

125
24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

DESARROLLO DE LA PRODUCTIVIDAD A TRAVES
DE LA FORMACION EMPRESARIAL

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL

P R E S E N T A N :

CESAR MENDOZA TORICES

RAUL NUÑO MORENO

FELIPE VEGA GONZALEZ



DIRECTOR DE TESIS: ING: MAXIMINO OCHOA GOMEZ

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN
MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A NUESTROS PADRES

A NUESTROS MAESTROS

**A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

Agradecemos sinceramente el apoyo recibido de nuestro director de tesis, Ing. Maximino Ochoa Gómez. Así mismo, queremos agradecer a todas aquellas personas que directa o indirectamente ayudaron a la elaboración de este trabajo.

INDICE

Página

I INTRODUCCION.

<i>CARACTER Y ALCANCE DE LA FORMACION EMPRESARIAL.</i>	4
1.1 Desarrollo y manejo de la nueva empresa.	9
1.2 Problemas de funcionamiento de las empresas.	12
1.3 La formación empresarial y ventajas operativas.	17
1.4 ¿ Por qué se emplean consultores ?	21

II ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LOS PROGRAMAS DE CAPACITACION.

2.1 Características de un programa de capacitación.	24
2.2 La capacitación como herramienta de impulso de la productividad y calidad en las empresas mexicanas.	26
2.3 Beneficio e impacto de la capacitación para el control organizacional de la empresa.	28

III MARCO GENERAL DE REFERENCIA.

ADiestRAMINTO TECNICO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y SEGURIDAD EN LA EMPRESA.

3.1 Antecedentes histórico.	32
3.2 Antecedentes jurídicos.	36
3.3 Presentación de los métodos utilizados en el curso.	42
3.3.1 Recursos necesarios dentro de la empresa.	48
3.3.2 El equipo de formadores.	52
3.3.3 Integración del grupo de trabajo.	56
3.3.4 Dinámica de introducción.	59
3.3.5 Programa de control de los participantes.	65

IV MARCO TEORICO.

TEMAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA EMPRESA.

4.1 Marco conceptual.	68
4.2 Planteamiento del problema.	70
4.3 Iniciación a la introducción del curso.	72
4.4 Identificación de problemas inmediatos.	74
4.4.1 Iluminación.	77
4.4.2 Ceguera de taller.	84
4.4.3 Distribución de planta.	89
4.5 Identificación de problemas específicos.	100
4.5.1 Uso eficiente de maquinaria y equipo.	102
4.5.2 Mantenimiento de maquinaria.	111
4.5.3 Almacenamiento y manipulación de materiales.	118
4.5.4 Mecanismo en los accidentes de trabajo.	131
4.5.5 Uso de equipo de protección.	141
4.5.6 Condición y manejo de herramientas manuales como de las portátiles, de motor eléctrico o de potencia.	149
4.5.7 Ergonomía.	158
4.5.8 Impacto ambiental.	169

V JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION.

<i>LA FORMACION EMPRESARIAL COMO SOLUCION A LAS NECESIDADES ACTUALES DE LAS EMPRESAS MEXICANAS.</i>	186
---	-----

VI OBJETIVOS.

6.1 Objetivos generales. 191
6.2 Objetivo de la tesis. 192
6.3 Objetivos de la investigación. 193

VII DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL. 194

VIII METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL DE LOS PROBLEMAS. 198

8.1 Apoyo del análisis estadístico para la solución de problemas. 199
8.2 Análisis de Costo-Beneficio. 215
8.3 Aplicación del método "Justo a tiempo". 221
8.4 Evaluación de la empresa en su desempeño laboral. 229

IX CONCLUSIONES. 238

X BIBLIOGRAFIA. 239

I. INTRODUCCION

CARACTER Y ALCANCE DE LA FORMACION EMPRESARIAL

El presente trabajo de tesis profesional tiene como propósito principal, hacer el análisis del funcionamiento operativo de las empresas mexicanas; en términos generales nuestro análisis propone los servicios de consultoría de capacitación por medio del uso de las técnicas de la ingeniería industrial, brindándole a la pequeña y mediana industria una formación que integre mejoras en todos los índices de la actividad productiva u operativa, tanto de los bienes como de los servicios de la planta, a través del desarrollo de la productividad, la calidad, la tecnología y el uso adecuado de los recursos económicos; así como de un desarrollo empresarial enfocado hacia la capacitación y la superación constante de todos los trabajadores de la misma, que los lleve a alcanzar la modernización, mayor competitividad, rentabilidad, productividad, calidad; ya que éstos podrán asimilar, desarrollar y adaptar las tecnologías adecuadas para lograr los beneficios sociales y económicos de estas plantas productivas de nuestro país, en las que les permita eliminar su dependencia tecnológica y puedan competir en los mercados internacionales ofreciendo productos y servicios de calidad.

La planta productiva nacional se conforma de empresas que por su origen disponen de una organización perfectamente estructurada y de una tecnología moderna, que les permite controlar la mayor parte de los mercados nacionales e internacionales. Pero no sucede así con nuestras

empresas de tipo familiar, en donde parte de ellas es probable que hayan desaparecido del mercado y otras hayan permanecido en el mismo, dada su visión empresarial o que los productos que fabrican no han tenido competencia real ante el sector industrial o de servicios al que pertenecen.

Sin embargo, no es menos cierto que la creación de una empresa supone una aventura arriesgada. Toda empresa reciente siempre es vulnerable: el promedio de vida de las nuevas sociedades se estima de unos 3 años y medio. El 30% no alcanza su primer aniversario y el 50% han quebrado antes del 5º año, tal vez porque no han considerado las expectativas y necesidades del cliente final.

Como ya mencionamos en un principio, nuestro trabajo de formación esta enfocado a la pequeña o mediana empresa, la cual generalmente pertenece y se administra por una sola persona , o por un grupo muy pequeño , frecuentemente compuesto por familiares. El dueño normalmente es la única persona que conoce el negocio y comparte información, conocimientos e ideas lo menos posible con sus gerentes subordinados. Los planes y objetivos se efectúan en la mente del dueño y raramente se ponen por escrito, el grupo administrativo casi no tiene idea de lo que está sucediendo en realidad; tienen que aceptar hacer su trabajo como se les encomendó, y no hacer muchas preguntas. En este tipo de empresas, los gerentes y los trabajadores saben que no tienen opinión en el funcionamiento de la empresa, deberán hacer lo que se les dice y en todo caso se les considera como "empleados".

Por lo que hemos mencionado estos empresarios se dedican mucho a su negocio y se preocupan por su rentabilidad , ya que de ésta depende su economía y posición social, pero también en esta área los empresarios deben aprender a utilizar y desarrollar el potencial de sus gerentes y personal; por lo tanto, deberán aceptar más la participación de su grupo administrativo en la toma de decisiones y ceder parte de su autoridad y poder a niveles más bajos. Para esto requerirán de la formación y

capacitación de los mismos, en la que ellos tomarán parte y dentro de la cual cada uno de sus miembros puedan contribuir significativamente en el funcionamiento de la empresa.

Lo que nos proponemos es tomar una radiografía industrial de las empresas medianas y pequeñas, dado que ya superaron el concepto de micro empresa, considerando que han conservado políticas administrativas razonables, pero por la diferencia en tamaño de empresa, es necesario revisarlas y mejorarlas en función de los recursos humanos, materiales y económicos. De tal manera se requiere de la aplicación de una nueva cultura empresarial e industrial y/o de servicios para contrarrestar la competencia agresiva de las empresas extranjeras que participan en el Tratado de Libre Comercio (T.L.C.).

México está padeciendo desde la Revolución Mexicana, de los que probablemente son los cambios más rápidos y radicales de su historia, tanto económicos como políticos. El suceso más visible que está forzando este cambio es la apertura comercial y el acuerdo de libre comercio de México con Estado Unidos y Canadá. El cual ha abierto para México el mercado internacional, forzando a su industria a competir en el mercado doméstico contra un mar de bienes importados a nuestro país. Al mismo tiempo se están privatizando un gran número de empresas estatales y paraestatales y se están desregularizando algunos productos y servicios previamente reservados para el sector público, estos cambios presentan tanto oportunidades como riesgos.

Inevitablemente, la integración para México representa un costo muy alto; uno de éstos es el peligro de la clausura de algunas empresas, las que tienen más riesgo son las que no tienen la adaptabilidad necesaria, en las cuales el producto o el servicio no puede competir contra el mercado extranjero; o sencillamente en las que los dueños no desean cambiar. Además existen empresas que han hecho ajustes superficiales o inadecuados sin un cambio fundamental en su estilo de organización y estas

empresas también estarán expuestas al riesgo.

La nueva competencia obliga a las empresas mexicanas a que sus objetivos básicos sean la sobrevivencia, la búsqueda de rentabilidad y posteriormente su crecimiento. Dejándoles como único camino el de mejorar su productividad, la cual se traduce en mayor calidad a menor precio.

Una segunda premisa para la industria será la nueva competencia promovida por el Tratado, que no sólo obligará a las empresas a hacerse eficientes para conservar sus mercados y penetrar a otros nuevos, sino también para cambiar su orientación, para generar un sector industrial exportador e importador regular, cada vez más generador de valor agregado, pero también menos diverso, más especializado, para poder así consolidar la competitividad de nuestros productos.

LAS GARANTIAS QUE SE OFRECEN EN LA FORMACION EMPRESARIAL

Puesto que las actividades empresariales: organización, dirección y control están diseñadas para sustentar el cumplimiento de los objetivos de la empresa, y como éstos son de carácter confidencial. Nuestra asesoría externa les va poder brindar el fortalecimiento de sus actividades antes mencionadas, ya que nosotros encauzaremos las acciones a través de los siguientes principios éticos:

- a) Las personas que participen en los estudios de mejoramiento empresarial no proporcionarán por ningún motivo los resultados de los mismos a personas o compañías ajenas a la diagnosticada, quedando así protegida la empresa analizada ante una posible competencia desleal existente.
- b) Al personal o subalternos de la empresa no se les deberá proporcionar información de las reuniones de trabajo, para eliminar internamente la publicidad negativa de los miembros en la misma.

CARACTER Y ALCANCE DE LA FORMACION EMPRECARIAL

- c) El personal que realice la actividad de formación dentro de la empresa, no deberá aceptar ningún regalo o gratificación por el trabajo que este desempeñando.
- d) Nadie en nuestro equipo de formadores podrá aceptar favores de una dependencia distinta a la que esté trabajando, ya que ésta puede provocar una influencia indebida en la asesoría que presta a dicha compañía.
- e) Todos los formadores tendrán como compromiso el de brindar un estudio de la naturaleza real de los problemas de la empresa, así como de participar en la ejecución de las propuestas para evaluar el funcionamiento de las nuevas actividades. Pero las tareas de especificación de detalles y ejecución se dejarán en manos del cliente ya que estos disponen de medios suficientes para poner en práctica las soluciones sin más ayuda del consultor.

Además nosotros garantizamos a nuestros clientes que el profesionalismo de nuestra organización cuenta con el siguiente respaldo operacional, en las que ofrecemos las siguientes ventajas:

- En primer lugar por ser nosotros personal ajeno a la empresa, vemos desde otra óptica los problemas que existen en ella ya que no hay ninguna influencia de quedar bien con nadie.
- En segundo lugar, no se encubrirá ni favorecerá a los sectores analizados; ya que no existe amistad con nadie.
- El trabajo que se tratará a nivel gerencial es completamente imparcial a los intereses económicos o morales de los propietarios.
- Las metas que se persiguen son para mejorar y no un reacomodo de las cosas, alcanzando así una capacidad productiva.

1.1 Desarrollo y manejo de la nueva empresa

La división de actividades organizativas por funciones, responsabilidades, autoridad de acción y relaciones entre departamentos, se comprende que se aplican con éxito en algunas empresas y en otras no, la aplicación es deficiente debido a la calidad humana y material de cada empresa. En estas diferencias aprovecharemos el éxito de aquellas para proponer mejoras a las deficiencias y de esta manera contribuir a un mejor desempeño a las actividades empresariales.

El establecimiento y operación de una empresa es el resultado del deseo humano de poder satisfacer necesidades de servicio con calidad y economía por la inversión. El dueño del negocio o accionista busca una utilidad a través de la manufactura de la venta de un producto o realización de un servicio, y a su vez el que compra dicho producto o servicio busca la satisfacción de una necesidad o gama de ellas. También podemos partir del principio de que la satisfacción del cliente es lo primero; o bien, de que la existencia se debe a los clientes consumidores de productos o servicios de dicha empresa, y de esta forma se tiene bien ganada la ventaja competitiva. Es decir procede el análisis del mercado para después planear adecuadamente todas las actividades de la organización y dar seguimiento constante para verificar que se están cumpliendo en calidad, cantidad, tiempo y servicio.

Como ya sabemos el cliente es el que alimenta el negocio. Por esto, tiene razón el empresario que con afán de mejora, empieza por instituirlo a la empresa como el primer juez. Pero el cliente sólo es un extremo del negocio; él no es responsable del éxito o del fracaso de la misma; no está en posibilidades de elegir el modo de hacer el trabajo, de conseguir y aplicar los recursos, no puede contratar ni despedir gente.

Ahora se procede a la descripción de las diferentes funciones y

responsabilidades de cada departamento operativo y sus relaciones con otros: para que de este modo podamos sugerir mejoras a través de las técnicas de la ingeniería industrial.

El empresario al abrir las puertas de su nueva fábrica se encuentra que las instalaciones empezando por la **Planta y Equipo** están distribuidas adecuadamente; todas las líneas de transporte cuentan con los pasillos necesarios; los cuales, están de acuerdo con el tamaño del equipo más grande que se maneja, con el tamaño de las cargas y la frecuencia de los viajes. En el inmueble se encuentran bien identificadas las áreas peligrosas a lo largo de pasillos o corredores por medio de avisos o carteles de señalización. Los bloques, columnas u otras salientes peligrosas de construcción en los espacios de los corredores están pintadas de colores que llaman la atención para prevenir choques y de acuerdo a los reglamentos vigentes.

Además se cuenta con una limpieza adecuada en todas las áreas de la planta, así como todos los empleados usando ropa de trabajo y equipo de protección para sus labores.

En cuanto a las **operaciones de producción** se encuentra que la existencia de materia prima y productos terminados están almacenados en las cantidades adecuadas para su operación y manejo. Los camiones de los proveedores y distribuidores cuentan con el suficiente espacio para que se realicen los trabajos de embarque y desembarque con efectividad.

Los materiales para la transformación de piezas se observa que tratan de seguir en sus recorridos en la línea de producción una estructura en forma de U o en zigzag, pero se detecta confusión en las líneas que siguen estos materiales hasta las áreas de trabajo.

La **iluminación de la planta** en su plan inicial no escatima en la utilización de la luz artificial y muchas de sus áreas fueron diseñadas sólo para trabajar con este tipo de iluminación, sin embargo en algunas de las áreas solamente utilizan la iluminación indispensable para trabajar.

De manera habitual la planta funciona durante dos turnos de ocho horas estando los turnos separados por intervalos de cuatro horas; la limpieza, mantenimiento y reparaciones importantes en las instalaciones físicas de la planta se hacen generalmente los sábados a menos que surja alguna emergencia.

Como nos damos cuenta en el momento en que se construye la fábrica, existen indicios de inseguridad para el personal y material los cuales no eliminan la probabilidad de que ocurra un accidente.

Y éstos, pueden estar cada vez más próximos cuando las labores en la planta se vuelven un hábito para los que ahí trabajan. Los hábitos son útiles en el sentido de que nos facilitan las tareas, y nos evitan estar tomando decisiones constantemente. También las organizaciones son creaciones de hábitos a través de las normas, sistemas, procedimientos y reglas escritas y no escritas, con el paso del tiempo estos hábitos se incrustan como la hiedra en la pared.

Psicólogos y Fisiólogos llaman a este fenómeno habituación; repetamos un sonido estridente junto al oído de un ser humano y conforme se repite, el oído se irá habituando hasta que se acostumbre sin molestia a escucharlo. Lo mismo sucede con los integrantes de una organización, pueden tener conciencia de las muchas fallas en su mundo de trabajo pero como es el mundo que conocen les resulta cómodo. Y el cambio trae aparejado invariablemente el temor a lo desconocido y con el pueden resultar algunas confrontaciones dolorosas, por lo que optan en mantenerse al margen con una actitud apática de "ya ni modo, así son las cosas" y convertimos el error en hábito.

El hábito es el primer adversario de la renovación; el hábito resiste al cambio, pero no podemos romper hábitos por el simple placer de romperlos, es necesario sustituirlos por hábitos mejores.

Conforme la pequeña empresa se desenvuelve y da a conocer sus nuevos productos en el mercado, está en ese momento sometida a

presiones exteriores derivadas del mercado que sirve y el nuevo empresario será acometido persistentemente por su competencia en obtener mejoras de calidad y precio de sus productos, ocasionando en muchos de los casos que los empresarios ó la alta directiva caigan en el hábito de no realizar programas de seguridad para la prevención de accidentes de trabajo; ya que enfocan toda su atención únicamente en programas de carácter económico y financiero de sus productos.

1.2 Problemas de funcionamiento de las empresas.

Uno de los primeros actos que el empresario aporta en el mal funcionamiento de su empresa es que no saben reconocer la diferencia entre objetivos que son alcanzables, con los recursos que tiene a la mano ó pueda adquirir en el futuro inmediato contra aquellos objetivos que no son mas que un sueño y son imposibles de alcanzar. En otras palabras, el dueño tiene que ser altamente realista de los que puede y no puede lograr, en función de los competidores de su sector industrial.

Como es de imaginar son innumerables las causas a las que se atribuyen el mal funcionamiento o fracaso de una empresa y en la mayoría de los casos estos se combinan haciendo imposible la existencia de la firma. Sin embargo cada una de estas causas puede ser detectada y corregirse a tiempo, con lo cual se podrán alcanzar las metas preestablecidas con un mínimo de costo y riesgo.

Regularmente la pequeña y mediana empresa, presenta graves deficiencias en su organización como en su funcionamiento; de los cual jamás se habla y no se le da la importancia debida por lo que sus

consecuencias raramente son evaluadas por los dirigentes.

En cuanto al personal de producción, esta tropieza cada día con problemas que no les importa hacer desaparecer. Su función prioritaria es desde siempre producir las cantidades necesarias en las fechas deseadas; por lo que su actividad es un hábito cotidiano.

En una fábrica, la mala organización y el funcionamiento mal dirigido se empieza a manifestar por un nivel elevado de existencias, así como por amplios plazos de fabricación y estos últimos se ven además respaldados con dificultad, lo que deja descontentos a los clientes.

Se advierte que las causas son numerosas y que éstas arrastran consigo mayores dificultades en la planificación de la producción.

Podemos empezar a tratar estos problemas con el retraso de la fabricación de un pedido, que frecuentemente es ocasionado por la falta de piezas en la integración del producto final. Las causas de este problema pueden ser los siguientes:

La falta de piezas, ocasionada por retraso de un proveedor, su presentación defectuosa o porque éstas no son producidas a tiempo por un taller de fabricación; si es el segundo caso el que se presenta, los empresarios se encontrarán con que algunas de estas dificultades son ocasionadas frecuentemente por las averías de las máquinas y pretenden solucionarlo aumentando la fabricación de sus piezas durante los periodos de buen funcionamiento de las mismas, entonces en ese instante se empieza con los problemas de almacenamiento para las piezas que serán utilizadas hasta el próximo pedido. También hasta ese momento se dan cuenta que es necesario contar con un cuarto amplio para el mantenimiento y la reparación de las máquinas; el cual se necesitará cuando se desmantele el equipo.

Hasta entonces se empieza a tomar conciencia por parte de la gerencia que todo esto pudo ser evitado si se hubiera llevado un control

elemental de mantenimiento preventivo y una regular limpieza de las máquinas por parte de los operadores.

Los "cuellos de botella"; se producen, porque no siempre se encuentran armonizadas las existencias de materiales con el número de máquinas utilizadas en las diferentes etapas de fabricación de los mismos. De ellos resulta el aumento de los plazos de fabricación y almacenes.

La longitud del recorrido de materiales y productos en una fábrica es muy grande, resulta difícil de imaginar el número de kilómetros efectuados por los materiales y las piezas entre su entrada y salida de la fábrica.

Sin embargo, en muchos casos, los planos de conjunto muestran a la Dirección General una disposición lógica, que parece optimizar los recorridos. (ver figura 1)

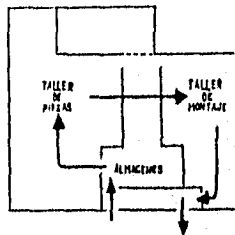


Figura 1

Basta seguir una pieza y dibujar su recorrido sobre un plano detallado de la fábrica para descubrir la realidad. (véase figura 2)

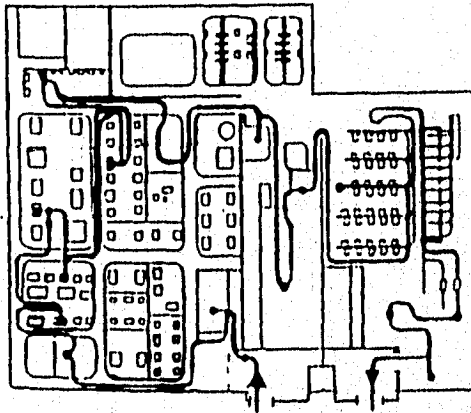


Figura 2 - Diagrama de recorrido de una pieza (en la misma fábrica, figura 1)

Como es natural, la situación es todavía peor cuando el propio plano de conjunto no ha sido optimizado. La longitud excesiva de los recorridos es un problema general, que perjudica a los plazos y a la productividad: los efectivos de personal empleados en las tareas de mantenimiento son proporcionales a la longitud de los recorridos, además surgen los almacenes temporales, dado que para cada pieza transportada de un punto A a un punto B de la fábrica existe un almacén en A y otro en B.

En cuanto a los almacenes elevados, se traduce en amontonamiento en los talleres, desorden, falta de sitio, desorganización y dificultad para localizar las miles de piezas presentes al mismo tiempo en la fábrica. Esta situación va a provocar irremediamente que exista un derroche de personal, de los bienes, las materias primas y el dinero, para alcanzar las metas establecidas.

También cuando se llega a estos niveles de ineficiencia o inconsistencia en la organización surgen por desgracia **los accidentes de trabajo**, ya que por estar la dirección concentrada en tratar de elevar la productividad y competitividad de la empresa se olvida de enfatizar la disciplina por la seguridad entre los supervisores y especialmente entre los trabajadores. Un accidente puede llevar a la pérdida de tiempo de los empleados heridos, de los compañeros de trabajo que detengan su labor para ayudarlos, de los supervisores y directores quienes deben seleccionar y entrenar a nuevos empleados mientras que los trabajadores heridos se recuperan.

También es importante prestar gran atención a los nuevos empleados ya que algunos tienen dificultades para aprender por medio de instrucciones escritas o por medio de la palabra hablada de sus supervisores, por lo regular siempre sucede que no son entrenados de una manera adecuada y no son vigiladas sus operaciones; por lo tanto, estos nuevos elementos se convierten en un alto riesgo para la seguridad en la empresa.

A todos estos problemas también se debe agregar que con el tiempo de uso del edificio, se descuida el mantenimiento del mismo y en ocasiones se encuentra uno con una fábrica en la que se observan objetos tirados en las escaleras o pisos, hay pisos grasos o húmedos, hay salientes en los corredores los cuales entorpecen la identificación de los sitios peligrosos a lo largo de pasillos y corredores y finalmente podemos notar existencia de huecos o astillas en el piso que pueden causar resbalones, tropezones, caídas o heridas al personal que ahí labora.

El daño de las máquinas es con frecuencia el producto secundario de los accidentes, conduce a la pérdida de la producción, a la destrucción de materiales y a otros errores generales en la producción.

Los riesgos aleatorios como la falta de piezas, los retrasos, los "cuellos de botella", las averías, los defectos no pueden tenerse en cuenta en la planificación de la producción. De ello proceden los errores, los olvidos, los retrasos y la falta de nuevas piezas.

Los fenómenos descritos constituyen un conjunto esclarecedor de: falta de piezas, "cuellos de botella", mala disposición de las actividades y recorridos excesivos, insuficiente fiabilidad de los suministradores respecto a la calidad y los plazos de entrega, averías, desperdicios, amontonamiento, desorden, errores, derroche, falta de productividad y seguramente, plazos muy amplios y almacenes demasiado cuantiosos, que representan semanas o meses de consumo. Ello significa que durante los próximos años estas empresas se van a enfrentar principalmente a serios problemas de competitividad y productividad.

Subrayamos que si estas deficiencias se encuentran en la pequeña y mediana empresa, no son directamente provocadas por un retraso tecnológico; sino éstas, desde un principio son causa de las anomalías de la organización y por el mal funcionamiento del trabajo directivo utilizado por estas empresas.

1.3 La formación empresarial y ventajas operativas

Lo que podemos aportar en el presente curso de Formación Empresarial es ayudar a buscar a la alta directiva, un conjunto de modelos alternativos de organización, en los cuales la pequeña y mediana empresa puedan mejorar sus métodos de producción, superar los factores que obstaculizan o desalientan la adaptación de nuevas técnicas de trabajo, mediante el aprovechamiento y el uso de sus condiciones locales.

En la cual, nosotros proponemos una renovación de las empresas para que aprendan a conservar lo mejor del pasado y cambiar de acuerdo a los tiempos. Esta actitud de aceptar el cambio es la imagen de la renovación, pues el cambio surge cuando las empresas buscan la pasión hacia la Excelencia empresarial, que solamente se alcanza en la medida en que ellos aprendan que es necesario tratar a los clientes y al personal de una forma, excelente.

Para obtener mano de obra calificada, se requiere contratar gente capacitada y mantenerla permanentemente actualizada para garantizar la destreza de su labor. A cambio deberán remunerar adecuadamente su trabajo pero no sólo en el aspecto económico, ya que la lealtad que desarrollarán será solo económica hacia la empresa. Además actualmente para los empresarios estos medios se vuelven más difíciles por la presente crisis económica que vive nuestro país.

Lo que se debe practicar, es un salario espiritual pagado por un líder/empresario que dé reconocimiento oportuno, motivación permanente, estimular la participación, estar alerta de las necesidades de su gente y comprender el mundo de su trabajo. Un subordinado que tiene un líder con éstas características aprecia mucho más su trabajo y se empeña en agregar un "algo más" a su labor diaria, y se pone "la camiseta" pagando en esa forma y diariamente el orgullo de pertenecer a ese equipo de trabajo.

haciendo productos de calidad.

La única forma de producir calidad en los productos, es en primer lugar, produciendo calidad humana. Si una corporación tiene alto nivel educativo podrá, sin lugar a dudas, obtener calidad de actividad empresarial superior: en la medida en que una organización se ocupa de proveer mayor y mejor educación a cada uno de sus integrantes, acrecienta el desempeño de éstos. Si se invierte en la formación de empresarios de Excelencia, automáticamente invierten en toda la organización, ya que los prototipos a seguir son aquellos que detentan el poder en la organización. El subordinado deduce: "Si con esta actitud el jefe está donde está, es la forma de comportarme para lograr lo mismo".

Este tipo de adaptaciones serán presentadas durante el desarrollo del curso de Formación Empresarial, en donde la dirección, aprenderá de diferente manera a detectar las soluciones de los problemas referentes a:

Incremento de la agilidad y mejor seguimiento del mercado.

- Capacidad de atender pedidos urgentes.
- Mejor respuesta a las expectativas de mercado.
- Planificación de la producción

Mejoras en la productividad y reducción de los costos de producción.

- Mejor recirculación de información.
- Reducción de almacenes de producto terminado.
- Reducción de tareas de manipulación y transporte.
- Eliminación del derroche de su personal, de bienes, materiales y herramientas de trabajo.

Disminución en las averías de maquinaria y equipo.

- Mantenimiento preventivo de la maquinaria, a través de la capacitación de esta tarea por parte de los operadores.
- Planeación de nueva disposición de la fábrica.
- Mantenimiento de la fábrica (limpieza y orden).
- Fomentar el uso de las medidas de seguridad en los procedimientos de: encender, operar y parar un equipo.

Reducción de accidentes de trabajo.

- Realizar estudio de las causas y frecuencia de los accidentes de trabajo.
- Siempre buscar la protección de los trabajadores contra riesgos eléctricos.
- Capacitar al trabajador para que conozca los procesos y equipos que emplea.
- Fomentar programas de seguridad entre los empleados para el uso de ropa y equipo de protección y corregir inmediatamente los peligros que ellos señalen.

Además a través del presente curso, enseñaremos al **empresario o dueño** de una pequeña fábrica a que luche por la expansión de la empresa dentro de los límites de sus recursos tanto humanos como económicos.

Dei mismo modo le será más fácil establecer prioridades y estándares de ejecución para el adecuado desarrollo de sus metas. Por último, la empresa logrará contar con una **organización efectiva** y lo suficientemente flexible para adaptarse a nuevos ambientes del mercado, y al mismo tiempo podrá agilizar el desarrollo y expansión de sus productos o servicios.

En cuanto a los empleados de la planta, se verán beneficiados por que se logrará que estén más capacitados y será fácil que acepten cambios en los procesos de producción; podrán realizar pequeñas tareas de reparaciones, anotar los datos de comportamiento de las máquinas y comprobar la calidad de las piezas.

Las labores de planeación de la fábrica serán mas sencillas, ya que los trabajadores de producción podrán tomar decisiones y hacer sugerencias respecto al funcionamiento y comportamiento global de la producción.

PLAN DE LA PRESENTE TESIS

La presente tesis ha sido dividida en 10 capítulos, de acuerdo con el plan general siguiente:

El capítulo 1 presenta el desarrollo y desenvolvimiento de la creación y ventajas de un programa de formación empresarial. El capítulo 2 describe el tipo de información y características con las que debe cumplir un programa de capacitación.

El contenido del capítulo 3 se refiere al marco general de características y modalidades con las que debe contar la empresa para el buen desempeño en el trabajo de la consultoría.

El capítulo 4 y 5 se consagra en el desarrollo de los temas que darán a conocer la naturaleza real de los problemas de la empresa, así como la metodología para el control y evaluación de los mismos.

Finalmente, los capítulos 6, 7 y 8 ponen en relieve la justificación del presente trabajo y exponen la estructura en cuanto al diagnóstico de la situación actual de la pequeña y mediana empresa en México. Los capítulos 9 y 10 contienen las conclusiones y bibliografía.

1.4 ¿Por qué se emplean consultores?

De manera apropiada podemos decir que la consultoría empresarial es un servicio, al cual los directores de empresa pueden recurrir si tienen necesidad de ayuda en la solución de problemas. El trabajo del consultor empieza al surgir alguna situación insatisfactoria y termina, idealmente en una situación en que se ha producido un cambio que constituye una mejora.

Ciertos rasgos particulares de la consultoría de empresas deben subrayarse desde el principio.

En primer lugar, la consultoría es un servicio independiente que se caracteriza por la imparcialidad del consultor, que es un rasgo fundamental de su papel. Pero esta independencia significa al mismo tiempo, una relación muy compleja entre los empresarios y con las personas que trabajan para ellos.

En segundo lugar, la consultoría es esencialmente un *servicio consultivo*, esto significa que no se contrata a los consultores para dirigir organizaciones o para tomar decisiones en nombre de los directores. Su papel es el de actuar como asesores, con responsabilidad por la calidad e integridad de su consejo; los clientes asumen las responsabilidades que resultan de la aceptación de dicho consejo. Por supuesto, en la práctica de la consultoría hay muchas variaciones y grados de «consejos». No sólo se trata de dar el consejo adecuado, sino de darlo de la manera adecuada y en el momento apropiado —ésta es la cualidad fundamental del consultor—. El cliente por su parte debe ser capaz de aceptar y utilizar esa ayuda del consultor. Estos elementos son tan importantes que volveremos a ellos en diferentes partes de la presente tesis.

En tercer lugar, la consultoría es un servicio que proporciona conocimientos y capacidades profesionales para resolver problemas prácticos, por lo tanto es responsabilidad de los consultores tener la capacidad necesaria para identificar los problemas, hallar la información

pertinente, analizarla, sintetizar las posibles soluciones y comunicárselas al cliente. Cierto es que los dirigentes de las empresas también tienen que poseer estas capacidades. Lo que distingue a los consultores es que pasan por muchas organizaciones y que la experiencia adquirida en las tareas pasadas puede tener aplicación en las empresas en que realizan nuevas tareas.

En cuarto lugar, *la consultoría* no proporciona soluciones milagrosas, sería un error suponer que una vez que se ha contratado a un consultor las dificultades desaparecerán. La consultoría es un trabajo difícil basado en el análisis de hechos concretos y en la búsqueda de soluciones originales pero factibles.

Por lo que hemos mencionado anteriormente los trabajos de consultoría cuentan con un gran prestigio entre los empresarios y las razones por la que los directores de empresa los emplean son las siguientes:

- Una organización llama a un consultor cuando no dispone de personas capaces de enfrentarse a determinados problemas con alguna probabilidad de éxito. Tal problema requiere a menudo técnicas y métodos nuevos en que el consultor tiene especial pericia.
- Para que se presente un punto de vista imparcial; por lo general los miembros de una organización están demasiado influidos por su propia experiencia en la participación a tradiciones o hábitos establecidos, que no ayudan a aclarar el verdadero carácter del problema y proponer soluciones factibles. El consultor, en cambio, gracias a su independencia, puede ser imparcial en situaciones en que ninguna persona que trabaja en la organización podría serlo.
- Se da el caso de que una organización recurra a consultores con el fin de que su dirigentes puedan justificar una decisión remitiéndose a la recomendación del consultor. En otras palabras, un dirigente puede saber exactamente lo que desea y cuál será su decisión, pero prefiere pedir un informe a un consultor para fundamentar su posición, por lo tanto el trabajo,

del consultor es el de brindar argumentos que justifiquen decisiones predeterminadas.

- Para presentar ayuda intensiva en forma transitoria, ya que en la mayoría de los casos el cliente desea que se elaboren soluciones para resolver: problemas de una nueva organización, el perfeccionamiento de un sistema de información, un nuevo sistema de salarios, un programa de capacitación para personal de supervisión, una nueva disposición de la planta, nuevas mejoras en la circulación de materiales ó prevención y protección contra incendio, etc. Ya que una dirección cotidiana de una organización no puede disponer de mucho tiempo y, peor aún, hace difícil concentrarse simultáneamente en problemas operacionales y en problemas conceptuales. Los consultores sólo intervienen el tiempo necesario y dejan la organización una vez que han terminado su tarea.
- La confidencialidad; muchas veces los clientes aluden a este aspecto ético al iniciar sus relaciones en los aspectos internos. Confidencialidad interna. La propia naturaleza de la relación exige que los consultores se comuniquen frecuentemente con distintas personas dentro de la organización del cliente. Por lo tanto es importantísimo que toda conversación con el personal del cliente sea confidencial. Otro aspecto que tiene enorme importancia es el relativo a hacer de «corre ve y dile» entre los distintos departamentos de la empresa para la que se trabaja. Un consultor puede perjudicar gravemente a una organización si revela a un departamento lo que le hayan dicho en otro.
- Actuar como asesor; Aunque todo consultor es un asesor, nos referimos aquí al caso en el que actúa como asesor en sentido restringido, esto es, contestando cuando se le pregunta y probablemente también formulando ciertas opiniones por propia iniciativa, pero no encargándose directamente de la elaboración y aplicación de nuevos sistemas. Por ejemplo, los altos directivos de muchas empresas suelen desear la opinión de un consultor antes de iniciar nuevos proyectos o de presentar diversas propuestas a la junta de directores. En todos los casos de este tipo, el asesor tendrá que olvidar su papel de asesor para asumir el de árbitro al defender vigorosamente sus conclusiones.

En muchos casos los directores de empresas se encomiendan a los consultores por sus estudios e investigaciones especiales, los cuales facilitan al cliente el encontrar soluciones y resolver problemas.

I I. ASPECTOS FUNDAMENTALES DE LOS PROGRAMAS DE CAPACITACION.

2.1 Características de un programa de capacitación.

En los últimos 20 años se ha sentido un fuerte desaliento en el personal directivo de muchas empresas con respecto a los programas de capacitación y desarrollo ejecutivo, a pesar de la notable competencia empresarial nacional e internacional a los cuales califican "sin novedad" o "más de lo mismo", de esta manera se van perdiendo oportunidades de formar y reforzar a los miembros de la alta dirección, para asegurar su actualización, crecimiento en lo humano, administrativo y técnico; los cuales evitan continuar aportando contribuciones significativas a su organización.

Ante el imperativo de satisfacer esta alta prioridad, el presente programa de formación empresarial, habrá de duplicar esfuerzos para reunir requisitos de innovación, los cuales exijan resultados efectivos en la motivación del personal involucrado, para atraer su interés y estimular su deseo activo, que les servirá posteriormente para que se conviertan en promotores de la capacitación en su empresa. Por lo tanto los programas de capacitación deben ser un proceso flexible que proporcione diferentes mapas de realidad, que desarrollen a la empresa hacia la productividad.

Mirar hacia adelante ayuda a desarrollar una actitud de avanzada y entusiasmo acerca de las oportunidades que el futuro ofrece, y así poder identificar lo que la empresa necesita para poder obtener la mayor ventaja de la inversión existente en la misma.

Como ya mencionamos, desafortunadamente estos programas han centrado la atención en aspectos formales e instrumentales, perdiéndose de

vista los fines y el contenido. A su vez debemos entender y aceptar que la enseñanza debe estar concentrada en el grupo y no en el instructor, acudiendo a la creatividad, interacción y la aportación de cada uno de los educandos y sólo así tendremos el éxito deseado en la (educación) formación, esto sin menoscabar algunos métodos que son utilizados durante la labor del instructor.

Debemos anticipar que no existe un método ideal, todos serán buenos, pero se obtendrán los resultados deseados siempre y cuando estén relacionados claramente con los objetivos que la empresa persigue, con el número adecuado de participantes en el curso, instalaciones, recursos económicos y financieros.

Nosotros consideramos que la implantación de un programa de formación debe tener una variedad de métodos de enseñanza. Los criterios para clasificar las técnicas y métodos de capacitación, están orientados hacia el grado de educación y funciones de los trabajadores en la organización y sus objetivos son los siguientes:

Para nuestros fines son recomendables los métodos de enseñanza participativa y los destinados al cambio y orientación de actitudes, concentrándonos principalmente en :

- Labor de equipo
- Participación de grupo
- Desarrollo de actitudes

La capacitación y formación se aplicará a la organización mediante la educación de una cultura empresarial, basada en los valores sociales de productividad y calidad en las tareas laborables, así la alta dirección podrá responder a los serios requerimientos de servicio, calidad, rentabilidad y competitividad que enfrenta nuestro país.

Entendemos entonces que el presente curso deberá ayudar al

empresario a enfrentar la modernización, la apertura comercial, el desendeudamiento y revitalizar actitudes de integración en el personal. A medida que este programa avance y se consolide, los resultados organizacionales reflejarán su impacto, en la iniciativa de participación de sus grupos humanos, para la solución de los problemas de la organización, garantizando de antemano un mejor aprovechamiento de los recursos invertidos. Así la capacitación será un proceso de múltiples beneficios, el cual logrará que la organización participe con un alto sentido de creatividad e innovación para atraer su interés y alcanzar sus objetivos.

El programa de formación empresarial incrementará la siguiente línea de pensamiento, entendiendo que sus características son las siguientes:

- Un factor de crecimiento.
- Un signo de madurez.
- Una filosofía de trabajo.
- Un factor clave para la productividad.
- Una política general de la empresa y un estado de ánimo.
- Una inversión, no un gasto. ("si el gasto es alto, el costo de la falta de capacitación es superior").
- Una práctica que logra resultados.

2.2 La capacitación como herramienta de impulso de la productividad y calidad en las empresas mexicanas.

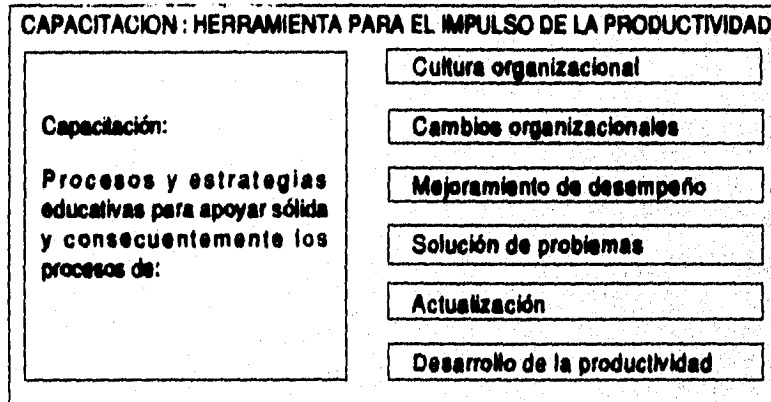
Las personas hoy en día buscan nuevas formas de relación entre sí y con las organizaciones a las cuales pertenecen. Desean un trabajo de máxima participación, el cual, les permita hacer una contribución valiosa y que de esta manera los tomen en cuenta. Este sistema requiere una cultura que incluya activamente a las personas en el proceso de la toma de

decisiones, particularmente cuando éstas afectan sus propias vidas y áreas de trabajo.

La Capacitación como herramienta es una contribución orientada hacia el personal directivo de la organización, para que acepten de buen grado que solamente mediante el esfuerzo comprometido de todos se logran las metas deseadas. En las que se pone en disposición la experiencia personal para confrontar los retos dentro de la empresa y resolverlos. Además, crea un ambiente que estimula a quienes ven los cambios como un desafío y desean lograr los mejores resultados posibles. La aspiración de la formación empresarial es trabajar para desarrollar un ambiente que estimule a la gente a ser buscadores de soluciones aumentando la productividad dentro del sistema, para que se evite la creación de un estado de dependencia de las empresas que ofrecen sus servicios de ayuda profesional de la reestructuración de la pequeña y mediana industria.

Nuestra capacitación trata de proporcionar herramientas a la alta dirección, la cual consiste en crear un ambiente de interés hacia las nuevas tecnologías, que se logre una mejor integración de su personal y un incremento en la productividad; lo que representará estabilidad y desarrollo para la empresa.

En el siguiente cuadro se resumen las herramientas de capacitación:



Por lo tanto la capacitación empresarial, proyecta el desarrollo y personalidad de los miembros de un equipo de trabajo, tanto empleados como directivos ; estableciendo sistemas permanentes de desarrollo en la planeación y estabilidad de los recursos humanos. Sin embargo, ésta no es autónoma sino que forma parte de una estructura global y su misión consistirá en formular e implantar líneas de acción que permitan alcanzar los objetivos de la organización, recibir información adecuada y oportuna para orientar sus actividades; así mismo proporciona los medios adecuados para conseguir una motivación integral dentro de las actividades tanto interpersonales como laborales en la organización.

2.3 Beneficio e impacto de la capacitación para el control organizacional de la empresa.

A través de los años, los organismos que ofrecen cursos de capacitación han reconocido la importancia de crear un clima que estimule al individuo a aceptar la responsabilidad de su contribución a la sociedad, así también como facilitar su motivación para que estos sean autosuficientes en todo lo que intenten lograr durante su vida laboral.

Los beneficios que ofrece dentro de una organización surge durante el proceso de aprendizaje del grupo, donde ellos se dan cuenta de la necesidad de trabajar para aprender y tener confianza de sus logros utilizando sus propios recursos. Por consiguiente cada individuo aceptará la necesidad de mejorar su desempeño, a través del desarrollo de sus habilidades para escuchar, comunicar y buscar soluciones entre su equipo de trabajo.

En México, las empresas pequeñas y medianas han sido tradicionalmente

abandonadas; pero bien capacitadas, motivadas e integrándolas se constituirán en elemento básico de la productividad. Es obligación de la Alta Directiva, Supervisores y Recursos Humanos preocuparse por incorporar actividades permanentes de capacitación ya que serán las bases para lograr el compromiso de integración de metas, planes y estrategias en el desarrollo productivo de las organizaciones mexicanas.

Entre sus beneficios, la capacitación estimula la intensidad de competitividad, apertura a la innovación y la modificación de actitudes negativas dentro de la estructura organizacional de la empresa. En términos presentes y prácticos la capacitación del personal directivo ofrece ser el único medio a través del cual se podrán lograr los siguientes resultados:

1) Compromiso e integración del personal a su empresa.

En poco tiempo el empresario observará que se han mejorado los canales de comunicación con las personas involucradas en el proceso de toma de decisiones, involucrando a toda la organización para que se sienta competente y al mismo tiempo pueda alcanzar sus propios objetivos. El impacto es saber que dentro de los diferentes niveles de la organización, la gente se estimula para salir a investigar, con el deseo de saber como se va a efectuar el cambio para mantener la efectividad del negocio y substituir las limitaciones en recursos y tecnología.

2) La formación de actitudes de calidad y productividad.

A niveles ejecutivos y directivos podremos encontrar una nueva filosofía de trabajo más sana, en donde se les brindará prioridad a los modelos educativos ya que sin duda éstos constituyen la mejor inversión y la óptima vía de soluciones a los problemas de calidad y productividad. El mejor ejemplo que podemos observar es la trayectoria que han seguido los directores japoneses ya que a través del desarrollo de los "Círculos de

Calidad" ellos estimulan el espíritu positivo de equipo y la motivación de sus empleados a través de la capacitación continua, el cual los alienta a hacer mejor su trabajo y convierte a cada trabajador en un inspector de calidad.

3) La capacidad y/o responsabilidad en el manejo de las máquinas y equipo.

En poco tiempo el empresario se dará cuenta de que sus empleados en la planta están más capacitados y son más dinámicos en las tareas que se les asignan e inclusive los operarios de las máquinas pueden hacer pequeñas reparaciones, trabajos de mantenimiento, anotar los datos de comportamiento de la máquina y comprobar la calidad de las piezas.

4) La adopción de criterios, conocimientos y habilidades que permitan un buen liderazgo y encauzamiento de las energías de los demás.

Una cultura de capacitación ofrece a la alta directiva la capacidad de comunicarse y hacer contacto con su gente de tal manera que "movilice su energía", generando una actitud y un "espíritu productivo" en todo su personal. Además brindará ayuda para que les permita ver el desarrollo del personal de su puesto actual, hacia otros de mayor categoría y que implicará mayor responsabilidad, lo cual va atraer al personal a permanecer en la misma empresa.

5) La inspiración y creatividad, abren nuevas puertas para el mejor desempeño de una organización, en los renglones de:

Ahorro: esto será posible gracias a la disminución de los gastos referentes a desperdicio de materias primas, reparación de averías en la maquinaria, accidentes de trabajo y accidentes debido a la falta de mantenimiento o limpieza en la empresa.

Seguridad: ayudará en la planeación de programas de seguridad, así como en proporcionar información y guías para reducir riesgos innecesarios en los hábitos de trabajo dentro de la planta.

Innovación: la evolución de la moderna pequeña empresa es la que ofrece con gran facilidad poner en práctica las nuevas ideas para lanzar productos, novedosos en el país, y posiblemente en otros mercados del mundo.

Calidad: establecerá las bases para la formación de una cultura que incluya activamente al personal en el proceso de mejoramiento de maquinaria y equipos de medición, actualizar y renovar los programas de control, planeación de procesos, recorridos y manipulación de los materiales en la fábrica.

Rentabilidad: la dirección obtendrá ventajas "únicas", ya que le permitirá establecer entre el jefe de la empresa, los trabajadores, los clientes, los proveedores y los propietarios; una gran flexibilidad para obtener capitales y poder competir con éxito con las grandes empresas.

Productividad: hablando con propiedad, la formación empresarial les brindará herramientas para solucionar problemas de altos costos de producción, obtención de nuevos procesos de producción, desarrollo de nuevos programas de adiestramiento del personal, establecer innovaciones continuas de maquinaria y equipo; así como la regular planeación de la disposición y organización de la empresa.

Crecimiento y expansión: la pequeña empresa al garantizar su rendimiento y producción podrán formar parte de una gran organización, interviniendo como subcontratista al proveer a ésta, productos y piezas de ensamble en las que se tengan que modificar su fabricación por las variaciones de la demanda. Además se beneficiará por que queda asegurada en recibir regularmente sus materias primas, de colocar sus productos y de poder obtener la ayuda y consejo financiero de la sociedad matriz.

Competitividad: se tendrá un personal directivo especializado, que manifestará un carácter particularmente fuerte para vender o comprar en un gran mercado, que a su vez garantizará fuertes lazos de unión con las fuentes de aprovisionamiento más próximas a la empresa.

III. MARCO GENERAL DE REFERENCIA

ADiestRAMIENTO TECNICO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD, CALIDAD Y SEGURIDAD EN LA EMPRESA.

3.1 Antecedentes Históricos

Quando las empresas son creadas, se pone especial atención en el desarrollo de todas las funciones que la integran lográndose obtener resultados muy cercanos a los planeados, y entonces las actividades de una empresa (producción, compras, ventas, financieras, seguridad, contables y administrativas), son eficientes. Pero con el transcurso del tiempo el entorno de todas las empresas presenta variaciones, las cuales provocan que las empresas competitivas y productivas empiecen a presentar deficiencias en todas las actividades que realizan.

Es por esto que se debe recuperar el entusiasmo y deseo de hacer que las empresas funcionen adecuadamente. Existen herramientas de Ingeniería industrial, que se pueden utilizar en forma práctica las cuales permiten impulsar el desarrollo productivo de las mismas. Pocas son las empresas cuya administración no afirme que quieren una organización bastante flexible a fin de que se pueda ajustar rápidamente a: cambiantes condiciones de mercado, agilidad para poder superar el precio de cualquier competidor, innovación que les permita mantener sus productos y servicios tecnológicamente frescos, y una organización que les rinda el máximo de calidad y servicio al cliente.

Si se quieren compañías expeditas, ágiles, flexibles, diligentes,

competitivas, innovadoras, eficientes, enfocadas al cliente y rentables; entonces, por qué tantas son: pesadas, torpes, rígidas, perezosas, lentas, no competitivas, no creativas, ineficientes, desdenosas, con respecto a las necesidades del cliente y además pierden dinero. La explicación está en cómo hacen su trabajo estas compañías y por qué lo hacen así.

Hoy la mayor parte de las compañías derivan su estilo de trabajo y sus raíces organizacionales del prototipo de la fábrica de alfileres que describió Adam Smith en la riqueza de las naciones, publicado en 1776. Se dio cuenta de que la tecnología de la revolución industrial había creado oportunidades sin precedentes para que los fabricantes aumentaran la productividad y así redujeran el costo de los bienes, no en pequeños porcentajes, lo cual se podría lograr persuadiendo a un artesano de que trabajara un poquito más rápido, sino por órdenes de magnitud. Creando así el principio de la división del trabajo.

En el año de 1832 Charles Babbage manifestó su preocupación por la aplicación antieconómica de hombres y máquinas, su opinión fue que debían aplicarse métodos científicos en los problemas de la producción, y que debían determinarse principios generales que sirvieran de guía a la administración. En 1888 Frederick W. Taylor, consideraba importante entender a los trabajadores y a sus trabajos, desarrollando la administración dentro de una tarea de estudio científico. En 1930 se inicia la sociología industrial con Elton Mayo para dar lugar a los experimentos de Hawthorne.

En los experimentos realizados por Elton Mayo y asociados, trataron de encontrar relaciones entre algunas mejoras aplicadas a las condiciones de trabajo y productividad, se organizaron grupos especiales de trabajo en salones de control y se hicieron registros cuidadosos de su rendimiento bajo diferentes condiciones de iluminación, etc. Los resultados revelaron una relación poco consistente entre los cambios en las condiciones de trabajo físico y la productividad, y más aún cuando se

quitaron las mejoras, la productividad permaneció arriba de los niveles iniciales. Con este experimento aparentemente nada concluyente, se comprendió entonces que el hecho de que los trabajadores fueron seleccionados para una atención especial y estuvieran bajo observación, resultaba más importante que los mismos cambios físicos.

Actualmente los servicios que presta una consultoría consisten en el asesoramiento interno y externo. Internamente se pueden evaluar algunos puntos como el análisis de puestos, administración de sueldos y salarios, reclutamiento, selección y adiestramiento. Externamente también se brinda este servicio, en todos aquellos problemas que surgen en la empresa, desde que el artículo sale de la fábrica hasta que llega a manos del último consumidor; además de investigar y realizar pronósticos, reestructuran la organización para que la coordinación sea óptima, desarrollan el control y crean un medio ambiente agradable de trabajo para facilitar la motivación.

Como ya hemos mencionado, generalmente las empresas se enfocan sobre la producción, las ventas, las finanzas y el personal. Históricamente, en el desarrollo de México y en los países de Latinoamérica se sigue el orden mencionado, aunque la velocidad del cambio de una a otra sea variable. En la actualidad, y con el fin de seguir el paso del progreso occidental, la producción y las ventas son consideradas muy importantes; pero en ocasiones, se olvida que dentro de nuestro sistema económico la demanda es lo que determina la oferta.

LA EMPRESA MEXICANA

El desarrollo industrial de los países de América Latina se ha considerado, por mucho tiempo, como la clave del desarrollo económico de estos países. Para lograrlo, los gobiernos de esta región y en particular el gobierno de México, han dedicado una gran proporción de sus recursos nacionales al desarrollo del sistema industrial. Uno de los problemas fundamentales de los países semi-industrializados

como México es su estado de dependencia tecnológica, científica y administrativa.

Otro aspecto clave de la industrialización mexicana es el papel del Estado, no sólo como regulador de los intereses particulares, sino como estimulante de cooperativas industriales. El fuerte grado de politización de las relaciones que conllevan, para una empresa, una relación estrecha con el Estado ha tenido consecuencias que necesitan analizarse en diferentes contextos industriales. Por último, el papel de la inversión extranjera en el desarrollo industrial Mexicano ha sido ambiguo. Por una parte, ha creado muchos sectores industriales y revolucionado los ya existentes, creando un gran dinamismo en la economía. Pero también ha provocado una alta concentración industrial e indirectamente la destrucción de empresas nacionales medianas y pequeñas cuya pérdida no puede compensarse por los escasos empleos que las empresas transnacionales han creado. Además el panorama físico de las empresas mexicanas no es muy satisfactorio para que se logre en ellas competitividad en la actual apertura comercial que vive nuestro país; a continuación presentamos un pequeño esbozo de deficiencias:

- 1) Los directivos de algunas empresas: tienen actitudes pasivas frente a la tecnología extranjera y hacia problemas de eficiencia.
- 2) Los técnicos que son indispensables en el proceso de desarrollo industrial tienen una posición vulnerable en países en vías de desarrollo. Por otra parte, las empresas no son conscientes de la importancia del conocimiento técnico y no lo recompensan lo suficiente como para atraer a los mejores talentos. Por otra parte, las técnicas cambian tan rápidamente que las escuelas no pueden adecuar el entrenamiento a las necesidades prácticas.
- 3) Los trabajadores: en algunas labores en las que se necesita capacitación, se encuentran mal preparados, y aun los obreros calificados necesitan mucha supervisión, porque no tienen los conocimientos suficientes. Por otra parte, las empresas prefieren contratar a obreros no calificados y entrenarlos en la práctica, por ser más barato. En general, los empresarios prefieren técnicas de alta intensidad de capital para evitar la contratación de más obreros y así evitar problemas sindicales.
- 4) Los mercados: estos son muy estrechos por ser muy pocos los que pueden comprar los productos manufacturados. De esta manera, existe un círculo vicioso entre costos de producción y reducción de mercados. Por consiguiente, existen muchos intermediarios, lo cual encarece todavía más los productos ofrecidos en el mercado.

3.2 Antecedentes Jurídicos

En México la obligación que tienen los patrones para capacitar a su personal es exactamente igual para todas las empresas, sin que influya ni la rama de la actividad económica, ni el tamaño. El hecho de que las empresas cuenten con la posibilidad de presentar los planes y programas de capacitación y adiestramiento, de manera conjunta, ya sea para toda una rama industrial o para un grupo de empresas no modifica de manera alguna, dicha obligación.

En consecuencia, la empresa tiene que adiestrar y capacitar al total del personal, en los términos que ha definido la Ley Federal del Trabajo.

Como es bien sabido, en México la mayoría de las empresas son pequeñas y medianas; existe un porcentaje muy reducido de grandes empresas. Esta situación influye necesariamente en la forma, tanto cuantitativa como cualitativa, en que se cumplen las obligaciones en la materia en que nos ocupa.

Las grandes empresas tanto por su organización como por los recursos de que dispone, cuentan con un departamento encargado de la capacitación. De hecho antes de que se publicaran las reformas de la Ley Federal del Trabajo de 1978, muchas de estas compañías ya realizaban labores sistemáticas de capacitación y adiestramiento. Si bien este sector de grandes empresas requieren fortalecer sus actividades y encauzarlas más hacia los puestos operativos y administrativos, no constituyen una gran preocupación para las autoridades ni para los centros de capacitación establecidos en México.

Por lo que toca a nuestro país, en 1931, en la Ley Federal del Trabajo, se establece la obligación de las empresas de tener

aprendices, a fin de garantizar la demanda de personal calificado, sin embargo este sistema de aprendices no satisfacía la necesidad cada vez mayor de personal que tuviera los conocimientos y las habilidades que el proceso industrial exigía. En consecuencia, el Gobierno Mexicano, con el afán de abatir este problema que ha repercutido seriamente en el ámbito económico y social, en la Ley Federal del Trabajo de 1970 (Art. 132 fracción. XIV y XV) establece la obligación de las empresas de impartir capacitación.

Congruente con estas disposiciones, en 1971 el Estado inicia un programa de Reforma Administrativa dentro de la administración pública, con el propósito fundamental de adecuar los recursos disponibles a los objetivos de desarrollo integral del país. Dentro de esta Reforma destaca por su importancia la quinta etapa relativa a la administración y desarrollo del personal federal, aspecto que constituye al mismo tiempo uno de los objetivos y ámbito de la citada Reforma. A partir de entonces se han tomado una serie de medidas para apoyar la preparación de personal competente, tanto en el ámbito público como en el sector privado.

En 1977 se adiciona la fracción XII al Artículo 123 de nuestra Constitución, a fin de convertir a la capacitación para el trabajo en un derecho obrero, y en 1978 se reglamenta la forma en que debe impartirse, reformando la Ley Federal del Trabajo y dando origen al Sistema Nacional de Capacitación y Adiestramiento.

De lo dicho anteriormente, resulta obvio que el marco legal sobre el cual se encuentra la capacitación de nuestro país, está contenido en :

La Ley Constitutiva de los Estados Unidos Mexicanos.

La Ley Federal del Trabajo.

La Ley Orgánica de la Administración.

A continuación se resumen los artículos pertinentes al Artículo 123 Constitucional, en el apartado A :

* Fracción XII, establece que:

"Las empresas, cualquiera que sea su actividad, estarán obligadas a proporcionar a sus trabajadores capacitación o adiestramiento para el trabajo. La Ley reglamentaria determinará los sistemas, métodos y procedimientos conforme a los cuales los patrones deberán cumplir con dicha obligación."

* Fracción XXXI :

"Es de competencia exclusiva de las Autoridades Federales la aplicación de las disposiciones del trabajo; entre otras, la relativa a la obligación de los patrones a impartir capacitación y adiestramiento y que para ello contarán con el auxilio de las Estatales cuando se trate de ramas o actividades de jurisdicción local".

La Ley Reglamentaria, es decir la Ley Federal del Trabajo, que en lo sucesivo se denominará la Ley, define lo siguiente:

* "...es de interés social promover y vigilar la capacitación y adiestramiento de los trabajadores" (Art. 3).

* "El patrón y sus trabajadores extranjeros tienen la obligación solidaria de capacitar a los trabajadores mexicanos en la especialidad de que se trate" (Art 7).

* El patrón tiene entre sus obligaciones proporcionar capacitación y adiestramiento a sus trabajadores y participar en la integración y funcionamiento de las Comisiones que deben formarse en cada centro de trabajo (Art. 132, fracción XI y XXVII).

* Asimismo, el trabajador tiene el derecho a recibir capacitación o adiestramiento en su trabajo, a fin de que esté en posibilidades de elevar su nivel de vida y productividad, conforme a los planes y programas que se elaboran de común acuerdo entre el patrón y el sindicato o sus trabajadores y aprobados por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (Art. 153-A).

* Dicha capacitación podrá impartirse dentro o fuera de la empresa con instructores internos o externos, o a través de instituciones especializadas, con cargo exclusivamente al presupuesto de la empresa (Art. 153-B).

Estas instituciones deberán estar autorizadas y registradas por la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (Art. 153-C).

* Los cursos y programas de capacitación o adiestramiento, podrán elaborarse para cada establecimiento (empresa), o en conjunto para varios de ellos que constituyan una rama industrial o actividad determinada (Art. 153-D).

* La capacitación deberá impartirse dentro de las jornadas normales de trabajo, excepto si por la naturaleza del trabajo se convenga entre patrón y trabajadores la conveniencia de otra manera, o bien que el trabajador desee capacitarse en una actividad distinta a la ocupación que desempeña (Art. 153-E).

* El objeto de la capacitación es actualizar y perfeccionar los conocimientos y habilidades del trabajador en su actividad y proporcionarle la formación sobre la nueva tecnología que se requiera. Asimismo prepararlo para una vacante o puesto de nueva creación, prevenir accidentes de trabajo y, en general, mejorar sus aptitudes para el trabajo (Art. 153-F).

* A fin de estar en posibilidades de elaborar los planes y programas de capacitación respectivos, en cada empresa se constituirán Comisiones Mixtas integradas por igual número de representantes de los trabajadores y del patrón, cuya función será vigilar la instrumentación y operación del sistema y de los procedimientos que se implanten para mejorar la capacitación (Art. 153-I).

* Los trabajadores que sean aprobados en los exámenes de capacitación o adiestramiento, tendrán derecho a que la entidad instructora expida constancias que,

validadas por la Comisión Mixta respectiva, se envíen a la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, a través del Comité Nacional, o a falta de éste, a través de las autoridades del trabajo, a fin de que las registre y las considere al formular el padrón de trabajadores capacitados (Art. 153-T).

* La obligación de proporcionar capacitación se extiende a los trabajadores menores de 16 años (Art 180).

La Ley Orgánica de la Administración Pública decretada el 29 de Diciembre de 1976, señala también la responsabilidad de la Secretaría de Trabajo y Previsión Social para promover el desarrollo de la capacitación, el adiestramiento en el trabajo, realizar investigaciones, prestar asesoría e impartir cursos de capacitación para incrementar la productividad en el trabajo, requerida para los sectores productivos del país, en coordinación con la secretaria de Educación Pública (Art. 40).

La interdependencia entre las condiciones de trabajo y la productividad ha tardado mucho en reconocerse debidamente. La primera revelación fue que los accidentes de trabajo tenían consecuencias económicas, y no solo físicas aunque al principio no se tuvieron en cuenta sino solamente los costos directos (asistencia médica e indemnizaciones).

Llevar a la práctica normas de seguridad en un centro de trabajo se traduce en un menor número de accidentes, representa un ahorro de dinero para los patrones al evitar costos directos e indirectos; además al cumplir con las disposiciones legales establecidas evitarán problemas con las autoridades.

El artículo 123 Constitucional, A y XIV, establecen la responsabilidad patronal en materia de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales e indica la obligación de pagar las correspondientes indemnizaciones.

El artículo 132, fracciones XVI y XIV, de la Ley Federal del Trabajo, corresponde a las obligaciones patronales en materia de higiene, seguridad industrial y prevención de riesgos.

El artículo 9, Ley Federal del Trabajo, reglamenta la responsabilidad en los artículos 472 y los siguientes; incluye en el artículo 513 la Tabla de enfermedades de Trabajo y en el 504 la de Valuación de Incapacidades Permanentes.

La fracción V del artículo 994, Ley Federal del Trabajo, establece multa administrativa de 15 a 315 veces el salario mínimo al patrón que no observe las medidas fijadas por la ley para prevenir riesgos de trabajos.

El artículo 490 de la Ley Federal del Trabajo, establece que en caso de falta inexcusable del patrón, la indemnización aumentará hasta el 25% , a juicio de la Junta de Conciliación y Arbitraje; también se especifica cuándo se presume falta inexcusable del patrón.

3.3 Presentación de los métodos utilizados en el curso

El método de trabajo escogido debe armonizar lo más posible con los valores en que se funda la consultoría de Formación Empresarial. Así la observación, la entrevista informal y la discusión en grupo deben compartir las siguientes ideas:

1. Los formadores tienen ya respuestas aptas o soluciones corrientes de "experto" y
2. los formadores deben estar disponibles al máximo para responder preguntas y para la comunicación recíproca.

Si el consultor usa métodos como cuestionarios y encuestas, él mismo seguirá siendo un desconocido para el grupo de trabajo y no podrá contestar a las preguntas honestamente. Por esto, el método de trabajo que se elija debe incluir la visibilidad continua del formador y una constante interacción con los participantes.

Por lo que se deduce, que los métodos utilizados durante los cursos deberán cumplir con las siguientes características:

- a) Los instructores deben formar organizaciones, específicas con los participantes.
- b) Deben contemplar grupos de personas, que realicen actividades de aprendizaje similares.
- c) Los métodos deben ser de corta duración y que se puedan combinar fácilmente con otras técnicas.

El ejemplo más destacado y ampliamente conocido de esto se refiere a los cursos de aula, que hemos considerado como un método por constituir, en principio, como una forma general de Integración de los participantes.

En función del número de participantes que se integran a los métodos, éstos se pueden clasificar en individuales y grupales.

Los individuales son:

- adiestramiento en el puesto
- cursos por correspondencia
- programas de lecturas
- rotación de puestos

entre los grupales están:

- reuniones de trabajo
- cursos en aulas

Los primeros métodos de tipo individual usualmente son utilizados para realizar una labor de capacitación a nivel laboral entre ingenieros, técnicos y obreros en la planta. En nuestro caso el que se basa en la formación práctica de los gerentes/propietarios o empresarios del sector industrial de la pequeña o mediana empresa, es el que corresponde a los métodos de enseñanza grupales, ya que ofrecen la expectativa de obtener resultados concretos en cuanto a la utilización de ejemplos locales, las actividades prácticas en las empresas de los participantes, la constitución de grupos para el asesoramiento recíproco, y muy particularmente, facilitan la transmisión de ideas prácticas y constructivas de la misma empresa.

Ahora bien, todos los métodos se pueden complementar entre sí para adecuarse mejor a las necesidades, a las características de la empresa y a los recursos de que dispone; sin embargo nosotros recomendamos que todas las empresas que se inician en cursos de formación, deberán trabajar paulatinamente para fortalecer su propia infraestructura de capacitación, la cual debe reposar en una base sólida entre sus directivos, mandos medios y supervisores.

A continuación presentaremos las características que ofrecen las actividades que se pueden desarrollar en la aplicación de métodos de grupo :

LAS REUNIONES DE TRABAJO

La forma específica en que se maneja cada reunión depende obviamente , de cada caso en particular; sin embargo, los preparativos que se requieren en este método son mínimos y fáciles de cubrir. Está claro que para ello es necesario disponer de un local (sala, aula, oficina , etc) ordenado, limpio y de preferencia libre de ruidos, interferencias , etc. También independientemente de verificar todos estos aspectos, se debe establecer un día fijo para las reuniones y que deberá ser confirmado con uno o dos días de anticipación.

Aunque las reuniones de trabajo pueden adoptar diferentes formatos, nosotros seguiremos las siguientes fases: introducción, exposición práctica y conclusiones. En la primera se presentan los propósitos y la orden del día, explicándose a la vez, la forma en que se hará el trabajo.

En la fase de exposición, el conductor de las reuniones plantea, uno a uno, los diferentes aspectos que deben cubrirse y dar oportunidad a los participantes para que formulen preguntas o expresen sus inquietudes. A su vez el conductor puede propiciar intervenciones de mayor profundidad, en función de los conocimientos y experiencias de los participantes.

En la fase de conclusiones se revisan rápidamente los aspectos tratados, se hace una aclaración final y se da por terminada la reunión de trabajo por ese día.

Ventajas

- a) Las reuniones de trabajo proporcionan información, unifican criterios , permiten revisar prácticas, etc, casi inmediatamente como surgen las necesidades. El conductor se encuentra en una buena situación para precisar las necesidades, preparar las reuniones y verificar que se satisfagan los requerimientos.
- b) Exige un mínimo de actividades preparatorias y planeación.
- c) Se pueden realizar normalmente dentro de las jornadas de trabajo, sin que se entorpezcan las labores de la empresa.
- d) No implica instalaciones o equipos especiales, ya que incluso se puede realizar en un taller, cuando éste no es muy ruidoso, o en una oficina. De cualquier manera es fácil disponer en estas áreas de un pizarrón, rotafolio u otra ayuda para facilitar la comunicación
- e) Permite la fácil agrupación de los participantes en función de sus necesidades, esto es , que serán convocados a las reuniones de acuerdo a su horario de trabajo.

Desventajas

- a) No es posible dar una atención profunda y especializada a necesidades de capacitación complejas.
- b) No se obtiene un aprendizaje significativo si no se dispone de los medios y controles adecuados.
- c) Las presiones propias del trabajo pueden introducir en las reuniones una serie de interferencias que provoquen un ambiente negativo en las mismas.

CURSOS EN AULA

En este método, un grupo de empleados recibe de un instructor, quien puede o no pertenecer a la empresa, durante un tiempo previamente establecido, un conjunto de conocimientos teórico-prácticos. Además con este método no solo se considera la actividad que se realiza en el salón, sino que también puede incluir las visitas en el interior de la empresa, la enseñanza-aprendizaje en el taller, la línea de producción; por lo tanto es posible lograr de ella objetivos de cualquier tipo.

La forma en que se maneja esta reunión es variable ya que permite realizar cursos en un grupo reducido de 5 a 6 personas, hasta un total de 25. Se recomienda no incluir grupos mayores de 25 destinatarios. En cuanto a los preparativos de las reuniones de trabajo son simples:

- a) Disponer de un local apropiado. Como mínimo se requiere de una sala de juntas u oficina con sillas suficientes y un pizarrón o rotafolio.
- b) Integrar un grupo de destinatarios para que asistan al curso en las fechas y horarios establecidos.

Los cursos en aula, sin lugar a duda pueden variar de un caso a otro, por lo tanto carecen de un esquema uniforme. Esto se debe a la incorporación en los cursos de técnicas y materiales de enseñanza que introducen relaciones diferentes entre el instructor y los participantes. En cuanto a las técnicas, la situación de enseñanza-aprendizaje se puede presentar como:

De menos :	a	Más :
* poca participación		* participación intensa
* objetivos preestablecidos		* objetivos derivados de la discusión
* comunicación exclusiva del instructor		* comunicación entre los miembros de la comunidad educativa
* ausencia de medios técnicos		* multimedia sofisticada

En resumen, la preparación y desarrollo de los cursos suponen de tres aspectos:

- Metodología y tecnología de la capacitación (elaboración del curso, diseño de materiales, planeación y programación).
- Coordinación con el personal que participó en ellos, o sea la promoción e inscripción.
- Materiales, equipo e instalaciones.

Ventajas

No resulta sencillo hablar de las ventajas de un método que puede variar tanto de caso a caso, pero consideramos que se respetan sus características básicas:

- a) con los cursos en aula se pueden lograr objetivos de aprendizaje de las esferas afectivas y psicomotrices. Facilita las modificaciones de actitudes en la medida en que se utilicen nuevas técnicas de enseñanza;
- b) se usa con grupos, hasta de varias decenas de personas, lo cual supone reducir costos;
- c) permite atender, con cierta especialidad, a los diferentes grupos, dada la enorme gama de técnicas y materiales que se pueden utilizar.

Inconvenientes

- a) Dificilmente satisface las necesidades particulares de cada participante y no considera las diferencias individuales; se dirige más bien a los grupos que a las personas.
- b) Tiende a desvincularse de la realidad laboral, a ser académica, memorística, con lo cual resulta difícil la transferencia de los conocimientos a los puestos de trabajo.

Nosotros en la elaboración y presentación de los cursos trataremos de utilizar los dos métodos antes mencionados.

3.3.1 Recursos necesarios dentro de la empresa.

Los recursos requeridos dependerán, por supuesto, del tipo de curso de capacitación; sin embargo la elección de qué va a observarse debe hacerse en colaboración con el cliente, también en lo posible es esencial que los participantes del curso participen en la decisión ya que en el peor de los casos, habrá verdaderos resentimientos de ser observados por un extraño.

El lugar escogido debe estar lo más cerca posible de la cumbre de la organización. La razón para empezar a observar en el más alto nivel posible son dos: en primer lugar, cuanto más alto sea el nivel, mayor probabilidad habrá de observar en acción los valores, normas y objetivos básicos. Los niveles más altos son los que determinan el carácter de la organización y, en definitiva, los criterios para el funcionamiento organizacional eficaz. Si el formador no se coloca en una situación en la que pueda experimentar estos niveles, no podrá aceptar las normas, metas y criterios de la organización. Si el consultor siente que las metas de la organización son incorrectas, inmorales o inaceptables para él o por alguna otra razón, puede escoger entre tratar de cambiarlas o terminar la relación con el cliente.

En segundo lugar, cuando más alto sea el nivel, tanto mayor será el fruto que se logre en cualquier cambio del proceso que se haya de realizar. En otras palabras si el consultor puede ayudar al presidente de la empresa a aprender más sobre el proceso organizacional y a cambiar su comportamiento, este cambio, a su vez, es una fuerza que actuará sobre sus inmediatos subordinados. El lugar escogido debe ser uno donde se realice verdadero trabajo.

Normalmente, una simple sala de clases u oficina es suficiente, la cual deberá contar con las dimensiones necesarias para que los sets u

ocho participantes del grupo se sienten en una misma mesa. La sala de clases deberá estar equipada con un proyector elevado de diapositivas y acetatos, tanto los formadores como los participantes deberán recibir los materiales que necesiten; los primeros deberán tener, acetatos, lápices especiales, hojas de diseño, papel para carteles; los segundos deberán contar con hojas, lápices y una carpeta. Dado de que deberán preparar y reproducir varios documentos; será necesario disponer de un equipo de fotocopiado.

Se recomienda un teléfono, para el uso exclusivo del curso de capacitación. El curso exige el empleo de un gran número de fotografías; para tomarlas, se precisará usar una o dos cámaras fotográficas equipadas con flash profesional, para facilitar el uso de las mismas será recomendable utilizar rollo fotográfico para diapositivas.

En un sentido más amplio, el material de apoyo para la capacitación incluye casi todo lo que auxilia al instructor, para que éste lleve a cabo cualquier forma de presentación que el grupo pueda ver u oír durante el proceso enseñanza-aprendizaje.

A continuación presentamos los cuatro puntos en los que se describe el uso, ventajas, limitaciones y reglas para el empleo del material de apoyo que utilizarán nuestros formadores.

1) Material de apoyo impreso o reproducciones:

- **usos.** -Proporcionar materiales preliminares a los trabajos, - servir como información de los antecedentes necesarios, - dotar de material de referencia que sirva como base a la preparación de los reportes.
- **ventajas.** -Se puede reproducir con anticipación, -se reproduce fácilmente y en poco tiempo, -su costo es bajo.

- **desventajas.** -No consideran diferencias individuales, -el aprendizaje esta en función de la velocidad de lectura y de la comprensión.
- **reglas para su empleo.** -Debe mantenerse libre la información de influencias extrañas y de ambigüedades, -se debe presentar en forma legible e interesante.

2) Ayudas gráficas, dibujos y palabras en un pizarrón o rotafolio.

- **usos.** -Para mencionar los objetivos del programa, -explican términos técnicos, -ilustran procesos e ideas mediante esquemas o dibujos, -estimulan el interés, -sirven para enfatizar puntos críticos o resumir.
- **ventajas.** -Son cómodas, -en cualquier aula se puede contar con un pizarrón o rotafolio, -favorecen la creatividad, -son más interesantes que las explicaciones verbales, -su costo es bajo.
- **desventajas.** -Por su accesibilidad favorecen su uso indiscriminado, -se presentan ideas abstractas y simbólicas, -al enfocarse puntos claves se eliminan los detalles.
- **reglas para su empleo.** -Deben ser apropiadas para los objetivos de aprendizaje, -estar cuidadosa y claramente dibujadas o escritas con letras grandes de modo que sean visibles y legibles para todo el grupo, -evitar demasia o insuficiencia de detalles, -emplear símbolos, fáciles de identificar.

3) Diapositivas o transparencias.

- **usos.** -Para presentar un panorama general de un tema o proceso, -resumen un tema, -ilustran detalles.
- **ventajas.** -Ilustran objetos, -acontecimientos o ideas lejanas en tiempo

o espacio, -los equipos son de fácil manejo, -los materiales son de costo accesible, -son fáciles de catalogar y manejar, -se pueden utilizar en gran variedad de contenidos.

- **desventajas.** -con frecuencia no se presentan en la secuencia correcta por haber sido mal colocadas, -las imágenes carecen de movimiento.
- **reglas para su empleo.** -Adaptar el objetivo del proyector, -estar bien diseñadas, con arte y buen gusto, -estar acordes con la realidad de la empresa.

4) Películas o videotapes y circuito cerrado de televisión.

- **uso.** -Sirven para presentar una introducción general, -facilitan la explicación de los procesos que no se pueden observar directamente, -permiten presentar materiales o equipos complicados.
- **ventajas.** -Introducen en el aula acontecimientos distantes con realismo, -sustituyen los recorridos o visitas guiadas, -ahorran tiempo, -intensifican el aprendizaje.
- **desventajas.** -El formador puede asumir un papel pasivo, -el costo del equipo es alto.
- **reglas para su empleo.** -Se deben adaptar al objetivo específico de la enseñanza, -requieren de preparación, -deben ser actuales, -deben ser acordes a la realidad.

3.3.2 El equipo de formadores.

Los directores de empresa sólo podrán tomar en serio el asesoramiento del formador si se percatan de que la propia unidad de consultoría constituye un ejemplo de buena organización, dirección competente y administración eficiente. Si no es así, el asesoramiento del formador puede sufrir una pérdida de credibilidad considerable.

La institución deberá contar con personal experimentado para realizar el trabajo administrativo, preparar material didáctico, disponer de las instalaciones necesarias, etc. Se requiere como mínimo, el personal siguiente:

- Formadores de alto nivel. Se precisa, cuando menos, del equivalente de diez o más semanas de trabajo de jornada completa. Lo más conveniente sería que este tiempo se repartiera entre tres formadores de alto nivel. Sin embargo, son pocos los días en que se precisará de los servicios de tiempo completo de todos ellos.
- Coordinadores de grupo. Como mínimo se necesitarían dos personas para el desempeño de esta tarea, y una mayor cantidad si los participantes son numerosos; esto depende del número de visitas a las fábricas en su capacitación, en un periodo que puede durar entre cuatro o seis semanas.
- Apoyo de secretaria. Con frecuencia es muy útil contar con un servicio complementario secretarial; nosotros consideramos que durante el periodo de visitas a las fábricas y de capacitación, se requiere cuando menos de una secretaria de jornada completa.

Son muchos los parámetros que integran la estructura organizacional de una consultoría; por consiguiente, no hay una estructura fija única para estas organizaciones, sin embargo nosotros

consideramos apropiada la organización de una unidad básica de consultoría operativa, la cual sólo contará por el momento, de un departamento consultivo para un centro de desarrollo de dirección de una a cinco empresas.

La unidad está estructurada como se indica en la figura 3, la cual tiene un director general y 14 formadores. Los cuales se distribuirán de la siguiente forma: un consultor principal para supervisar las tareas de diagnóstico y tres consultores experimentados para las funciones de supervisión. Cada supervisor tiene a su cargo a cinco consultores operativos quienes serán los responsables de impartir los cursos en las empresas.

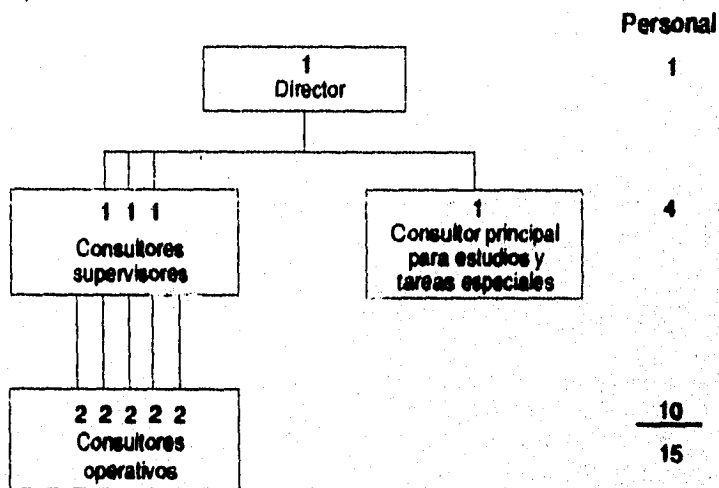


Figura 3.

Una unidad de este tipo, también puede tener otro consultor principal para estudios especiales y para efectuar tareas difíciles de gestión general. La cifra de 15 consultores no es de ningún modo

universal, y sólo tiene por objeto indicar que el número de clientes y de tareas que un director puede conocer y seguir efectivamente en cada momento es limitado. Suponiendo en nuestro caso que los 10 consultores operativos trabajen solos, el director deberá conocer y mantenerse en contacto con 10 clientes.

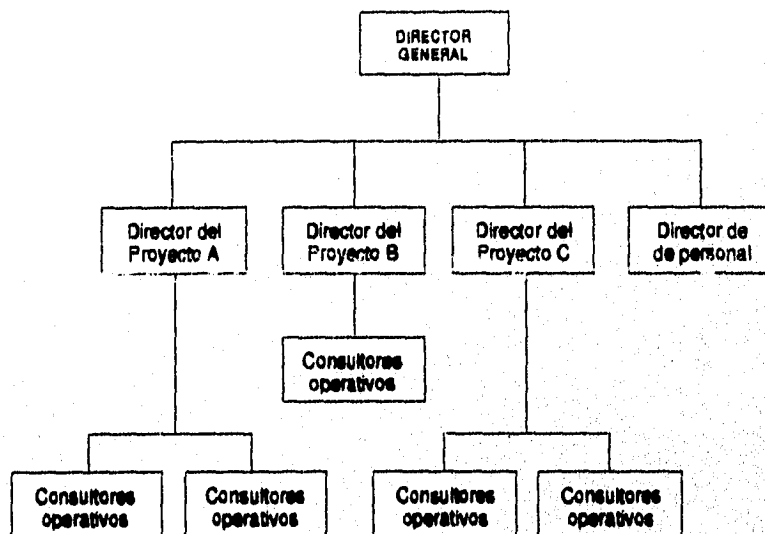
Para que el presente grupo de personas puedan trabajar efectivamente en la realización de los objetivos propuestos, la estructura de nuestra organización debe estar diseñada de manera que sea perfectamente clara para todos; en esta forma se eliminan las dificultades que ocasiona la imprecisión en la asignación de responsabilidades, lográndose así un sistema de comunicación y de toma de decisiones que refleje y promueva los objetivos de la empresa.

La agrupación de nuestras actividades estará de acuerdo a la forma de organización por proyectos. Esta forma de organización es común en actividades de ingeniería e investigación y desarrollo, y ha sido también muy usada, en la administración de marketing por producto.

La principal razón que determinó la elección de un tipo de organización por proyectos, es la forma en que se van a agrupar las actividades, para poder atender a las necesidades de nuestro grupo bien definido de clientes. Por lo tanto, nuestra forma de trabajar con las empresas, es a través de proyectos de una duración relativamente corta y por esta razón; desde un punto de vista práctico, los consultores operativos y consultores experimentados tendrán que aceptar los cambios frecuentes en las organizaciones con las que se tendrá que trabajar en un futuro.

En la figura cuatro mostramos el organigrama con la que trabajará nuestra empresa de consultoría empresarial, con la cual esperamos ofrecer una imagen sólida y confiable para nuestros clientes.

ORGANIZACION GENERAL POR PROYECTO



3.3.3 Integración del grupo de trabajo.

En todos los sistemas sociales, el hombre trabaja en grupos pequeños con funciones específicas y relacionadas entre sí; cada integrante del grupo tiene una aspiración personal, un nivel de habilidades y una actitud hacia la tarea que desempeña. Dado que la gente piensa, siente y responde de acuerdo con su individualidad, a veces no toma en cuenta los beneficios que pudiera obtener respaldando y cooperando con los demás para lograr un objetivo común.

En forma similar, en un grupo de trabajo, los resultados obtenidos casi nunca se deben al talento de un solo individuo. Las acciones de los compañeros de trabajo y gerentes influyen en cada persona, y si el ambiente de trabajo es positivo, la persona tiende a ser productiva.

Es importante que indiquemos al gerente o propietario, que la integración del grupo de formación no conoce niveles. Tendrá tanta importancia entre los ejecutivos de alta jerarquía, los gerentes de niveles intermedios, los supervisores inmediatos como entre los empleados de menor categoría. La ausencia del trabajo en equipo en cualquier nivel (o entre niveles) limitará la eficiencia organizacional y finalmente acabará con ella; es importante que los gerentes o propietarios acepten la necesidad de la participación obrera, ya que en gran medida, el éxito de lo que se lleve a cabo depende del apoyo de los trabajadores. Sin su participación, se correrá el riesgo de que los cambios tropiecen con oposiciones, porque chocan con la cultura y las prácticas de trabajos existentes o porque simplemente no se han explicado sus beneficios.

La formación del equipo se llevara a cabo por el propietario de la empresa de acuerdo a su libre albedrío y decisión, a través de los siguientes pasos:

- El propietario de la empresa tiene la responsabilidad de escoger a los integrantes, coordinar los esfuerzos del equipo durante el curso de formación y supervisar las actividades que se realicen en el grupo.
- Los integrantes deben conocer el motivo de la capacitación, contar o desarrollar la destreza necesaria para hacer bien las actividades del curso y dedicarse a cooperar con el equipo.
- Los integrantes y el propietario deben comunicarse, confiar y respaldarse entre sí, además de resolver sus diferencias de criterios y de opinión de una manera constructiva, sin tener que recurrir a la imposición por el mando o autoridad.

Una vez integrado el equipo de trabajo, el propietario y todos los integrantes lograrán comprender que cuando la gente trabaja de manera conjunta para alcanzar una meta común, se estimulan entre sí para trabajar mejor; se generan y ensayan ideas frescas, asimismo la productividad del equipo sobrepasa los esfuerzos combinados de los empleados trabajando individualmente. Además los gerentes mantienen abiertas las líneas de comunicación entre los empleados involucrados en un problema y se podrán coordinar más rápido, lográndose la participación de todos sus miembros para encontrar la solución y planificación de los mismos.

Se deberá establecer que una vez iniciado el programa de formación, los participantes deberán asistir a todas las actividades del programa. Sólo se aceptarán un máximo de treinta participantes.

Los participantes para solicitar la admisión en el programa deberán llenar el siguiente formulario el cual servirá de lista de control para el personal de formación en el grupo.

Formulario de solicitud de inscripción



Nombre : _____

Razón social y dirección de la empresa: _____

Teléfono: _____

Dirección personal: _____

Teléfono : _____

Puesto que ocupa y responsabilidades en su empresa:

Principales mercancías producidas en su empresa:

fecha: _____

firma: _____

3.3.4 Dinámica de introducción

En las pequeñas y medianas empresas, por lo general es el empresario o el dueño, quién toma todas las decisiones. Es una persona muy ocupada, orientada a las actividades prácticas, que a menudo observa con recelo las intervenciones gubernamentales y las menciones a las condiciones de trabajo. En función de esto, debe ponerse en relieve, desde el primer contacto con los posibles participantes, que el nuevo curso está basado en la cooperación voluntaria y no en la obligación, lo cual ayudará a superar todo posible temor. Por consiguiente, es conveniente tener en cuenta los siguientes principios:

- a) El contacto debe establecerse a través del propietario;**
- b) deberán aprovecharse los conductos institucionales existentes;**
- c) el contacto puede tener un carácter informal;**
- d) en los comentarios sobre las condiciones predominantes en la empresa deben ponerse en relieve los aspectos positivos, y**
- e) deben suministrarse explicaciones al gerente-propietario que lo tranquilicen en lo relativo a los costos del curso (tanto en tiempo como en dinero).**

Después de haber establecido contacto con el empresario, hay que atender el curso de capacitación que se va a impartir, procediendo a la siguiente etapa:

Se deberá confirmar la asistencia de un número adecuado de participantes y que los mismos posean características que permitan realizar un curso con éxito.

Las actividades principales son:

- los contactos iniciales con las empresas deben ser directamente con sus dueños,

- al establecer el primer contacto con los empresarios que tengan interés en participar en el programa, se deberán realizar visitas previas a sus establecimientos respectivos,
- éstas se deberán realizar a través de una vinculación con el *gerente-propietario*, y debe ser tal que confíe en el coordinador de grupo que monitoreará los cursos impartidos en la empresa,
- estas visitas deberán realizarse lo más informalmente posible; ya que no se debe considerar que el curso se refiere a una aplicación obligatoria de normas,
- en estas visitas se deberá preparar y aclarar al gerente-propietario que la participación es voluntaria, pero que de la misma, se pueden esperar reales beneficios en la productividad y que no se ocupará una gran parte de su tiempo o de los recursos de su empresa.

En la etapa 2, se prevé la realización de visitas a la empresa por un miembro del equipo de formadores, acompañado por el coordinador de grupo que realizó la primera entrevista con el propietario.

El objetivo es el de verificar que los participantes entiendan la finalidad del curso, que se debe participar desde los primeros días y que de su empresa se van a recoger los ejemplos prácticos.

Las actividades principales son:

- presentar el programa al *gerente-propietario*;
- lograr un conocimiento cabal de las condiciones de trabajo y de la productividad de la empresa, así como de las posibilidades (reconocidas o no) de introducir mejoras;
- identificar ejemplos de prácticas correctas y obtener diapositivas que puedan utilizarse con posterioridad en los cursos iniciales.
- informar al propietario y participantes que es necesario en algunas prácticas tomar fotografías sin ninguna ocultación, ya que servirán para identificar los problemas y soluciones en la empresa. Y estas serán propiedad de la misma,
- Durante las visitas se deberá evitar toda idea de «inspección» o de «control» formales.

En la etapa 3, se establecerán entre los participantes las diferentes técnicas que se utilizarán para favorecer la integración grupal, es importante mencionar que las técnicas didácticas consisten en actividades organizadas en forma tal, que facilitan el proceso y la consecución de los objetivos terminales de la instrucción. Propician la cooperación, la creatividad, el respeto, y la responsabilidad de los participantes durante el proceso enseñanza-aprendizaje. Aclarado lo anterior nosotros desarrollaremos en el grupo las siguientes combinaciones de técnicas:

a) La conferencia.

Es la exposición oral que hace un ponente o el instructor mismo, de un tema en determinado tiempo.

Ofrece las siguientes ventajas:

- Proporciona bastante información en poco tiempo.
- Permite la explicación de conceptos, procedimientos, hechos y fenómenos difíciles de captar.
- Presenta una visión general de un tema en particular, facilitando la integración de conocimientos.

Esta técnica resulta de utilidad cuando:

- Es concebida para brindar información y comprensión a un grupo para iniciarlo en la acción.
- Se necesita presentar sin interrupción un tema relativamente complejo.
- Se considera necesario reunir y enfocar los diferentes temas en un esquema o contexto lógico, más generalizado.

b) Discusiones en grupos pequeños

Esta técnica se puede definir como un intercambio mutuo, cara a cara, de ideas y de opiniones entre los integrantes del grupo

relativamente pequeño. Es más que una conversación al azar; tiene método y estructura, el cual denota una preocupación común con respecto a un deseo de información, a un problema que debe resolverse o a una decisión que se debe adoptar.

Ofrece las siguientes ventajas:

- Permite el máximo de acción y de estimulación recíproca entre los integrantes.
- Puede enseñar a los integrantes a pensar como un grupo y desarrollar un sentido de igualdad.
- Por su medio todos los integrantes son incitados a escuchar atentamente, a razonar, a reflexionar, a participar y a contribuir.

Esta técnica resulta de utilidad cuando:

- Los integrantes tienen suficiente interés en el problema y desean saber más sobre él y resolverlo inmediatamente.
- La participación es distribuida en todo el grupo y no está concentrada en el conductor.
- Se les quiere enseñar a los integrantes, en cierto modo, los papeles funcionales de acción-unidad.

Cómo emplear este método

El grupo deberá distribuirse en un círculo o rectángulo de manera que toda persona pueda ver a las demás; el lugar seleccionado deba ser apropiado para la magnitud de participantes y estos deberán permanecer sentados en la reunión (ver figura 3)

Que deba hacer el asesor

Deberá ayudar al grupo a que se analicen todos los aspectos de la exposición o problema que se está tratando, para que después se establezcan estructuradamente todas las preguntas respecto al tema y preparar a los integrantes para iniciar la discusión enfocada a analizar las soluciones hacia el objetivo establecido por el grupo.

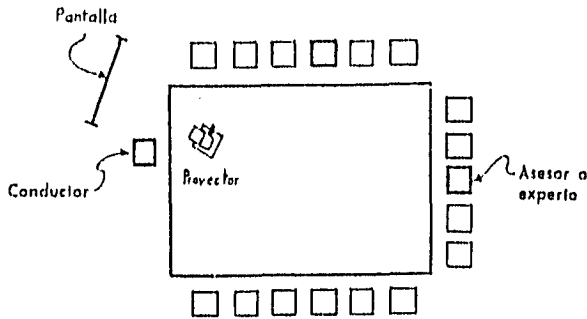


figura 3. Disposición sugerida para un grupo pequeño.

c) Tormenta de ideas

Conocida también como promoción de ideas. Consiste en la interacción de un grupo pequeño en la cual se presentan ideas sin restricciones ni limitaciones, todas las ideas son aceptadas sin ponerlas en tela de juicio, a menos que choquen con las reglas establecidas previamente.

Ofrece las siguientes ventajas:

- Es completamente informal.
- En poco tiempo se obtiene gran cantidad y variedad de ideas.
- Permite la discusión de un problema sin consideración sobre cualquiera de las restricciones usuales.
- Estimula la creatividad de los participantes.

Esta técnica resulta de utilidad para:

- Procurar que las ideas que se aportan se reciban sin importar el status de quien la presenta.
- Procura, por medio de la liberación de restricciones, ideas nuevas y

dinámicas, algunas de las cuales puede ser muy útiles.

- Crea entre los participantes una atmósfera en la que es aceptable la completa libertad de expresión.

Como emplear este método.

El asesor deberá informar al grupo de las características de la técnica, los objetivos que se persiguen y el tiempo disponible. También deberá cerciorarse de que alguna persona del grupo tenga la responsabilidad de llevar un registro de las ideas expresadas.

El también será el responsable de asignar el turno cuando dos o más personas quieran hablar al mismo tiempo, y de intentar atraer a los que no participan; a su vez, deberá evitar que los integrantes traten de emplear la sesión para ganarse un status mediante el aprovechamiento de los aspectos que se están discutiendo.

3.3.5. Programa de control de los participantes

El ejercicio con la lista de control deberá tener lugar tan pronto como sea posible, después de la terminación de las visitas efectuadas a la empresa. Los objetivos del ejercicio de la lista de control inicial son los siguientes:

- Establecer comunicación entre el propietario y los gerentes que participan.
- Convencer a los participantes de las necesidades de aceptar en su propia empresa algunas mejoras que sean de bajo costo y al mismo tiempo incrementen la productividad.
- Lograr que los mismos sean más conscientes del contenido técnico del curso y lleguen a conocerlo mejor.
- Estimular la capacidad del grupo para identificar posibles mejoras en su propia empresa.
- Convencer a los integrantes de que no se trata de «un curso más», y señalar que los formadores respetan los conocimientos y experiencia de los participantes.

La estructura de la lista de control es muy sencilla. Los participantes recibirán después de la primera clase de presentación e introducción una lista donde el grupo deberá anotar sus opiniones y enumerar las soluciones encontradas en la primera y posteriores sesiones del curso; por lo tanto será necesario contar con ejemplares adicionales de la lista de control.

Este tipo de evaluación puede ser muy sencilla o de creciente complejidad. Desde de un punto de vista general se puede señalar, que este método es de valor solamente en la medida en que los diversos comentarios de los participantes, les brinden a ellos mismos una

oportunidad más para analizar lo que está sucediendo en el grupo.

Estas preguntas se formulan y se escriben en boletas al final de las reuniones, con el fin de obtener las reacciones de todos los integrantes sobre algunos aspectos de la conducción del grupo, y como guía para el seguimiento de los progresos, además ayudan a los participantes a llevar a la práctica las mejoras en la productividad y condiciones de trabajo en la empresa.

FORMULARIO 1

HOJA DE EVALUACION DE FINAL DE LA REUNION

Su ayuda, al suministrar esta información, consistirá en contribuir a la mejora y a la evaluación de nuestras reuniones grupales.

1. ¿Cómo le parece que fue la reunión de hoy? (exprese lo que corresponda)

Mala _____ Mediocre _____ Correcta _____ Buena _____ Excelente _____

2. ¿Hubo momentos durante la reunión en que hubiera deseado decir cosas que no dijo?

En ningún momento _____ Pocas veces _____ Frecuentemente _____

3. ¿Hubo razones particulares para no contribuir?

Si _____ No _____ En caso afirmativo, tenga a bien especificarlas.

4. ¿Que piensa Ud. que este grupo estaba tratando hoy de llevar a cabo?

5. ¿Hasta que punto fueron diferentes las cosas que Ud. personalmente esperaba lograr de la reunión de lo que el grupo estuvo tratando llevar a cabo?

Completamente diferentes _____ Algo diferentes _____ Bastantemente similar _____ Idénticas _____

6. ¿En qué proporción cree Ud. que estuvieron los miembros de acuerdo con lo que el grupo estaba tratando hoy de llevar a cabo?

Pequeña minoría de acuerdo _____ Gran minoría de acuerdo _____ Aproximadamente la mitad de acuerdo _____
Gran mayoría de acuerdo _____ Grupo completamente de acuerdo _____

IV MARCO TEORICO

TEMAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA EMPRESA

4.1 Marco conceptual.

El desarrollo evolutivo del hombre tanto en su esfera individual como en la grupal, tiene como causa fundamental el desarrollo de su educación.

El grado y calidad con que un niño, joven, aprendiz, técnico o ejecutivo se le educa y aprende de la vida, de los valores y del trabajo, serán los factores que marcarán la pauta para que se convierta en un ser valioso para sí mismo y para la sociedad.

La educación es por lo tanto, la base del desarrollo y perfeccionamiento del hombre y la sociedad. Por lo cual la educación se define como el proceso humano-social a través del cual se incorporan al ser humano (individuos y grupos) los valores y conocimientos de una sociedad dada.

La formación empresarial que se debe impartir en las organizaciones, debe concebirse precisamente como un modelo de capacitación (educación), cuyo objetivo sea primeramente, formar una cultura de identidad empresarial, basada en los valores sociales de productividad y calidad en las tareas laborales.

Precisamente el reto que deben enfrentar los empresarios al integrarse al programa de formación, es el de adoptar un modelo

educativo integral, que formará y transmitirá la cultura de productividad a partir de valores de calidad, excelencia, eficacia, ahorro, etc. Para ello, deberá involucrarse a todo el personal: empleados, obreros, directivos, empresarios; todos deberán participar en los modelos de educación que se generen, y consolidar una cultura y filosofía del trabajo hacia el logro de una mayor productividad.

Capacitación y educación en México.

Si bien se han hecho algunos esfuerzos por mejorar los niveles de capacitación en nuestro país elevándola a rango constitucional, ésta no ha podido responder a las graves necesidades y deficiencias que en este trascendente renglón enfrentan las organizaciones en México.

En congruencia con lo anterior, toda la capacitación que se imparte en nuestro país debe responder a los objetivos fundamentales de:

1. Promover el desarrollo integral del mexicano para el mejoramiento de su calidad de vida.
2. Asegurar el conocimiento, aprendizaje e incorporación de los Valores Nacionales de Trabajo.
3. Creer sentido de conciencia y compromiso para participar en el fortalecimiento de México a partir de un desempeño laboral, personal, grupal y organizacional en el que el incremento y mejoramiento de la Calidad y Productividad sean la razón de su diario quehacer.
4. Habilidadar los aspectos técnicos propios de cada puesto para lograr un desempeño eficaz y productivo dentro de la empresa, comunidad y país.

México debe dar el paso decisivo hacia una concepción y práctica diaria del binomio Educación-Productividad que responda realista y firmemente a los serios requerimientos que en materia de resultados, servicio, calidad, rentabilidad y competitividad estamos enfrentando y es sin duda la clave del desarrollo del presente y futuro de nuestra organización empresarial.

Actualmente se habla mucho de la productividad como fenómeno técnico y económico, que juegan las empresas para mejorar la calidad y control de sus productos, pero como lo hemos explicado; la productividad la hacen los hombres; así como el compromiso y esfuerzo de las personas. Por eso la capacitación de los recursos humanos es esencial, pero desafortunadamente su importancia y trascendencia no está valorada en su exacta dimensión en la pequeña y mediana empresa nacional.

4.2 Planteamiento del problema.

Realizar un programa de Formación Empresarial es el camino que ayudará a los empresarios a enfrentarse permanentemente a situaciones de ajuste, adaptación, transformación y desarrollo.

Promover el conocimiento es «Indudablemente» uno de los medios más eficaces para transformar, actualizar y hacer perdurar la cultura de trabajo y productividad dentro de cualquier organización y al mismo tiempo se constituye como una de las responsabilidades esenciales de toda empresa, en la que sus directivos tendrán que resolver apoyados en su criterio y en los sistemas institucionales de los recursos humanos de su organización.

El reto del cambio e innovación exige a la empresa una conciencia cada vez más seria y comprometida de sus recursos humanos, quienes deberán asumir el compromiso de intervenir directamente en la transformación de su propio entorno.

La modernización en México exige de trabajadores calificados, técnicos especializados, supervisores competentes y directivos capaces de desempeñar con habilidad sus labores en el desarrollo, evolución y futuro de su empresa.

Para ésto debe concebirse a la capacitación como elemento cultural de la empresa para todos los miembros de la organización; ésta ayudará al mejoramiento constante de los resultados, y será el motor de cambios y de crecimiento individual en el desarrollo sólido de la misma.

Y para reforzar esta perspectiva, los empresarios obtendrán valores positivos para establecer una cultura de productividad total (espíritu productivo), a partir de la cual el personal se comprometa a modificar evolutivamente su forma de pensar y de actuar en términos de calidad y productividad en su vida personal y laboral. Como vemos, las implicaciones derivadas de la capacitación tienen un carácter eminentemente cualitativo.

Desafortunadamente en México hemos abusado de la evaluación cuantitativa de la capacitación. Una gran cantidad de empresas sólo presentan números (horas hombre-capacitación, número de cursos impartidos), y no han sabido evaluar los resultados reales que dicho esfuerzo educativo ha alcanzado en términos de:

- Cambio real de conocimientos.
- Nuevas actitudes de personal.
- Niveles de apertura al aprendizaje.
- Mejoramiento en los niveles de calidad de vida.

4.3 Introducción a la iniciación del curso

En las sucesivas reuniones de trabajo el consultor deberá organizar sus actividades de la siguiente manera:

1. Al principio de las mismas se deberá dar una introducción en la cual se presentará, el objetivo, el contenido y método de trabajo de los temas a desarrollar.
2. Gracias a la primera reunión de «presentación al grupo», los participantes comenzarán a apreciar el valor práctico del curso antes de que éste inicie; no obstante en los primeros cursos los integrantes no participarán plenamente ni serán totalmente receptivos al cambio. Por ello, la tarea del formador deberá absorber toda su atención utilizando bien sus proyecciones y las diapositivas; además de dejar que los participantes intervengan en lo que se esté exponiendo.
3. Todo el curso se apoyará en diapositivas tomadas en la empresa que presenten ejemplos de malas condiciones de trabajo ó de buenas ideas que se han llevado a la práctica en la organización. Será importante que se tengan ya preparadas diapositivas que ilustren «criterios positivos» de los temas que se tratarán en el curso.
4. Los criterios que seguiremos para la presentación de las diapositivas serán los siguientes:

El criterio positivo constituye la piedra angular del programa. Será importante contar con una recopilación de buenas ideas que merezcan una amplia explicación.

Los ejemplos de malas condiciones serán muy poco utilizados y su uso sólo se limitará a situaciones en que se requiera comparar los ejemplos positivos contra situaciones que exijan mejoras.

La tercera categoría será para presentar las diferentes mejoras e

TEMAS PARA EL DESARROLLO INTEGRAL DE LA EMPRESA

ideas procedentes de los participantes en la empresa, como un examen de tipo visual.

5. Con el apoyo de acetatos el formador presentará su curso en cuatro módulos, disponiendo de un tiempo no mayor de 60 minutos.

<i>Módulo</i>	<i>Finalidad</i>	<i>Tiempo</i>
Introducción	<u>Suscitar interés</u>	2-5 minutos
Presentación de normas y ejemplos	<u>Comunicar ideas y motivar su aplicación.</u>	20-30 minutos
Proyección de diapositivas de un sector de producción	<u>Fortalecer las ideas e intensificar los conocimientos para evaluar aspectos negativos y positivos.</u>	10-15 minutos
Conclusión	<u>Presentar un resumen y una visión general.</u>	5-10 minutos

4.4 Identificación de problemas inmediatos

Esta reunión sirve a los participantes de introducción a los objetivos, el contenido y el método de trabajo del curso. Para comenzar se centrará la atención de los participantes en que se debe tomar conciencia de que muchas necesidades en la planta permanecen invisibles aun para el ojo experimentado y que hay que empezar a trabajar en tareas de diagnóstico.

Introducción

Indicar el Título de la reunión. Señalar que en la detección de problemas inmediatos se debe seguir una sucesión de pasos: definición del problema, generación de alternativas, elección de una alternativa e implantación de la alternativa elegida. Aunque estos pasos se han ordenado en una secuencia lógica, no necesariamente deben de llevarse a cabo en este orden.

Presentación de normas

La identificación de problemas inmediatos, involucra cualquier diferencia cuantificable entre un "ser" y un "debe ser", entre el rendimiento exigido por un puesto y el de las personas que lo ocupan; o bien entre el rendimiento debido y el previsible de las personas que van a ocupar el puesto.

Sin embargo en muchos casos, ignoramos estos problemas o bien adoptamos soluciones provisionales y no los vemos como áreas por mejorar a largo plazo.

Como la mayoría de las actividades ya están bien dirigidas, nosotros no desarrollamos la percepción para notar dichos problemas. Esta actitud aumenta cuando mayor es la familiarización con el trabajo y

eventualmente perdemos toda capacidad para detectar desviaciones de la norma.

Por lo tanto debemos aprender a analizar el lugar de trabajo cuidadosamente en función de su estado ideal, más eficiente y más conveniente. Si nosotros valoramos el lugar de trabajo con esta idea en la mente, probablemente se detectarán montañas de problemas. En este sentido, el lugar de trabajo es una fuente de creatividad e inventiva «punto de partida para la identificación de problemas».

Generación de alternativas

Nuestro siguiente paso es la participación en el sistema de hacer sugerencias; probablemente al inicio del curso se nos va a ocurrir «voy a hacer todas las sugerencias que pueda». En ese momento, ustedes pensarán que si hacen suficientes sugerencias, alguna de ellas tiene que ser buena. Sin embargo en el transcurso del tiempo se darán cuenta que lo más importante es enfocar nuestra atención en mejoras para la totalidad de la empresa. Por lo tanto las mejoras detectadas primeramente deberán ser claras para el personal en la alta dirección y consecuentemente éstas serán canalizadas a las áreas correspondientes.

Cuando se está trabajando en esta actividad, a veces se olvidan algunas mejoras que se tienen propuestas. Sin embargo para participar en este sistema con éxito, no se deberá olvidar ninguna de las ideas, incluso si se trata de algo trivial como una práctica insegura o un tornillo suelto.

Para solucionar este problema, recomendamos que se utilice una «libreta de ideas». En ella se anotará cualquier problema que se observe. No se debe desechar una idea argumentando que no es importante. Apúntela primero. Nunca se sabe si será útil más adelante. Una vez que se ha anotado un hecho, bórrenlo de su conciencia de forma que puedan dedicar su atención a nuevas observaciones.

Elección de una alternativa

A pesar del interés por encontrar la mejor alternativa para trabajar de inmediato en ella, la elección será rara vez clara o sencilla, ya que suelen presentarse criterios en conflicto.

Por eso, es importante buscar la solución a un problema mirando éste desde diferentes ángulos. Si el problema se va a solucionar en grupo, se deberá llegar a una decisión en común. Si sólo una persona trabaja en un problema, deberá llegar a una decisión única.

Implantación de la alternativa elegida.

A medida que se descubren los pequeños defectos, uno cree que se empiezan a acabar los problemas; las cosas son más limpias, más ordenadas y mejor organizadas. Los problemas ya no son tan fácilmente identificables, y se puede pensar que no queda nada por mejorar. Esto es una ilusión. Los problemas siempre persisten en los lugares de trabajo. Si después de poner en marcha los primeros pasos ustedes no pueden hallar problemas importantes, ahora deberán proceder con más cuidado y tratar de obtener la mayor información posible de sus colaboradores.

4.4.1 Iluminación

La iluminación constituye un tema sumamente complejo para que se analice en una sola reunión. En segundo lugar, es difícil ilustrar mediante diapositivas los problemas de iluminación, ya que solo un fotógrafo profesional puede adaptar su cámara para mostrar ambientes oscuros, resplandor, etc. Por la simplicidad de nuestra cámara y la falta de experiencia en su utilización se tendrá que realizar un esfuerzo especial en torno a este tema, en todos los casos en que se utilicen fotografías, se tendrán que describir éstas detalladamente para una buena ejemplificación del problema.

Introducción

Indicar el título de la reunión. Señalar que la iluminación está estrechamente relacionada con la productividad y que pueden efectuarse numerosas mejoras en materia de iluminación con muy poco gasto, e incluso esas mejoras pueden lograr ahorro de dinero y recursos, por ejemplo:

- Cómo reducir la factura de electricidad aprovechando la luz natural.
- Cómo obtener una mejor iluminación con los recursos que ya se poseen.
- Cómo mejorar la productividad y la calidad utilizando una iluminación localizada y evitando el resplandor.
- Cómo se puede ahorrar dinero mediante el mantenimiento de la iluminación.

Presentación de normas y ejemplos

Se calcula que el 80 por ciento de la información que recibimos pasa a través del ojo humano. La buena visibilidad del equipo, del producto y de los datos relacionados con el trabajo es, pues, un factor esencial para acelerar la producción, reducir el número de piezas defectuosas, disminuyendo el desperdicio, así como prevenir la fatiga visual de los trabajadores.

Las mejoras en las condiciones de iluminación realizadas en numerosas empresas produjeron con mucha frecuencia un aumento del 10 por ciento de la productividad y una disminución del 30 por ciento de errores

Una mejor iluminación no significa necesariamente que se compren más bombillas ni que se utilice más electricidad. Será importante aprender en que forma se debe distribuir y mantener la iluminación artificial y por otro lado aprender a utilizar las fuentes de iluminación natural.

La luz natural es la mejor fuente de iluminación y la más económica, pero muy a menudo las pequeñas empresas no la utilizan plenamente. Si se quiere aprovechar plenamente este recurso de iluminación, se deberá tomar la superficie total de ventanas y tragaluces, éstos deberán corresponder como mínimo a la tercera parte de la superficie del piso.

Cuando se piense en la mejora o construcción de nuevas ventanas, recuerde que entre más alta se encuentre la ventana, mayor luz proporcionará. Los tragaluces pueden brindar el doble de luz que una ventana por lo tanto se debe pensar en la posibilidad de reemplazar paneles del techo en la fábrica por paneles translúcidos de plástico, siempre y cuando la construcción del mismo nos lo permita.

No obstante; como la intensidad de la luz natural varía mucho y disminuye rápidamente a medida que aumenta la distancia desde las

ventanas, hay que proveer el centro de trabajo con luz artificial para disponer de una visibilidad adecuada en cualquier estación del año, hora del día o situación meteorológica. La luz fluorescente ofrece grandes posibilidades de utilización racional, además de que disminuye los reflejos molestos. Dentro de este tipo de lámparas, las grandes son más efectivas que las pequeñas; por ejemplo, una de 10 cm. da 25 lúmenes por watt, una de 1 m. proporciona 65 y una de 2.5 m. ofrece 72. Las fluorescentes dan rendimiento óptimo a una temperatura ambiente de 25°C. A más de 25 hay disminución del 2.5% en la luz por cada grado de aumento de la temperatura ambiental. Si el aire está quieto, la disminución es del 6% por cada grado abajo de 10°C.

Por las razones mencionadas anteriormente no se recomienda que se utilicen lámparas incandescentes ya que su duración es muy corta y no resisten las vibraciones intensas.

En cuanto a la distribución de las lámparas para su efecto de alumbrado general en los talleres ofrecemos las siguientes recomendaciones:

La distancia en la ubicación de las lámparas se mide siempre desde el centro y se expresa en múltiplos de la altura (a) de la fuente, por encima del plano de trabajo (l). Se adopta el valor 3/4 de a, cuando existe un pasillo junto a la pared, y el valor de 1/2 de a, cuando el personal tiene que trabajar cerca de la pared. Si hay lámparas con pantallas el espacio máximo entre ellas debe reducirse a 1 1/4 de a. (ver figura 4)

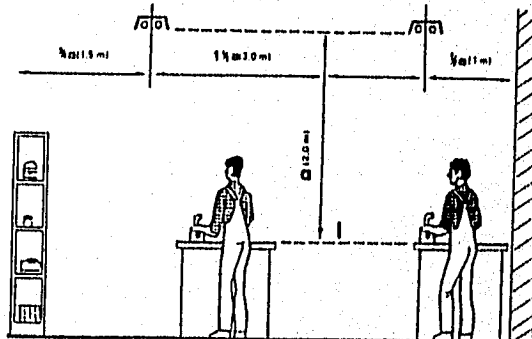


Figura 4

Empleo de colores.

La experiencia demuestra que una combinación de colores acertada en el interior de los locales contribuye en gran medida a una buena iluminación. Además los colores del lugar de trabajo tienen efectos psicológicos que no deben descuidarse. Una pintura y una terminación bien elegida para el techo, paredes y equipos pueden ayudar a reducir en un 25 % el gasto de la luz.

Para lograr una distribución difusa de la luz y una disminución del contraste por el brillo, el terminado mate de pinturas es muy conveniente, los cielos rasos deben ser lo más blanco posible, mientras que un color más oscuro debe utilizarse para todo lo que se haya por debajo del eje visual. El equipo, es decir, las máquinas, mesas de trabajo, etc, normalmente deberán ser más oscuros que las paredes y diferente al de los pisos.

Deslumbramiento

Se refiere a cualquier brillantez, dentro del campo de visión, que cause incomodidad, molestia o fatiga de los ojos. Es posible mejorar sensiblemente la visibilidad eliminando el resplandor, sin incrementar la intensidad de la luz.

El deslumbramiento se subdivide en directo e indirecto.

El deslumbramiento directo lo produce una fuente luminosa situada dentro del campo de visión. Las ventanas pueden producir problemas de deslumbramiento directo, para disminuir molestias sugerimos lo siguiente:

- Los trabajadores deben estar de costado con respecto a la ventana.
- Usar persianas, cortinas o salientes estructurales, los cuales reducen el deslumbramiento del cielo como son los toldos.
- Cambiar el vidrio transparente por otro traslúcido.

Para evitar esta brillantez en fuentes de luz artificial, los tubos de luz no deberán estar al descubierto a la vista de los trabajadores y deberán colocarse lo más arriba del campo visual de los mismos. En el caso de luz en áreas locales, se deberán ocultar los focos por lo menos hasta un ángulo de 25° respecto a la

horizontal y si se logran 45° es mejor; para trabajos no muy especializados se puede utilizar una luz por encima del hombro del operario.

El deslumbramiento reflejado (indirecto), lo produce la brillantez reflejada por una superficie, lo que podemos hacer es lo siguiente:

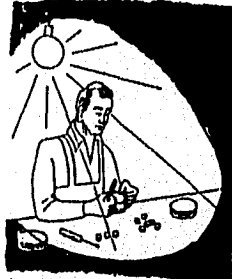
- Cambiar la posición de las lámparas, lo cual cambiará la dirección de la luz que se proyecta.
- Disminuir la intensidad luminosa de la fuente.
- En un caso extremo, se recomienda la utilización de gafas polarizadas ya que éstas no entorpecen la agudeza visual cuando hay brillo reflejado.

Proyección de dispositivos de un sector de producción

Recomendamos que se fotografíen las áreas de trabajo de manera semejante a las siguientes ilustraciones:



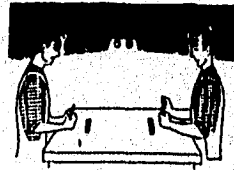
La lámpara de pantalla debe colocarse a una altura adecuada



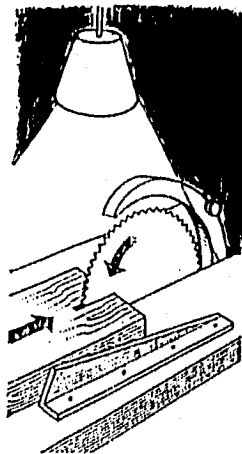
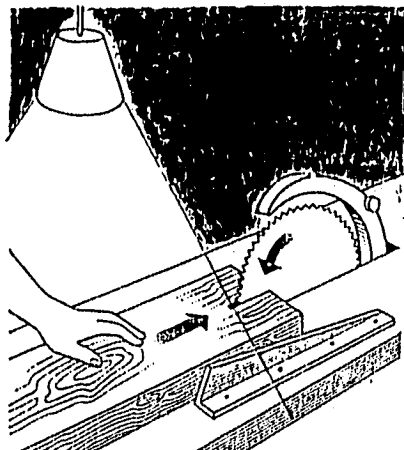
Luz de luz encima del hombro. Se disminuye bien la altura, la técnica de la pantalla y las gafas



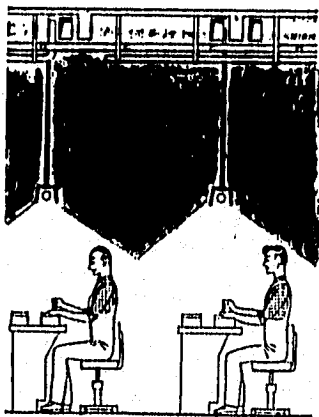
Deslumbramiento reflejado (indirecto)



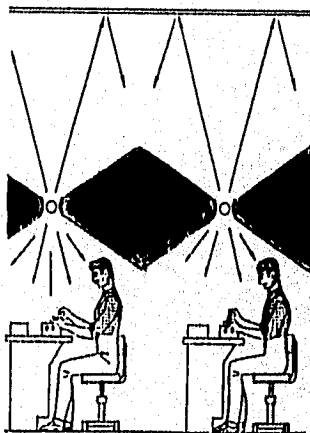
Iluminación de mesa para trabajos con objetos oscuros



Cambio de posición de una fuente luminosa para mejorar la seguridad y la eficacia



Luz directa.



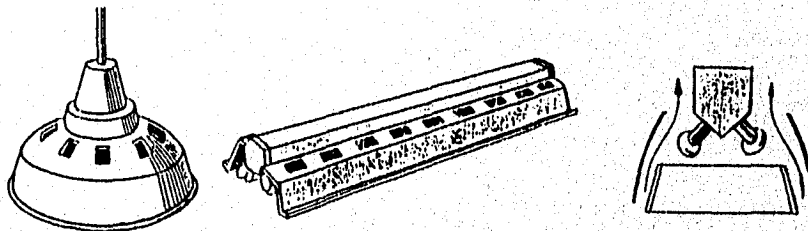
Una combinación de luz directa y reflejada proporciona la mejor visibilidad.

Efectuar mantenimiento periódico.

En cualquier industria es necesario establecer un programa adecuado de mantenimiento. Es sorprendente enterarse de que, si no se realiza dicho mantenimiento, en pocos meses, el nivel de iluminación inicial puede reducirse en un 50 por ciento.

Esta pérdida se debe a depósitos de polvo u otros elementos sobre las lámparas. A menudo se deja de lado la necesidad de mantenerlas limpias, ya que el polvo se deposita en forma relativamente pareja y lenta, pero éste absorbe gran cantidad de luz y a simple vista es difícil de detectar. En el siguiente cuadro se presenta la gran diferencia que puede existir entre distintos tipos de artefactos. Si usted decide usar artefactos cerrados por arriba, límpielos todos los meses.

Tipo de artefacto	Meses			
	3	6	9	12
	% de pérdida de iluminación			
Con tapa superior cerrada	18	25	35	40
Con aberturas en la tapa en su parte superior	8	12	15	18



(Figura 5). Las luminarias con aberturas en la parte superior permiten la circulación del aire caliente y éste a su vez arrastra parcialmente las partículas de polvo.

Conclusiones

Hacer un resumen final de las cuestiones discutidas, las cuales son:

- Uso de la luz natural.
- Selección de un fondo visual adecuado para las áreas.
- Evitar el resplandor.
- Llevar a la práctica un programa de mantenimiento periódico de la iluminación.
- Encontrar el lugar adecuado para las fuentes de luz.

Finalmente solicitar que se formulen preguntas y comentarios.

4.4.2. Ceguera del taller.

No basta construir locales de trabajo de conformidad con las reglas de seguridad e higiene; es necesario además, que la fábrica o el taller se mantengan limpios y ordenados. El orden, en el caso de una fábrica o lugar de trabajo, es un término general que abarca todo lo referente a pulcritud y estado general de conservación de las instalaciones primordiales.

A menudo se pasan por alto los servicios de bienestar en el lugar de trabajo. ¿Quién se preocupa de los retretes, de los apagadores de luz local, los pomos de las puertas, botiquines de primeros auxilios o armarios?

La respuesta es, que son los trabajadores quienes se interesan por ellos y estos factores no sólo contribuyen a prevenir los accidentes,

sino constituyen igualmente un factor de productividad.

Introducción

Indicar el título de la reunión .

Presentar un buen ejemplo de servicio de bienestar bien organizado que se haya encontrado en la empresa. Si es posible, convenza al propietario de describir los beneficios en términos de motivación y buenas relaciones con los trabajadores. (Esto último debe organizarse por anticipado con el propietario o directivo responsable).

Presentación de normas y ejemplos

La pequeña y mediana empresa deben preocuparse por mejorar sus instalaciones indispensables ya que ésto indica que el propietario se preocupa de igual modo por sus trabajadores que por sus máquinas.

La razón para mejorar estas instalaciones es sencilla, a menudo el bienestar en el lugar de trabajo sirve para que los trabajadores superen sus problemas y reduzcan su fatiga laboral.

Agua potable

El agua potable es esencial para todo tipo de trabajo. Especialmente en los ambientes cálidos, la pérdida de agua por cada trabajador puede sumar con facilidad varios litros por turno. Se les deben suministrar instalaciones para beber ó se pueden colocar recipientes con agua cerca de cada grupo de trabajadores, además de procurar que se utilicen vasos desechables. Por ningún motivo se recomienda colocar los recipientes de agua en los baños, cerca de máquinas peligrosas u otros lugares en que pueda contaminarse con polvo, productos químicos u otras sustancias.

Instalaciones sanitarias

La legislación exige que se disponga de instalaciones sanitarias. Usted puede elegir entre ponerlas en condiciones adecuadas o convertirlas en motivo de quejas y problemas. La manera en que se proyectan las instalaciones sanitarias influye considerablemente en el costo y el esfuerzo por la limpieza e higiene de sus trabajadores. Al diseñar las hay que pensar en un mantenimiento sencillo.

Se deberá instalar un desagüe adecuado, procurar revestir las paredes y pisos con azulejos; o si es posible procurar que las superficies sean lisas de manera que se puedan limpiar fácilmente y contar con material antirresbalante en los pisos y escaleras.

Para que el lavado sea rápido y adecuado deberá suministrarse jabón líquido o en polvo, también se deben suministrar toallas de papel o en lugar de esto utilizar un secador eléctrico de manos que se coloca en la pared.

Prevención en caso de emergencia

En instalaciones industriales pueden ocurrir accidentes como son: heridas en la piel, lesiones oculares, quemaduras, intoxicación y conmociones eléctricas; sucesos no deseados que plantean situaciones de emergencia. Incluso en empresas muy seguras pueden ocurrir muchos tipos de accidentes, como es el caso de una caída. Por eso toda empresa debe tener un botiquín de primeros auxilios bien provisto y disponible durante toda la jornada de trabajo, así como contar por lo menos con una persona capacitada para afrontar las emergencias (una enfermera y una sala de primeros auxilios).

Los botiquines de primeros auxilios deben estar claramente señalados y colocados en lugares de fácil acceso. No deben hallarse a

más de 100 metros de cualquier lugar de trabajo. Lo ideal es que estos botiquines se encuentren en una área que cuente con un lavabo, una mesa y una silla.

Su contenido debe controlarse y completarse con periodicidad, los elementos de curación típicos que debe tener un botiquín son:

- Vendas esterilizadas, vendas ajustables y gasa. Deben ser envueltos individualmente y colocados en una caja o bolsa; también se necesitará tela adhesiva para fijar las vendas.
- Algodón esterilizado para limpiar las heridas.
- Tijeras, pinzas (para extraer astillas) y alfileres de seguridad.
- Un recipiente ocular y una botella para lavado de ojos.
- Una solución antiséptica 500 c.c.
- Medicamentos simples para los que no se requiere receta médica, tales como aspirinas y antiácidos.
- Un folleto u hoja suelta con consejos sobre prestación de primeros auxilios.

En una hoja colocada cerca del botiquín deberán indicarse los nombres y el lugar donde se encuentren las personas calificadas para impartir los primeros auxilios, también en caso necesario se deberán conocer los procedimientos de traslado si se ha de recurrir a una ambulancia externa a la empresa.

Armarios y lugares para cambiarse

Los cuartos para cambiarse revisten de gran importancia si los trabajadores tienen que cambiar su ropa de calle por uniformes o ropa protectora. Deberá disponerse de guardarropas o armarios que cuenten con cerradura o argolla para colocar un candado; para eliminar el temor de los trabajadores de la posible pérdida de sus objetos personales.

Se recomienda que esta área este cerca de las instalaciones de ducha de la empresa.

Proyección de diapositivas en un sector de producción

Organizar esta exposición de la siguiente forma:

1. Diapositivas donde se muestren diferentes posibilidades para contar con agua potable dentro de la empresa.
2. Ejemplos que muestren, contenido y colocación de botiquines de primeros auxilios en una industria.
3. Diapositivas que muestren el cuarto para cambiarse de ropa, armarios, duchas y baños para los trabajadores.
4. Si es el caso, presentar diapositivas que ilustren carencia de pomos en puertas, tapas de registro de interruptores o contactos de luz, cristales en ventanas ó reparaciones improvisadas por los mismos trabajadores en el equipo y mobiliario que representen un riesgo en sus actividades laborales.

Conclusión

Hacer un resumen final de las cuestiones discutidas y verificar que los servicios básicos de la empresa cumplen con su finalidad.

Solicitar que se formulen preguntas y comentarios.

4.4.3 Distribución de planta

Cuando se efectúe un estudio para mejorar la distribución de una fábrica, invariablemente llega un momento en que se debe proceder a un examen crítico de las trayectorias que siguen los operarios o los materiales a través de la fábrica. Son muchas las fábricas, en efecto, donde se nota la mala concepción de la disposición inicial o en donde por motivos de ampliación o cambios en alguno de sus productos o procesos de fabricación se fueron añadiendo máquinas, equipos u oficinas en los espacios libres. En otras quizá se hayan realizado cambios pasajeros para superar alguna situación de emergencia, por ejemplo, el repentino aumento en la demanda de un producto, pero después estos cambios fueron perdurando por siempre, aunque ya había desaparecido la situación que los había provocado. El resultado práctico es que el material y los trabajadores siguen con frecuencia una larga y complicada trayectoria durante el proceso de elaboración, con la consiguiente pérdida de tiempo y energía y sin que se agregue nada al valor del producto.

Introducción

Indicar el título de la reunión. Señalar que el poder idear una buena distribución de planta contribuye para el trabajo productivo y facilita adecuadamente la organización respecto a decidir dónde, cómo y por qué será ejecutada cada operación. Este es el tipo de mejora más difícil, pero al mismo tiempo es el que puede aportar mayores beneficios.

Explicar que en esta reunión es sumamente importante participar y que los integrantes del grupo intervengan en la misma.

Presentación de normas y ejemplos

La ubicación de un sólo elemento nuevo en la red actual de operaciones de la empresa, es el problema más común para los propietarios o encargados de esa estación de trabajo. El nuevo elemento puede ser una persona, una máquina o incluso un edificio y el criterio es minimizar los movimientos del personal, de productos, de energía y hasta del tiempo de servicio.

En la mayoría de los problemas reales sólo se dispone de pocos lugares para colocar el nuevo elemento o cambios en el mobiliario y equipo; los restantes están ocupados ya por otras máquinas, columnas, pasillos, etc.

Para estudiar la distribución de toda la instalación primero trazaremos el recorrido del producto o proceso existente conocido con el uso de diagramas de recorrido y después pasaremos a la ayuda de los cursogramas analíticos que son empleados para registrar la distancia recorrida y el tiempo de cada operación; además sirven como instrumento analítico para examinar con espíritu crítico el método existente.

Antes de continuar debemos familiarizarnos con los cinco símbolos estándar empleados tanto en los diagramas de recorrido como en los cursogramas analíticos.

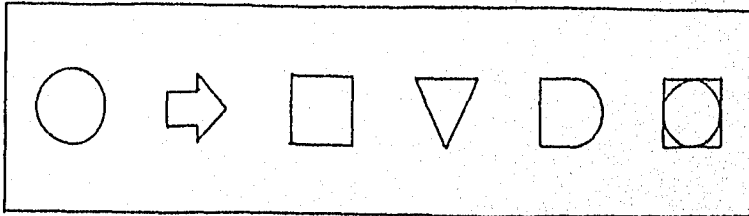


figura 6. Los símbolos representan los siguientes procesos: círculo (operación), flecha (movimiento), cuadrado (inspección), triángulo (almacenamiento) y una D (demora). Un círculo dentro de un cuadrado indica una combinación de operación e inspección.

El diagrama de recorrido viene a ser un plano de la fábrica o zona de trabajo,

hecho a escala, que muestra la posición correcta de las máquinas y puestos de trabajo. Apartir de las observaciones hechas previamente se trazan los movimientos del producto y de sus componentes, utilizando en ciertos los símbolos de los cursogramas para indicar las actividades que se efectúan en los diversos puntos, éste también puede emplearse para estudiar los movimientos entre varios pisos de un mismo edificio.

Ejemplo de utilización de un diagrama de recorrido con un cursograma analítico: Recepción e inspección de piezas de avión.

El diagrama de recorrido de la figura 7 muestra la disposición original del departamento de recepción de materiales en una fábrica de aviones. La línea gruesa muestra el camino seguido por la mercancía desde la recepción hasta el depósito.

• *Registrar*

La sucesión de actividades es la siguiente: se descargan del camión los cajones que contienen piezas de avión, que vienen empaquetadas por separado en cajas de cartón. Los cajones se deslizan fuera del camión en un plano inclinado y después por un transportador de rodillos hasta el lugar de «desembalaje», donde se colocan en pilas hasta que se abren. Cuando se sacan de la pila y se abren, se recoge la nota de entrega que hay dentro de cada uno, y se carga uno trae otro en una carretilla de mano para llevarlos hasta el banco de recepción y se colocan en el suelo. Después se desempaquetan y se comprueba cada pieza con la nota de entrega, seguidamente se vuelven a colocar en las cajas y éstas en los cajones, que son trasladados al banco de inspección. Ahí se colocan nuevamente en tierra hasta que llegan los inspectores. Se inspeccionan nuevamente las piezas, se miden y se vuelven a colocar como antes. Tras una corta espera, se llevan los cajones hasta el banco de marcas. Se desempacan y se enumeran las piezas y se colocan nuevamente en sus cajas y en los cajones, después de otra espera, son llevados en carretillas de mano al almacén; donde se ordenan hasta que las pida el taller de montaje.

El proceso completo se registró en un cursograma analítico (figura 8).

• *Examinar con espíritu crítico*

El diagrama de recorrido muestra inmediatamente que las piezas siguen una trayectoria demasiado larga para llegar a los depósitos. En cambio el cursograma analítico, permite registrar y resumir los hechos de un modo que es imposible en el otro diagrama.

En cuanto se hace el examen crítico de los dos diagramas juntos, aplicando la técnica del interrogatorio, saltan a la vista aspectos que requieren explicación:

P. ¿Por qué se apilan las cajas si después hay que quitarlas de la pila para abrirlas?

R. Porque la descarga del camión es más rápida que el control y traslado de los cajones.

P. ¿Por qué están tan separados los lugares para recibir, inspeccionar y marcar la mercancía?

R. Por que se colocaron así en un principio.

P. ¿Dónde deberían estar?

R. Juntos en el actual lugar de recepción.

P. ¿Por qué tienen que recorrer las cajones todo el local para llegar al almacén?

R. Porque la puerta del almacén está situada al extremo opuesto de donde se recibe la mercancía.

A cualquier persona que examine atentamente los dos diagramas se le ocurrirán muchas cosas más que se podrían mejorar. He aquí un ejemplo de lo que sucede en la vida real cuando se inician una serie de actividades sin la planificación debida.

• *Idear el método perfeccionado*

En las figuras 9 y 10 puede verse como resolvieron los especialistas el problema de este almacén. Es evidente que entre

las preguntas que se hicieron figuran las que apuntamos, como puede verse, las cajas se deslizan ahora desde el camión y se colocan directamente en el carro de mano. Luego pasan al lugar de «desembalaje», donde se abren y alguien saca la nota de entrega sin sacar las cajas de la carretilla, para ir directo al banco de recepción, donde tras una corta espera, son desempaquetadas y después colocadas en el banco para hacer el recuento y cotejo con la nota de entrega. Los bancos para inspeccionar y enumerar están colocados ahora a lado del banco de recepción, de modo que las piezas se pueden pasar de mano en mano para su inspección, medición y numeración. Finalmente se vuelven a colocar en sus cajas, y éstas a sus cajones, para ir directamente al depósito a través de una puerta que abrieron en el almacén, frente a los bancos, para dar entrada a las cajas por el camino más corto.

Como puede verse por el resumen que figura en el cursograma analítico (figura 10), las «inspecciones» se redujeron de dos a uno, los «transportes» de once a seis y las «esperas» (o depósitos provisionales) de siete a dos. La distancia del recorrido quedó reducida de 56.2 a 32.2 metros.

Este método de planeación de planta puede ser utilizado muy eficientemente para empresas pequeñas o como se explicó anteriormente para zonas específicas de trabajo.

Sin embargo para empresas medianas las cuales cuentan con mayor número de departamentos es conveniente empezar el análisis de distribución de planta por la **Técnica de Planeación por Disposición Sistemática**. Esta también se puede aplicar a diferentes niveles, desde la distribución de los departamentos de una planta o para la reubicación de maquinaria en un departamento.

A continuación veremos los procedimientos para facilitar la

ubicación de departamentos o maquinaria en una empresa:

Paso 1. Se realiza un diagrama de relaciones (ver figura 11). Como podemos observar el diagrama constará con el mismo número de áreas o departamentos en los que se divide la empresa, (oficina, tomos, taladros, etc.). Para indicar la proximidad deseada entre la áreas se clasificará su relación por medio de letras:

- A.- Absolutamente necesario.
- E.- Especialmente importante que esté cerca.
- I.- Importante que esté cerca.
- O.- Importancia ordinaria.
- U.- Sin importancia.
- X.- Necesario que esté lejos.

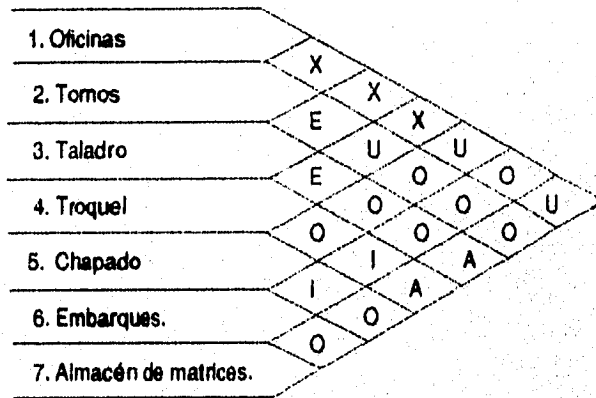


Figura 11

Paso 2. Trazar un "diagrama de relaciones de actividades" (ver figura 12). Sin un orden de ubicación y se trazan primero todas las relaciones tipo A; después se ordenan las relaciones tipo E, en seguida las relaciones I y finalizamos con las relaciones X respetando su importancia de estar necesariamente lejos.

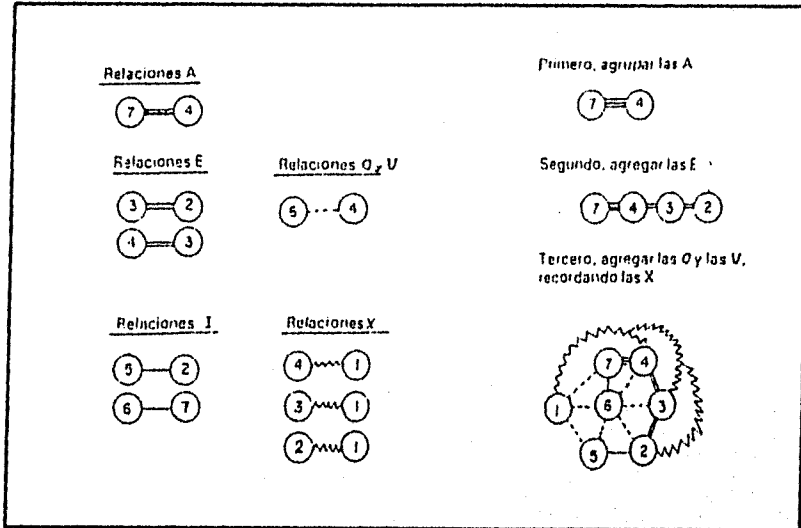


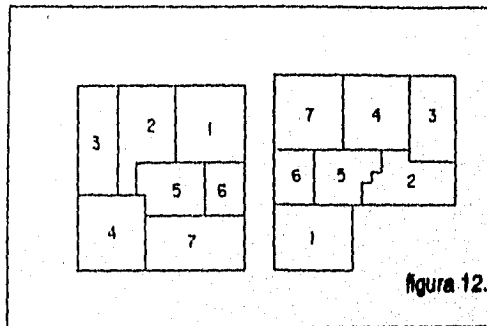
Figura 12. Se agrupan al azar los espacios con relaciones tipo A, se reordenan agregando las relaciones E y finalmente se comprueban las relaciones tipo O y U y se agregan las relaciones X.

Paso 3. Asignar espacio a cada área de actividad, exponiendo las características físicas y restricciones (ver tabla 1).

Nombre del área	Superficie m ²	Restricciones
1. Oficina	50	Aire acondicionado
2. Tomo	40	10 m. de largo como mínimo
3. Taladro	40	
4. Troquel	50	Cimentación
5. Chapado	30	Suministro de agua
6. Embarques	20	Muro exterior
7. Almacén de matrices	50	Grúa
	280	

Tabla 1

Paso 4. Hacer un esquema a escala de por lo menos dos proyectos a partir del paso 2 y 3 (ver figura 12). La razón para hacer dos esquemas, es para que los ingenieros busquen la satisfacción en la nueva distribución de planta.



Proyección de dispositivos de un sector de producción

Los formadores antes del curso deberán tener una reunión con el propietario para que les facilite los planos del área en construcción de la empresa. El ejercicio constará en que los participantes desarrollen una nueva distribución de planta ó de

una de las áreas de producción en la cual decidan los participantes que existe conflicto.

Para este ejercicio el formador ya deberá tener el número suficiente de acetatos impresos para el grupo con el área perimetral de la fábrica , indicando la escala del dibujo. También se les deberá proporcionar la tabla en donde se especifica el área y características físicas de cada departamento.

Además el grupo también deberá contar con un número suficiente de cursogramas analíticos para que se familiaricen con este tipo de formas y aprendan su correcto llenado.

Conclusiones

Hacer un resumen final de las cuestiones discutidas, y recordar a los participantes que los procedimientos para efectuar una nueva distribución de planta, requieren de un buen conocimiento de los procesos de producción , contar con la habilidad para poder realizar nuevas estructuras funcionales y además aportar una buena dosis de sentido común.

También se debe mencionar que anualmente las empresas pierden millones en hrs/hombre por disposiciones inadecuadas de sus departamentos de producción.

4.5 Identificación de problemas específicos

Este tema es especialmente difícil de abordar, pero es particularmente importante. Las ideas que se expondrán serán nuevas para muchos de los participantes y contrarias a los conceptos preestablecidos por ellos. Al mismo tiempo, la mayoría de los participantes pretenderán que saben mucho acerca de las condiciones de trabajo y la productividad en su empresa. El hecho es que en la mayoría de los casos no pueden detectar y corregir problemas relacionados a la seguridad e higiene del trabajo que suelen constituir el freno más importante a su productividad.

Los formadores en esta etapa de la capacitación no deberán convencer a los participantes por medio de ejemplos, sino deberán permitirles que ellos mismos calculen los beneficios económicos que pueden obtener modificando las condiciones de trabajo de sus operarios.

Introducción

La interdependencia entre las condiciones de trabajo y la productividad ha tardado mucho en reconocerse debidamente. La primera revelación fue que los accidentes de trabajo tenían consecuencias económicas, y no sólo físicas, aunque al principio no se tuvieron en cuenta sino los costos directos (asistencia médica e indemnizaciones); más tarde se empezó a pensar, además, en las enfermedades profesionales, y por último se impuso la evidencia de que los costos indirectos de los accidentes de trabajo (tiempo perdido por la víctima, los testigos, los investigadores del accidente y al sustituir al accidentado) provocan la disminución de

la producción y suelen ser mucho más elevados que los costos directos.

Se ha demostrado en cientos de países que la disminución de la productividad y el aumento de las piezas defectuosas y además errores de fabricación imputables a la fatiga provocada por horarios de trabajo excesivo y malas condiciones de medio ambiente; son causa directa del no haberse mejorado las condiciones en que se desarrollaba el trabajo.

Así, pues, no sólo un medio ambiente peligroso puede constituir la causa directa del accidente y enfermedades profesionales, sino que, además, la insatisfacción de los trabajadores con condiciones de trabajo no aptas a su nivel cultural y social pueden conducir a la disminución de la calidad y cantidad de la producción y a un mayor ausentismo de la mano de obra.

Presentación de normas y ejemplos

Los problemas específicos de una empresa involucran a todos aquellos que resultan por tareas y operaciones inadecuadas de los obreros en sus talleres respectivos.

La identificación de estos riesgos deberá realizarse en conjunto con personal capacitado y con los trabajadores de la empresa. Entre todos se deberán determinar y corregir los siguientes aspectos:

- Condiciones de acceso y facilidades de transporte de la materia prima y productos en el proceso de fabricación.
- Medidas para facilitar los cambios en el proceso de fabricación (ergonomía y mejoras en las áreas de trabajo).
- Protección contra los factores ambientales del trabajo (uso adecuado de maquinaria y equipo de seguridad).
- Control en las áreas de mayor riesgo.

- Evaluar de manera crítica cada una de las tareas y operaciones de los trabajadores para preparar e introducir nuevas mejoras.
- Buscar soluciones para tareas sencillas pero monótonas para el trabajador.

Los puntos relativos a la gestión de las mejoras, que figuran en las próximas secciones, servirán para controlar y mejorar sus productos, superar problemas relativos a la materia prima y al equipo, capacitar a nuevos trabajadores y asignar los recursos adecuados para que se realicen las mejoras en los trabajos correspondientes.

4.5.1. Uso eficiente de maquinaria y equipo.

Deberá tenerse presente que por el tiempo disponible ya establecido con anterioridad, esta reunión no permite abarcar todos los aspectos de seguridad del trabajo. La reunión se refiere sólo a las máquinas y a destacar los puntos estrechamente relacionados con la productividad.

Durante el desarrollo del curso también será conveniente mencionar los dispositivos de alimentación, expulsión y de seguridad de bajo costo para la correcta operación de las máquinas. Será necesario proyectar numerosas diapositivas en las áreas de trabajo, por lo que se deberá previamente solicitar la cooperación de los trabajadores para fotografiar las instalaciones adecuadas o ejemplificar los riesgos en su trabajo.

Introducción

Las máquinas son importantes en las labores de fabricación moderna. Sin embargo, con el incremento de la productividad éstas también han generado riesgos en los lugares de trabajo. Por otra parte, se observa, en términos generales, que los trabajadores para incrementar la productividad de las máquinas incurren equivocadamente en retirar los dispositivos de seguridad o se niegan a usar su equipo de protección personal. Así, no debe sorprendernos que en numerosas fábricas la seguridad aplicada a la maquinaria revista poca importancia.

En esta sección justifiaremos que es posible eliminar o reducir el peligro de las máquinas y al mismo tiempo incrementar la productividad.

Presentación de normas y ejemplos

Cuando decimos uso eficiente de maquinaria y equipo, nos referimos a que se deben de analizar las condiciones actuales de las instalaciones existentes, para saber si su funcionamiento es largo y continuo o si funciona a tiempo irregular produciendo defectos y demoras en la producción. Independientemente de ésto, la eficiencia de nuestra maquinaria y equipo se basará en el tiempo real de trabajo de la máquina, de manera que éste tenga un tiempo muerto mínimo.

Será posible también lograr una eficiencia de la maquinaria si se logran modificar (cuando lo permita el diseño y proceso) las operaciones de producción, mecanizar las operaciones manuales y en el último de los casos utilizar mejores máquinas o herramientas.

La principal herramienta de trabajo para poder determinar como utilizar la maquinaria es el "Diagrama de Proceso Hombre-Máquina", el

cual nos permitirá conocer la relación exacta de tiempo, entre el ciclo de trabajo del obrero y el ciclo de operación de su máquina.

Pasos para la realización del "Diagrama de Proceso Hombre-Máquina".

- 1.- Seleccionar la operación que será diagramada, se recomienda sean operaciones importantes que den oportunidad de lograr percepciones extras, para proporcionar oportunidad de reforzar las ganancias.
- 2.- Como estos diagramas se dibujan a escala, el analista debe escoger una distancia en cm. ó píq. correspondiente a una unidad de tiempo.
- 3.- Observar varias veces la operación para dividirla en sus elementos e identificarlos.
- 4.- Cuando los elementos de la operación fueron identificados, se tomará el tiempo de duración de cada uno; tiempo de: carga, de preparación de la máquina, de proceso, ocioso del hombre, de descarga, y tiempo muerto de la máquina.
- 5.- Se construye el diagrama con los datos obtenidos. A la izquierda del papel, se coloca la descripción escrita de las operaciones y tiempos del hombre y a la derecha se levanta la gráfica del tiempo de trabajo y tiempo muerto de la máquina o máquinas.
- 6.- El tiempo de trabajo del hombre se representa por una línea vertical continua: cuando hay un tiempo muerto o un tiempo de ocio, se representa con una ruptura o discontinuidad de la línea.
- 7.- Para la gráfica de la máquina se representa igual que la anterior, línea vertical continua indica tiempo de actividad y discontinua tiempo inactivo, el tiempo de preparación y de descarga se representan por una línea punteada.
- 8.- En la parte inferior de la hoja, se coloca el tiempo total de trabajo de hombre, más el tiempo total de ocio, así como el tiempo total muerto de la máquina.

De esta forma se elabora el diagrama, por todos los elementos de tiempo activo y de tiempo muerto, para ambos, hasta la terminación del ciclo (ver figura 13).

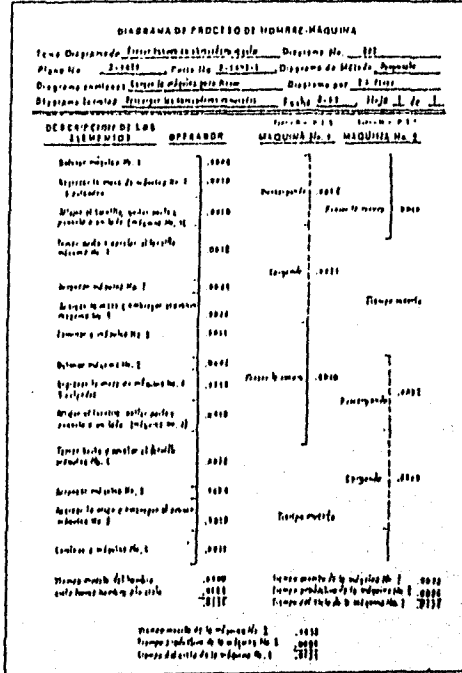


fig. 13. Diagrama de proceso hombre-máquina para las operaciones de fresado

La gráfica completa de hombre-máquina muestra claramente el tiempo muerto, tanto del hombre, como de la máquina. Estas áreas son generalmente, las apropiadas para comenzar las mejoras. En este punto el analista deberá tener presente que es más económico tener ocioso a un hombre, durante una porción del ciclo, que dejar ociosa aunque sea por un corto espacio de tiempo a una máquina.

Cuando se realiza la investigación preliminar del proceso hombre-máquina y se demuestra que el ciclo de trabajo del operador es un poco más corto que el de la máquina, el lugar lógico para pensar en posibilidades de mejoramiento, es durante el tiempo muerto del operario y

es cuando se tiene que investigar si éste puede realizar otras actividades como:

- La posibilidad de operar otra máquina durante el tiempo muerto.
- La posibilidad de hacer durante este tiempo muerto, otra clase de trabajo manual o de banco, como el limado de rebabas o el calibrado de las piezas.
- También estos diagramas son una herramienta muy útil para determinar el número exacto de operarios requeridos para la operación de una determinada máquina, analizando simplemente las horas muertas de los hombres.

Una vez que hemos comprobado que no existen retrasos por causas de tiempo ocioso de las máquinas debemos identificar posibles demoras en la producción por las siguientes causas:

- a) ¿Alguna máquina trabaja lentamente debido a carencias de los sistemas de alimentación o de expulsión del producto?
- b) ¿Los trabajadores temen o vacilan ante máquinas o procedimientos peligrosos?
- c) ¿Existen casos en que los dispositivos de seguridad han sido modificados, apartados o destruidos?

Los sistemas de alimentación y expulsión para aumentar la productividad.

La productividad de muchos tipos de máquinas, como prensas o punzones, dependen de la rapidez con que el material es colocado en la máquina y retirado después de su proceso; si la máquina no cuenta con este sistema, el trabajador se ve obligado a colocar la pieza y después quitarla utilizando sus manos, lo que provoca que solo se aproveche aproximadamente el 20 por ciento del tiempo para la producción real de la máquina.

Existen una gran variedad de máquinas con sistemas de alimentación y expulsión pero solo analizaremos los más simples que se pueden fabricar localmente utilizando dispositivos de gravedad o transportadores mecánicos para el material.

Por ejemplo debemos pensar que para ejecutar alguna tarea el trabajador no debe exponer sus manos, por lo que se puede idear el uso de un pasador (figura 13). Este consta de una matriz (una ranura), en cuyo interior se coloca el material, fuera del punto de operación, cuando se empuja el pasador hacia el punto de operación, la máquina comienza a funcionar.

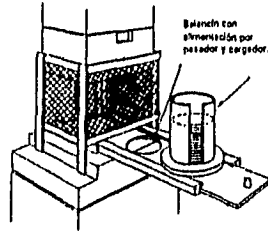


Figura 13

Un tipo de alimentador rotatorio (figura 15), basado en el mismo principio, puede aumentar considerablemente la productividad de los operadores de troqueladoras. Como puede verse, el alimentador expulsa y recoge automáticamente el material terminado.

Un cargador de alimentación por gravedad en una canaleta (figura 16) al incorporarse el dispositivo el trabajador solo necesita alimentar con nuevo material en cada ciclo sin exponer sus manos.

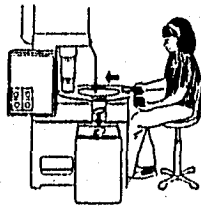


Figura 15

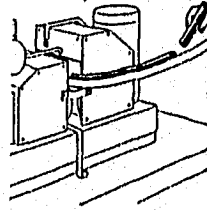


Figura 16

Existen sistemas de alimentación y expulsión semiautomáticos que utilizan dispositivos mecanizados o de aire comprimido pero éstos ya están adaptados por los mismos fabricantes o uno los puede solicitar al proveedor, en la compra de una maquinaria nueva.

Uso correcto de dispositivos de seguridad

Las máquinas cumplen diversos tipos de actividades y plantean diferentes exigencias a la producción. Asimismo, presentan varias clases

de peligro. Los engranes, volantes, rodillos, ejes giratorios y poleas pueden atrapar los vestidos o partes del cuerpo del trabajador. Los daños pueden ser muy serios, causando en algunos casos amputaciones de dedos o miembros de los trabajadores.

El adelanto en productividad y seguridad está en conseguir que en la mayoría de las máquinas existan salvaguardas en las partes peligrosas que garanticen el uso práctico y mantenimiento seguro de las mismas.

Para idear dispositivos de seguridad fabricados en el propio local recomendamos los siguientes pasos:

- Recordar siempre que dichas salvaguardas tienen por objeto proteger al operador de la maquinaria o a quien pase junto a ella.
- Dichos accesorios deben ser diseñados en forma individual a las diferentes características de uso de las máquinas.
- El accesorio de protección deberá ser de un material lo bastante fuerte para que resista el mal trato y no signifique por sí mismo un peligro para el operario.
- Las defensas no deben impedir que se vea con claridad lo que se está haciendo.

Las guardas fijas

Son las que se incorporan a una superficie fija de la máquina, como una pared, su única abertura sólo permitirá el paso del material y estará alineado al sistema de alimentación de la máquina.

Se recomienda su uso para: Prensas mecánicas, Troqueladoras o Moldeadoras.

Estos dispositivos fijos, sólo podrán quitarse utilizando herramientas apropiadas para este propósito.

Dispositivos de interacción

En el caso en que se deban cambiar constantemente las herramientas o matrices de la máquina, estas defensas deberán ser similares a una puerta, sin embargo al estar abiertas éstas interrumpen el funcionamiento mecánico o eléctrico de la máquina. Estos dispositivos a veces son tan complicados, que requieren ser diseñados por una persona con especiales habilidades y conocimientos, y requieren de un mantenimiento constante.

Las defensas ajustables

Estas pueden adaptarse a las dimensiones de la pieza o material que se introduce en el punto de operación. El protector debe estar separado y debe cubrir totalmente la abertura de alimentación; estos protectores deberán contar con resortes a la tensión apropiada para que mantengan a los mismos, en su debida posición de cierre. Se recomienda su uso para: Cepilladoras, Molduradoras y Espigadoras.

Controles con ambas manos y pantallas contra astillas

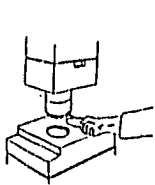
Pocas son las guardas para máquinas que utilizan herramientas giratorias tales como brocas o rectificadores. La seguridad para la operación de esta maquinaria o alguna otra semejante, es principalmente no usar mangas o gadas, corbatas y guantes, las cuales son prendas prohibidas. Los materiales en proceso deberán estar sujetos por abrazaderas y nunca ser sostenidos por la mano, y la herramienta debe estar colocada firmemente en el mandril.

Para incrementar la seguridad se recomienda la instalación de interruptores de ambas manos y en lo posible también se deberán colocar pantallas contra astillas, que sean lo bastante fuertes para resistir los impactos del material desprendido durante la operación de la máquina.

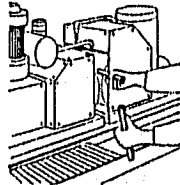
Proyección de dispositivos de un sector de producción

Familiarizar a los participantes con el correcto uso, vaciado e interpretación de los datos que se pueden obtener del los "diagramas de proceso hombre-máquina".

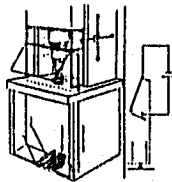
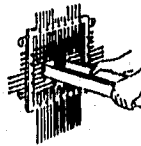
Para comprobar que los participantes comprendieron bien las normas de seguridad, proyectar algunas diapositivas de diferentes máquinas herramientas que están funcionando y en las que se advierta claramente el lugar que ofrece peligro y los medios para prevenir los accidentes. Solicite a los participantes que evalúen la validez de la protección y sus posibles repercusiones en la productividad.



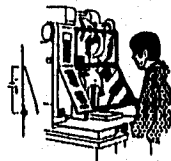
Tornaválvula alimentación manual.



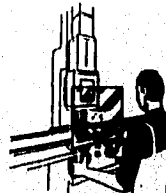
Molino de aserrar de arco, alimentado a mano.



Sistema de defensa enclavado a pedal.



Defensa enclavado con sistema de cierre.



Conclusión

En el caso en que no se pueda eliminar el peligro del trabajador por defensas adecuadamente diseñadas, no se debe olvidar utilizar como último recurso equipo de protección personal, adecuado para la protección del tipo de riesgo expuesto el trabajador.

Realizar un resumen de las normas estudiadas e indicar que es importante utilizar el tipo correcto de dispositivo de seguridad; alentar el uso de dispositivos de alimentación y expulsión para incrementar la productividad y promover la adquisición de maquinaria nueva y segura.

4.5.2. Mantenimiento de la maquinaria

Los programas de mantenimiento están íntimamente ligados a las políticas de remplazo. Todas las industrias manufactureras siguen alguna rutina de mantenimiento debido a que es importante evitar el costo de la producción perdida por descomposturas inesperadas, y el costo del capital aumenta si usualmente la maquinaria recibe un cuidado apropiado; también la calidad de la producción se puede elevar si se lleva a cabo un adecuado programa de mantenimiento.

También será necesario que exista mantenimiento en todos los dispositivos de seguridad de la maquinaria; con mucha frecuencia las fallas sencillas nunca son atendidas y mucho menos aquellas relacionadas con circuitos electrónicos los cuales son claramente desatendidos y que frecuentemente causan gran parte de los accidentes laborales.

Es esencial que la gerencia tenga una relación íntima con el control e inspección de estos programas. Lo que se ha encontrado para obtener un buen trabajo en este punto de estudio, es el mantener un registro actualizado en las prácticas de mantenimiento y tener cuidado en brindar la capacitación adecuada al personal asignado para esta tarea.

Introducción

El mantenimiento de la maquinaria en una fábrica es esencial para que haya continuidad en la producción. Un resultado satisfactorio de la operación de mantenimiento requiere de que exista equipo adecuado, como herramientas portátiles y dispositivos de seguridad en buen estado

de trabajo; de tal manera que se pueda depender de ellos para que no existan demoras en la producción o sea necesario detener el trabajo para realizar reparaciones.

Una buena organización no sólo busca mantener las cosas en condiciones que puedan servir, sino que también anticipa su deterioro y establece un sistema de inspección que pueda corregir sus deficiencias lo más pronto posible. Para esto es necesario que exista una buena coordinación del departamento de mantenimiento con los operadores de las máquinas.

Aun cuando toda la administración sabe bien que una uniforme y constante producción de calidad exige, que tanto la fábrica como el equipo se encuentren en buenas condiciones; hay quienes parecen no percatarse de lo valioso que es mantener una política de mantenimiento preventivo. En lugar de ello, se concretan en conservar el equipo y maquinaria en el estado mínimo indispensable para su funcionamiento con reparaciones improvisadas, creyendo que tal vez este camino les ahorrará dinero.

La realidad es que resulta más económico el mantener una política de mantenimiento preventivo, ya que a la larga se obtienen beneficios en la conservación y eficacia en la operación de la maquinaria; así como una importante disminución de accidentes. Varias son las razones para ello: Por principio de cuentas cualquier tipo de interrupción tiende a causar daños al trabajador en forma directa, y en forma indirecta debido a la confusión que se suscita por el rompimiento de la secuencia del trabajo y los cambios precipitados que hay que hacer. Por otra parte surge una presión repentina en el departamento de mantenimiento, ya que tiene que llevar a cabo una actividad propia de reparación del equipo contra reloj.

Presentación de normas y ejemplos

Como todos sabemos numerosos son los riesgos aleatorios, para poder cumplir o producir algo; por lo que el camino más fácil es el tomar márgenes preventivos de seguridad en la producción que eviten gastos por tiempo perdido y paro temporal de fuerza laboral.

Debemos de tomar en cuenta que entre los riesgos aleatorios que pueden perturbar a la producción, y se repiten con más frecuencia son las averías de las máquinas por falta de prevención de fallas.

Las averías e incidentes de la maquinaria son algunos de los principales factores de la industria que hay que administrar por rutina. No es raro encontrarse con fábricas con altos tiempos de paro en sus equipos lo cual precisamente agrava su tasa de producción y, con ello, aumenta el costo de manufactura. Esto se explica porque los tiempos de fabricación son demasiados largos y constituyen un obstáculo fundamental para la normal salida del producto en la fábrica. También influye la edad de la maquinaria a la que se destina más tiempo y dinero para su reparación.

La falta de disponibilidad de los equipos es el resultado de dos fenómenos: **Falta de confianza y mantenimiento insuficiente.**

La **falta de confianza** se explica con la frecuencia elevada de las averías y el **mantenimiento insuficiente** que se traduce en plazos largos de la reparación y puesta en marcha.

Para determinar la perspectiva a considerar, analicemos los incidentes que se pueden presentar en el funcionamiento de las máquinas para después presentar las posibles soluciones a estos problemas.

Una máquina industrial es un sistema complicado, compuesto de elementos mecánicos, hidráulicos, eléctricos y electrónicos; las posibilidades de averías son por ello múltiples:

Algunos tipos de averías

- Desgaste, rotura de una herramienta.
- Desgaste, rotura de una pieza.
- Desgaste, rotura de un rodamiento.
- Fusible fundido.
- Circuito electrónico fundido.
- Elementos eléctricos fundidos o defectuosos.
- Nivel de aceite insuficiente; pérdidas de aceite.
- Rotura de una correa.
- Error en el programa de control.
- Acumulamiento de virutas que impiden el funcionamiento de un dispositivo.

Esta diversidad de tipos de averías o incidencias hace, en ciertos casos, un diagnóstico difícil. Además la maquinaria que se ha adquirido en el pasado por ciertas causas no se ha podido renovar y presenta muchas de estas insuficiencias, por ejemplo, falta de refacciones originales en el mercado o falta de servicio por parte de los fabricantes y por ello los servicios de mantenimiento esperan las averías para repararlas, en lugar de prevenirlas.

En estos casos es conveniente que se realice un esfuerzo para que a la maquinaria vieja se le acondicionen detectores de anomalías, indicadores de voltaje o corriente en sus circuitos más delicados, o tratar de acoplar reguladores extra, para que con esta ayuda resulte posible mejorar el mantenimiento de las mismas.

Mantenimiento preventivo

Siendo el producir el imperativo de una fábrica, las máquinas se utilizan al mayor grado posible. Resulta por lo tanto difícil para el empresario invertir tiempo para su mantenimiento fuera de turno. Se espera simplemente que la próxima avería ocurra lo más tarde posible.

Algunas máquinas, en consecuencia, reciben mantenimiento insuficiente y se limpian en pocas ocasiones, de modo que la mayoría de las fábricas se encuentran sucias, cubiertas de polvo, de grasa, de salpicaduras de aceite y de virutas, e igual sucede en su entorno inmediato.

Sin embargo, la falta de limpieza produce las primeras impresiones de falta de atención a las máquinas. Los residuos o polvo acumulado, el agua o las demás impurezas pueden originar bloqueo o averías de funcionamiento. Y por ende el tiempo de reparación se alarga excesivamente, por la dificultad para acceder a los elementos defectuosos o para cambiarlos.

Cuando se dan estas condiciones es indispensable reestructurar la organización, comenzando con cambiar los hábitos de trabajo y deslindar parte de las responsabilidades al equipo de mantenimiento.

En este punto, el que va a jugar el papel más importante será el operador de la máquina, para la reducción de los períodos de reparación y que éste participe conjuntamente en los programas de limpieza.

- Se tiene que comprometer al operador a que conozca más su máquina, con el fin de que se acostumbre a utilizarla en las mejores condiciones y detecte cualquier falla mecánica o eléctrica para reportarla.
- Se debe adiestrar al operador para que se encargue de las funciones primordiales de mantenimiento: verificación de niveles de lubricación, visores limpios y ajustes sencillos de su maquinaria.

Al otorgarle estas responsabilidades, el operador será capaz de diagnosticar e incluso arreglar por sí mismo una falla sencilla; por ejemplo, podrá cambiar un fusible, una correa, limpiar las virutas o inclusive cambiar un contacto.

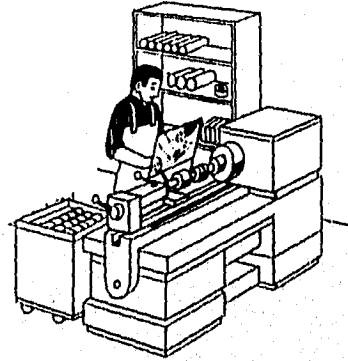
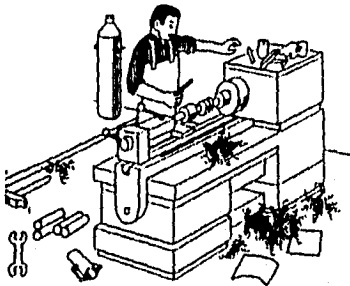
Resulta por lo tanto necesaria una formación destinada a que los operadores conozcan sus equipos y se preocupen por mantenerlos en buen estado de uso.

Actividades que deberá realizar el operador

- Deberá limpiar regularmente, como mínimo, las partes activas de la máquina cuando termine sus labores.
- Verificar el estado que guardan los principales sistemas de calibración y de detección.
- Eliminar cualquier acumulación de polvo y de suciedad en la máquina.
- Se instruirá al operador para que utilice y registre en un cuaderno el seguimiento de cada una de las averías de su máquina (registrar datos estadísticos de frecuencia de fallas).
- Al operador se le deberá adiestrar para que comprenda el funcionamiento de su máquina y así podrá dar el diagnóstico en la identificación de las averías al personal de mantenimiento.

Proyección de diapositivas de un sector de producción

Presentar fotografías de la empresa en donde se incurra en la utilización de máquinas sucias, máquinas que están inactivas por la falta de mantenimiento; mostrar aspectos positivos en donde la suarte ayudó al formador a fotografiar el momento en que el operario realiza limpieza a su máquina y le deberá preguntar ¿ El por qué de esa actividad?; para explicarla posteriormente a los participantes del grupo.



El mismo taller después de haberse apertado todo lo que no se necesitaba en el mismo.

Conclusiones

Identificar diariamente los problemas más frecuentes en la maquinaria para que conjuntamente con el trabajador ésta establezca que en una máquina limpia y cuidada de modo regular es más fácil ver fugas de aceite, el desajuste de una tuerca o si uno de sus elementos se está deteriorando y así resulte posible la prevención de averías mayores y de esta manera exista un puesto de trabajo agradable, limpio, en donde el operario se sienta responsable del mantenimiento de su máquina y de ponerla en marcha con mayor rapidez.

4.5.3. Almacenamiento y manipulación de materiales.

El almacenamiento y la manipulación de materiales forman parte de todos los procesos productivos. Si se realizan eficientemente, podremos asegurar que el trabajo se efectuará sin dificultades, demoras o problemas de inmovilidad del material. No obstante el almacenamiento y la manipulación no son, por sí mismos, fuentes de ganancia. Durante estas operaciones las mercancías no adquieren nuevas cualidades pero sí pueden modificarse por mal manejo, ya que se deterioran, pierden su valor, provocan accidentes y gran parte del capital de la empresa se haya inmovilizado en existencias innecesarias.

Por lo que en esta presentación mostraremos algunas ideas en conjunto de una disposición de normas básicas, las que proponemos se apliquen a las empresas para que obtengan numerosos beneficios; basados en una recuperación de espacio para su área de producción, una rotación más rápida de capital, un mejor control de inventarios y una disminución en el tiempo de transporte de materiales.

Introducción

El almacenamiento y manejo de materiales incluye consideraciones de tiempo, lugar, movimiento, espacio y cantidad.

Es importante asegurar que las partes, materia prima, material en proceso, productos terminados y suministros se desplacen fácilmente de un lugar a otro. Como cada operación de trabajo requiere de tiempo y energía, así como el correspondiente traslado de materiales y suministros de un lugar a otro, es necesario que el manejo de éstos sea

eficiente para asegurar que ningún proceso de producción o usuario sea afectado por las posibles demoras o deterioros del material. También se debe considerar el espacio para su almacenamiento provisional o definitivo.

Presentación de normas y ejemplos

La existencia de materiales requiere de una adecuada área de almacenamiento de acuerdo al tamaño, forma y peso; teniendo debidamente en cuenta los factores de instalación de los materiales, su transporte y utilización del equipo más apropiado para realizar estas tareas.

La inadecuada colocación de los materiales puede provocar el deterioro de los mismos, presentándose casos como: corrosión, daños en su geometría o deterioro del empaque y su contenido.

Los propietarios de pequeñas empresas se quejan con frecuencia de falta de espacio en sus almacenes. Pero fácilmente se puede ver que casi la mitad del área de los pisos y estantería está ocupado por elementos de trabajo, herramientas, materias primas y desperdicios. Algunos de estos objetos han estado allí durante años, oxidándose y empolvándose.

La mejor manera de ahorrar espacio es recurriendo a la utilización de bastidores con diferentes niveles y suprimir la mala costumbre de colocar cualquier cosa en el piso; esta regla sólo se podrá suprimir en el caso en que su ejecución esté estrictamente controlada por el supervisor de almacén.

Por lo tanto para que estas reglas lleguen a funcionar es necesario que se preparen espacios clasificados para almacenar cada elemento. Es posible que en su taller se ocupe la totalidad del espacio de

sus paredes haciendo uso de bastidores que se pueden fabricar en la misma empresa, por ejemplo: Bastidor metálico con pendiente entre sus niveles, para almacenar diferentes productos según las dimensiones del material; bastidor horizontal de herrería, para almacenar en sus distintos niveles diferentes tamaños de barras o tubos; etc. Estos bastidores tendrán tantas funciones como el almacén de materiales requiera.

Este tipo de mobiliario nos ayuda a ahorrar espacio en el piso, fácil acceso a los elementos de trabajo y las herramientas, así como un mejor control de inventario mediante el uso de etiquetas o marbetes.

También se darán cuenta que con el transcurso del tiempo en los almacenes o talleres se pierden herramientas, instrumentos y pequeños elementos de trabajo por falta de control. Para la solución de este problema se tendrán que fabricar contenedores especiales y permanentes para cada uno de estos elementos de trabajo.

Como sugerencia en el guardado de herramientas, es bueno utilizar gabinetes con puertas que tengan cerradura, en donde se colocarán en su interior las herramientas mediante una distribución preestablecida según su familia y además para una mejor identificación, se deberá pintar el contorno de cada una de ellas en el lugar que le corresponde.

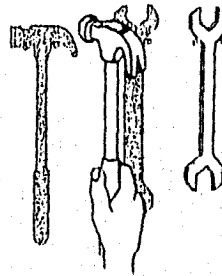


Figura 17

Manejo de materiales

Este tema es sumamente amplio. Todas las materias primas, partes, materiales en proceso, producto terminado, desperdicios, etc., utilizados o producidos en la industria, deben ser manejados

adecuadamente. Los medios tienen que adaptarse a la naturaleza del material, su tamaño, peso, frecuencia de manejo y distancia a la que hay que transportarlo. Estos procedimientos varían de fábrica a fábrica o de departamento en departamento dentro de la misma empresa, por lo cual es importante la planeación general y el estudio de las necesidades y problemas de cada uno de ellos para darles la solución apropiada.

El estudio de estadísticas en E.U.A. muestra que por lo menos un 25 por ciento de indemnizaciones y daños en la industria, está relacionado con el manejo de materiales y objetos. La experiencia demuestra que al sustituir por medios mecánicos de manejo los manuales, la velocidad de avance en el transporte es constante, se disminuyen numerosos deterioros o roturas debidos a la manipulación y se reduce el número de accidentes.

Los métodos generales (además del manejo a mano) pueden mejorarse si atendemos a las siguientes normas:

1. Tratar de eliminar todo movimiento injustificado de material.
2. Operaciones que no puedan ser ejecutadas por los obreros serán mecanizadas.
3. Dar preferencia al equipo de manipulación que sirve para una amplia variedad de usos y aplicaciones.
4. Incrementar el tamaño o el número de unidades manipuladas cada vez. Si es necesario, modificar el diseño del embalaje del producto para ver si se puede lograr más fácilmente este trabajo.
5. Disponer de eficientes contenedores, plataformas, cajas, etc., a fin de facilitar el transporte.
6. Cada operación de movimiento de materiales debe planearse teniendo en cuenta la distribución de la planta.
7. Tratar de que el material se desplace lo más posible en línea recta y que los pasillos se mantengan despejados.
8. Se deberán estudiar las operaciones de manipulación con el fin, de adquirir el equipo y los materiales adecuados.

Es evidente que para elegir con acierto el equipo de manipulación se debe estar estrechamente relacionado con las diferentes tareas del proceso de producción y también se debe guardar relación con el orden en que la maquinaria y los puestos de trabajo se hayan distribuido dentro del taller. Por lo anterior podemos dividir en cuatro grupos principales los movimientos de los materiales:

- a) De trabajo. Tienen lugar durante las operaciones de transformación en los mismos puestos de trabajo y están incluidos dentro de sus tareas. Suelen ser muy pequeños y normalmente no es necesario el empleo de maquinaria auxiliar para ello.
- b) De mantención. Nombre que suele reservarse para los movimientos moderados que tienen lugar entre los diversos puestos de trabajo o fases de transformación, buscan la máxima aproximación a los sistemas de procesamiento continuo.

En este caso se les pueden facilitar pequeñas vagonetas a los trabajadores, en las que podrán colocar las piezas terminadas para su posterior transporte a otro departamento.

También en muchos casos se emplean transportadores especiales y sistemas de mono riel para eliminar el trabajo manual de carga y descarga y en algunos casos facilitar el proceso de ensamblaje.

Los transportadores resultan de utilidad para desplazar material, en forma continua o intermitente, entre dos estaciones de trabajo fijas. Se emplean para sistemas de producción en serie o continua en donde se requiere una circulación más o menos constante.

Estos pueden ser de varios tipos: de rodillos, de baleros o de cinta, que pueden ser accionados mecánicamente o de giro libre aprovechando la gravedad. La decisión de adquirir transportadores tiene que ser muy cuidadosa, ya que por lo general su instalación es costosa y son poco flexibles.

c) De transporte interior. Consiste en movimientos o desplazamientos considerables como los que tienen lugar entre naves o secciones, desarrollado de modo intermitente y con masas o volúmenes considerables.

Para obtener flexibilidad en este tipo de transportes se utilizan carretillas industriales y patines portatarimas de baja elevación; ambos son de uso manual. Se pueden desplazar entre varios puntos y no tiene una posición fija permanente, se prestan para la manipulación de materiales de diferente tamaño y forma. También existen numerosos tipos de carretillas automotoras con motor de gasolina o eléctrico, su mayor ventaja reside en la amplia gama de accesorios disponibles para la manipulación materiales.

d) De transporte exterior. Ya sea para la recepción de aprovisionamientos o para la expedición de productos terminados. Las distancias recorridas son mucho mas grandes, más intermitentes y con mayor carga.

Se hace uso de montacargas, esta clase de vehículos suelen ser impulsados mediante motores de gasolina, de gas o eléctricos; son de varios tipos, pesos y capacidades de carga.

Los montacargas requieren de una plataforma para llevar a cabo la elevación de la carga; son de gran ayuda porque el operador puede alzar a voluntad la carga para realizar estibamientos altos que economizan espacio.

También se pueden emplear grúas y polipastos, permiten la transportación de materiales pesados por elevación; en esta categoría existen varios tipos, y en cada tipo hay varias capacidades de carga; utilizan motor y controladores de elevación eléctricos. Sin embargo sólo pueden utilizarse en zonas limitadas y se debe seguir un estricto control

de seguridad cuando se encuentren en funcionamiento:

- Sólo deben usarse para realizar levantamientos directos verticales y no para arrastrar cargas lateralmente.
- Se prohíben las sobrecargas en estos equipos.
- A nadie se le debe permitir caminar por debajo de la zona de trabajo de la grúa.
- Por ninguna razón se debe permitir trasladar a una persona colgada del gancho de la carga.
- Se deberá realizar mantenimiento periódico en el ajuste de sus controladores, embragues, cadenas de mando, freno y revisión de las condiciones del cable, cadena y sus puntos de anclaje.

Levantamiento y manejo manual de carga

Si se llevara un registro detallado de lesiones producidas en una empresa, comprobaríamos que en su mayoría, son causadas por comportamientos equivocados en el manejo o posturas inapropiadas del individuo durante su trabajo. Estas lesiones se manifiestan por dolores, molestias, deformidades, lesiones en espalda y hernias causadas por levantar y transportar cargas de forma indebida o demasiado pesadas.

Es natural suponer que estas lesiones son causadas por levantar pesos excesivos pero, ¿Quién determina si una carga es, o no, muy pesada? por eso, es importante tener directrices bien específicas al respecto para reducir la frecuencia de estas lesiones.

Se debe adiestrar al trabajador para que siempre trabaje de modo correcto, no sólo en la industria, sino también fuera del trabajo. El adiestramiento debe ser claro y repetitivo, en especial para los trabajadores antiguos que han realizado por mucho tiempo prácticas erróneas. Se debe hacer énfasis en el tamaño, forma y peso del objeto, hasta que las personas estén bien instruidas en este aspecto. Se deben investigar también las circunstancias para utilizar correctamente agarraderas, medios de transporte, ganchos o tenazas.

La falta de conocimiento para ejecutar un trabajo manual no sólo conduce a técnicas equivocadas, sino también a métodos aparentemente lentos de trabajo (lo cual lleva consigo prácticas más difíciles y peligrosas) y a la aceptación de ciertos métodos comunes que no han cambiado en mucho tiempo y son totalmente contrarios a las leyes mecánicas y físicas.

Prácticas seguras

Empuñamiento correcto. Asir incorrectamente una carga puede ocasionar que el objeto caiga y causar un accidente. Un ejemplo es utilizar solamente la punta de los dedos para sostener una carga, esto obliga a los brazos a flexionarse y recae el peso de la pieza sobre los músculos relativamente flojos del brazo, lo cual causa fatiga inmediata, tensión y lesiones. Una buena empuñadura, con toda la palma de la mano, no sólo sirve para asegurar, sino también hace posible que el brazo se mantenga recto y permite que la carga se distribuya en todo el cuerpo.

Brazos pegados al cuerpo. Es importante mantener los brazos pegados al cuerpo cuando se levanta algo. Se puede emplear todo el cuerpo para arrastrar una carga, ya que el esqueleto puede soportar cargas considerables sin mucho esfuerzo. Los trabajadores pueden usar este método para levantar cargas muy pesadas ó bien la posición de llevar los objetos con los brazos al frente del cuerpo para trasladarlos por largas distancias; los brazos se deben mantener rectos y tan pegados al cuerpo como se pueda. En el procedimiento de carga sobre la espalda y los hombros se recomienda usar una barra para el transporte de objetos, con una elevación mínima al nivel del piso (ver figura 16).

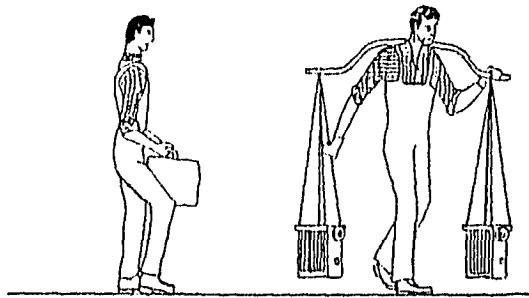


Figura 18

Barbilla recogida. Las partes y componentes de la columna vertebral son muy pequeñas en la región cervical y pueden aparecer lesiones en los discos con mucha facilidad. Alargando ligeramente el cuello y recogiendo la barbilla, se cierran los espacios intervertebrales y se evita cualquier lesión en ellos. La dirección del movimiento se controla con la posición de la cabeza respecto al cuerpo. Con la cabeza y el cuerpo bien alineados se puede efectuar cualquier movimiento de modo apropiado y facilita la respiración mientras se hace el esfuerzo.

Espalda recta. Adoplar y mantener la espalda recta durante el esfuerzo elimina la compresión de la región abdominal, no hay esfuerzos desiguales en los discos, y los músculos de la espalda no se emplean de modo peligroso, esta posición provee una ventaja mecánica definida que reduce el esfuerzo, y aun los trabajos más pesados se pueden llevar a cabo.

1. El pie debe estar lo suficientemente lejos para permitir una distribución equilibrada del cuerpo.
2. Las rodillas deben estar dobladas, con la espalda tan derecha como sea posible y el mentón hacia dentro.
3. Los brazos deben mantenerse tan cerca del cuerpo como sea posible.
4. El izado debe ser suave, sin tirones ni sacudidas.

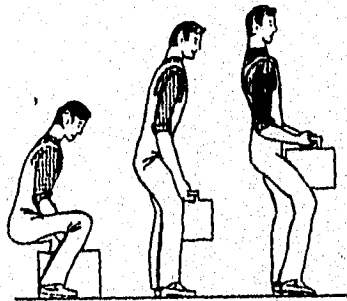


Figura 19

Posición de los pies. Para realizar cualquier movimiento el cuerpo necesita equilibrio, la posición debe ser cómoda y la facilidad para moverse debe aumentar. Los músculos potentes de las piernas se deben emplear lo mejor posible, para realizar las tareas mecánicas en los trabajos de levantar, arrastrar, empujar o transportar. Si se colocan los pies abriéndolos a la anchura de las caderas, se obtiene una buena base de equilibrio en dirección lateral. Poniendo un pie adelante y el otro a lado del objeto que se va a levantar, proporciona una base mayor y un mejor equilibrio en todas direcciones, pero lo más importante es que así las rodillas pueden flexionarse para hacer bajar el cuerpo verticalmente, permitiendo que se mantenga la espalda recta y permite que se usen todos los músculos de modo apropiado.

Una vez señaladas las prácticas básicas en el manejo manual de carga, también es necesario citar algunas indicaciones sobre la seguridad y prevención de accidentes en este tipo de trabajo:

1. Cuando son transportados objetos muy largos o pesados será necesario la colaboración de dos o más hombres, para que realicen entre ellos movimientos coordinados. Además es necesario que una tercera persona dirija las maniobras.
2. En el manejo largo de tubos, maderas y escaleras, el extremo delantero del mismo deberá ser mantenido en alto y el extremo posterior bajo. Esto con el fin de que el extremo delantero quede por encima de la estatura de una persona al torcer una esquina.
3. Cuando se rueden tanques u otros objetos pesados y cilíndricos ya sea hacia arriba o hacia abajo de una pendiente, se deberá cuidar que no haya personas al final de la pendiente.
4. Como muchas veces las operaciones de carga o descarga se realizan cerca de máquinas o labores de producción, es muy común que las medidas de seguridad se descuiden. Por tanto, todo estibamiento debe hacerse de forma debida.

5. Las herramientas y equipos tales como palas, barrenas, carretillas, montacargas, ganchos madereros, etc., deben ser conservados en buen estado de funcionamiento.
6. Se deberán proteger las manos con guantes de cuero y los pies mediante calzado de seguridad, ésta es una actitud de gran importancia cuando se maneja madera, metal en diversas condiciones, cajas u otros artículos que causen daños a los pies.
7. Resanar los agujeros que existan en el piso, ya que éstos provocan que los vehículos sean sacudidos y caigan al suelo los materiales en transporte.
8. Cuando se cuente con grúas, montacargas u otra clase de mecanismos izadores, no deberá alzarse a mano un objeto pesado, ya que aumentan las posibilidades de que ocurra un accidente.

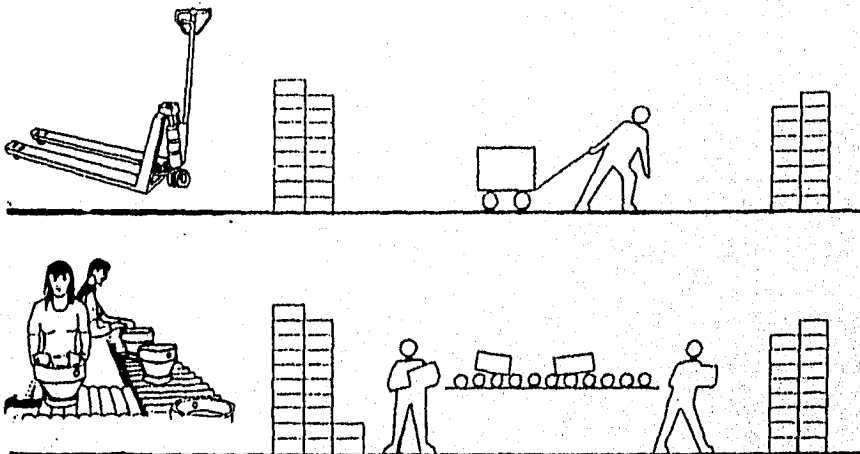
Proyección de diapositivas de un sector de producción

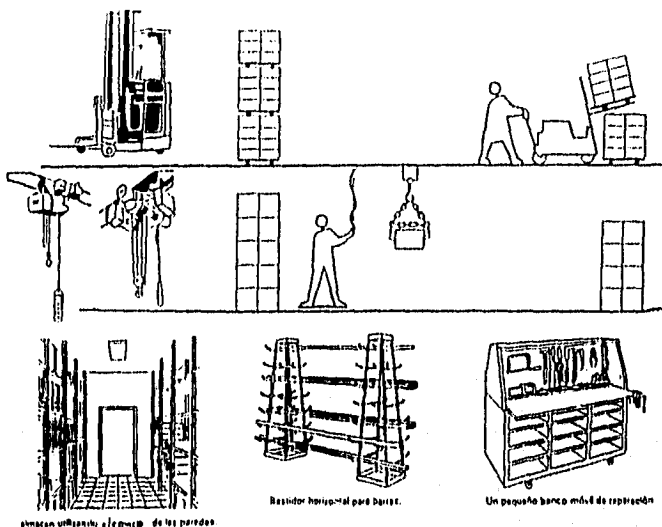
Se deberá organizar esta parte de la reunión presentando diapositivas relacionadas con las normas. Analizar sus ventajas, beneficios y formular observaciones con respecto a la productividad en las actuales condiciones de trabajo. La secuencia y el tema de las fotografías pueden tener el siguiente orden:

- Varias diapositivas de talleres, con gran cantidad de existencias colocadas en el piso.
- Cierta número de las mismas, mostrando buenos ejemplos de almacenamiento.
- Si existen, mostrar el uso de bastidores al grupo y ver si se pueden mejorar.
- Diapositivas que muestren armarios o bastidores para guardar las herramientas.

- Diapositivas del uso de tarimas móviles para el manejo fácil de materiales.
- Mostrar fotografías de puestos móviles de trabajo para herramientas o materiales.
- Diapositivas que muestren el tipo de transporte que se utiliza para desplazamientos de cargas pesadas en los almacenes o en áreas de producción.
- Fotografías que enseñen el tipo de transportadores que se utilizan en las líneas de producción.
- Diapositivas que muestren el levantamiento y manejo manual de carga, para analizar si los obreros realizan prácticas correctas en estas actividades. Concientizar sobre la necesidad de realizar un programa de adiestramiento en la empresa.

En todas las fotografías se deberá solicitar permiso al propietario para la proyección de dichas fotografías al grupo.





Conclusión

Estar conciente de que en el movimiento o estibamiento de materiales se necesita siempre una adecuada disposición de reglas y tener una segura aprobación del propietario o responsable; éste deberá reconocer la necesidad de disponer de medidas seguras, supervisión y adiestramiento de los trabajadores para el retiro de materiales.

También es necesario pensar en la reducción de daños a productos terminados, teniendo siempre en cuenta la manipulación o manejo más apropiados; como podrían ser pequeños contenedores que reciban las piezas después de su proceso.

Otro punto a considerar es que si el equipo para el manejo de materiales se utiliza sólo en pequeños periodos de tiempo, éste será un indicador importante para reevaluar la adecuada adquisición o uso de los mismos.

4.5.4. Mecanismos de los accidentes de trabajo.

Los accidentes, invariablemente originan pérdidas o daños en las personas, a la industria o al producto. La seguridad es un enigma que se debe descifrar, ya que los empleados no desean accidentarse, pero a menudo crean malos hábitos o se ponen en situaciones en que son inevitables los accidentes. Así pues, es una realidad, en la que juegan también un papel muy importante las características propias del individuo, para que éste no valore la salud y el buen funcionamiento de su cuerpo.

Estas características de ciertas personas propensas a los accidentes se manifiestan debido a su agresividad, nerviosismo, irresponsabilidad, temeridad, idiosincracia, condición física, lentitud para aprender o falta de motivación. También puede ocurrir que los mecanismos de los accidentes obedezcan a situaciones frustrantes del individuo, a su carácter conflictivo, a una respuesta negativa a sus condiciones de trabajo o a la inexperiencia personal en carácter de seguridad e inseguridad.

Por los factores mencionados anteriormente, todos los individuos están expuestos en mayor o menor grado a ser propensos a los accidentes; lo que significa que siempre existe probabilidad de error en los sistemas hombre-máquina, cuando un ser humano se enfrenta a una situación de peligro.

Introducción.

El primer criterio para entender los mecanismos de los accidentes de trabajo, es admitir que éstos son consecuencia de un problema en las características de la conducta en un individuo.

Los trabajadores no deben creer que los accidentes siempre les ocurren a otros; tanto a la administración como a los trabajadores se les deben inculcar sus responsabilidades para practicar medidas de seguridad a largo plazo, y poner atención continua en los accidentes más comunes dentro de la empresa.

Es importante no olvidar que los accidentes también ocurren por una influencia negativa del ambiente de trabajo que se le impone al trabajador. Cuando esto sucede, el ambiente excede a la capacidad del trabajador para que éste pueda evitar un accidente; así el accidente, se convierte en una acción desafortunada, impredecible o inevitable.

En este punto ustedes se cuestionarán: ¿Que es un accidente?, ¿Cuando se convierte un accidente en deliberado y, por consiguiente, en culpabilizable?

Existen varias definiciones de accidente. En el aspecto humano: es cuando no se cumple con las obligaciones morales con el prójimo para aceptar responsabilidad en la prevención del accidente. En el aspecto legal: cuando no se mantienen o mejoran los estándares de salud o seguridad en el trabajo, de tal modo, que no se disminuyen estos riesgos. En el aspecto económico: aquel que ocasiona pérdidas o daños en las personas, a la industria y al producto; que considere una pérdida temporal o permanente de producción o crédito.

Como podemos ver, existen muchas respuestas a estas preguntas, sin embargo, todas estas definiciones se enfocan a un mismo concepto, y nosotros sugerimos analizarlo bajo el siguiente concepto: cuando exista un alto nivel de características negativas en la conducta del individuo o en su entorno.

Presentación de normas y ejemplos

El ser humano es un ente muy difícil de comprender. Y esto obedece a que es muy compleja su estructura mental. Como veremos, el hombre es el principio y el fin de los accidentes. Es el responsable de que se produzcan y es el afectado por ellos. En ocasiones, una persona es quien produce el accidente y otra la que sufre las consecuencias.

Un modelo que puede ilustrar de manera fácil de comprender los mecanismos de los accidentes se presenta en la figura 20.

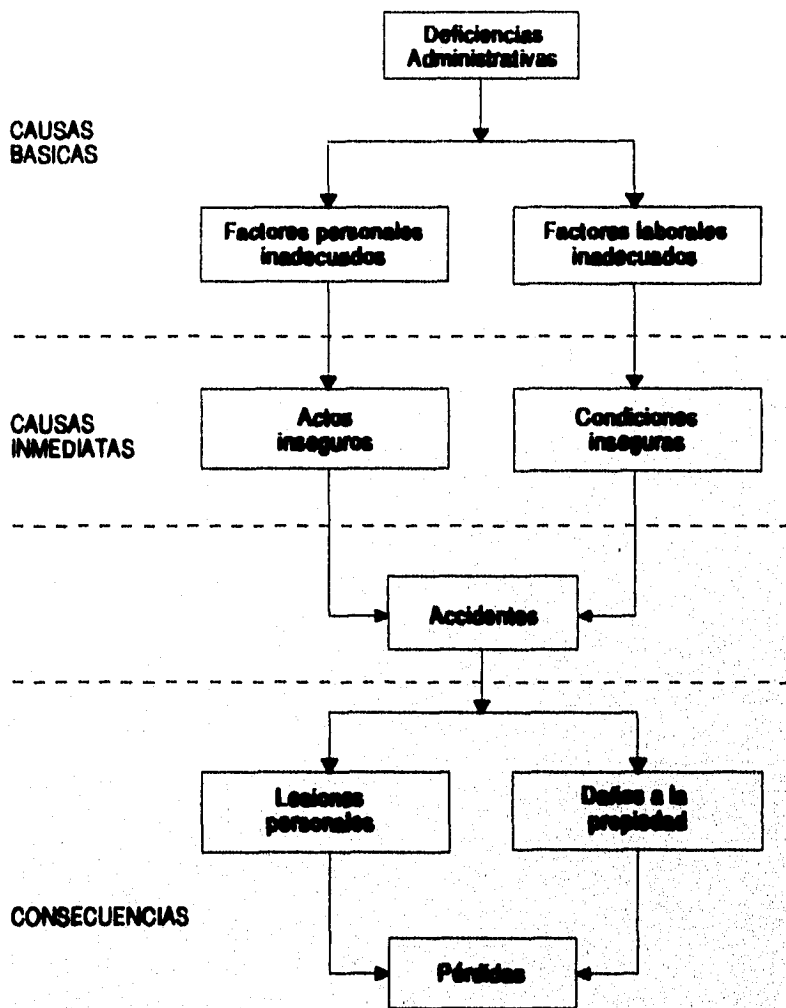


Figura 20. Mecanismo de los accidentes

De acuerdo con este modelo las causas inmediatas; son los hechos que ocurren antes de un accidente: los actos inseguros y las condiciones inseguras. Los actos inseguros son un mal hábito ejecutado por una persona en el que no se respetan las medidas de seguridad. Tales patrones son detectados después de que se ha causado un daño ó es causa de un accidente. Los actos inseguros son más difíciles de controlar que las causas mecánicas, ya que, como se trata de viejos hábitos del trabajador, es más difícil cambiar su comportamiento.

Las condiciones inseguras son una situación en el medio ambiente ó se atribuyen a fuentes físicas y mecánicas en la disposición del equipo. Tanto el trabajo de detección como las correcciones son más fáciles que los actos inseguros. A continuación damos un lista de los síntomas de este tipo de accidentes y los remedios para los mismos.

Caidas. Pisos antirresbalantes, pasamanos, manijas, cinturones de seguridad.

Tropiezos. Barreras, señales de precaución, eliminar objetos que se atoren en la ropa.

Machucones. Espacios adecuados para entrar y salir, herramientas que sean de fácil alcance, herramientas con asas adecuadas y mejoras en el diseño del equipo.

Golpes. Mayor espacio de la cabeza en marcos o traves, uso de cascos, anuncios de precaución para el equipo móvil, eliminación de esquinas ciegas, cargas adecuadas en el equipo para el manejo de materiales, pintar los objetos para hacerlos más visibles.

Quemaduras. Ropa protectora, mantenimiento del equipo que maneje material caliente, vidrio, vapor o aire; establecer aislamiento adecuado para tuberías y alambres eléctricos; avisos cuando se realicen reparaciones; adquirir alarmas y equipo contra incendios y realizar entrenamiento de primeros auxilios.

Ceguera. Utilizar lentes de protección, protectores sobre equipos abrasivos, atención y mejoras a luces brillantes que puedan ocasionar otro accidente.

Resbalones, tropezones. Pasillos limpios de preferencia pintados, iluminación adecuada, señalamientos para planos inclinados, programa de capacitación para realizar un trabajo constante de limpieza de objetos extraños o líquidos por parte de los mismos trabajadores.

Como podemos ver el ser humano es el responsable del 100% de los accidentes, ya sea porque comete actos inseguros, o porque ocasiona condiciones inseguras. De ahí la necesidad de comprender al ser humano, para de esta forma plantear estrategias válidas y efectivas en la prevención de accidentes.

Desarrollo de un programa de seguridad

El objetivo de del desarrollo de programas de seguridad consiste en ayudar al empresario a detectar las causas de los accidentes reportados; así como a llevar un reporte actualizado en donde se analicen cuidadosamente cada una de las causas, razones y tipo de daño que ocasionó el accidente.

Para ello debemos identificar las causas básicas, que describimos como factores personales inadecuados y factores de trabajo inadecuados, que revisten gran importancia y que son el origen de los accidentes.

En ambos factores está involucrada la conducta del individuo: el trabajador no aprendió, no puede ejecutar correctamente, no quiere realizarlo, capacidad mental o psicológica deficiente, capacidad física inadecuada o falta de habilidad. Por lo tanto para su corrección se

necesita de una constante supervisión, motivar al trabajador a que se integre a un programa de capacitación interna y establecer estándares de trabajo seguros; debemos estar conscientes de que estas soluciones están proyectadas a actividades de mediano o largo plazo y de que se requieren inversiones de capital. Como observamos la corrección de estos factores suelen tomar mucho tiempo, pero si los corregimos el beneficio es inmediato y permanente. Además el costo de esta inversión es altamente rentable, pues no solamente se solucionan problemas de seguridad, sino que también se impacta directa y positivamente en la productividad.

Ahora bien, las causas inmediatas de los accidentes, que ya analizamos en la explicación de la figura 20, constituyen la primera línea de ataque para abatir los accidentes. Desde luego no queremos decir que se deba restar importancia a las causas inmediatas; ya que si el personal se vigila para que no cometa prácticas inseguras, o bien se corrigen las condiciones inseguras, el accidente no se presentará. Sin embargo, si no corregimos posteriormente la causa básica, lo más probable es que nos pasemos toda la vida corrigiendo los mismos actos o condiciones inseguras. Esto a largo plazo ocasionará que el supervisor se fatigue y abandone el programa.

Por lo tanto, en el programa de seguridad, debemos tener esas dos líneas: la corrección de causas inmediatas y la corrección de causas básicas; siempre juntas para su adecuado tratamiento y corrección para que no se presenten los accidentes.

¿Con qué frecuencia se presenta cada una de las causas inmediatas?

El internacional Loss Control Institute menciona que, de cada 100 accidentes, 85% ocurren por práctica insegura, y solo 1% por condición insegura. El 14% restante ocurre por la combinación de ambas causas.

Por ejemplo, un piso mojado es una condición insegura, pero alguien se resbala por ir corriendo, esto sería una causa combinada que se registraría en el 14%, esta proporción la muestra la figura 21.

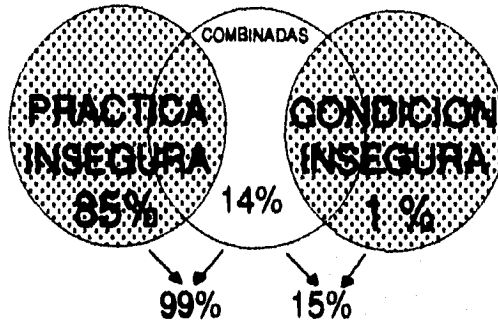


Figura 21. Proporción de causas inmediatas.

Nuestro programa principia con el registro de accidentes anteriores, donde se anotará: la naturaleza del daño, el tipo de accidente, la causa inmediata, la razón o causa básica y sugerir un remedio. A partir de esta investigación previa, los niveles de supervisión discuten y realizan un plan de acción para los accidentes más serios y de mayor frecuencia. Por último, se establece una rutina que se debe seguir para controlar el plan y determinar si se están logrando los objetivos originales. El éxito de todo el programa depende principalmente del supervisor, que es el hombre clave para determinar la causa de los accidentes y para aplicar el remedio.

El Informe

Los usos y presentación de los mismos varían, sin embargo su objetivo común es que el capataz o supervisor presente un informe detallado como las circunstancias lo ameriten. Los ejemplos que presentamos de estas hojas son bastante típicos. En la primera (1-A) sirve para describir el accidente; y con la misma se busca evitar la repetición del mismo. La segunda (1-B) constituye el examen y dictamen médico del accidentado. La tercera (1-C) Se realiza un análisis detallado del accidente, se especifica a quien se le ha dado la responsabilidad y se pide una acción preventiva definitiva.

Si se realiza bien esta labor de investigación y el llenado correcto de los informes, los supervisores podrán rendir informes satisfactorios a los gerentes o propietarios de las empresas, de las acciones correctivas que se han tomado y sugerir si se necesitan, programas de adiestramiento que garanticen la prevención de accidentes y el buen desarrollo de la productividad.

1-A **INFORME DE ACCIDENTE SUFRIDO POR UN TRABAJADOR 1-A**

ENFERMO ACCIDENTADO: Nombre Núm. Dirigen

Nacionalidad Edad Casado o soltero?

Número de hijos menores de 18 años Número de adultos que dependen de él

¿Era hora su ocupación ordinaria? En caso negativo, especificar cual era

¿Trabajaba por turno? ¿Cuánto tiempo luce en el departamento?

Tasa diaria

ACCIDENTE: Fecha Hora Lugar en donde ocurrió el accidente

Descripción completa de cómo tuvo lugar el accidente. Anotar también el nombre de la parte y el número de la máquina o herramienta que liguro en el accidente

¿Tenía bien puesta la ropa de la víctima que livró en el accidente?

¿Se alimentó a mano o en forma mecánica?

¿Observó el trabajador las reglas de seguridad?

¿Se detuvo el accidente a falta de cuidado por parte de la víctima?

En caso afirmativo ¿cómo fue caso?

¿El accidente a la negligencia de otra persona?

En caso afirmativo, ¿a quién y cómo?

¿Cómo pudo evitarse la repetición del accidente?

DAÑO: Hacer una descripción completa del daño y anotar en qué parte del cuerpo resultó dañado el trabajador

¿Recomendó la víctima su trabajo después de recibir atención médica o se le envió a su casa?

Si se le envió a su casa, ¿cuánto tiempo faltó a su trabajo?

¿Regresó ya?

¿Regresó ya?

Número y direcciones de los testigos del accidente

Nombre del capataz a cuyo Nombre del supervisor cargo estaba el trabajo municipio

Si es posible hacer una descripción más amplia del accidente y sus causas al dorso de este informe, ilustrándolo mediante un croquis de la escena, listando el personal que estuvo presente durante la ocurrencia del accidente, la fecha del informe

..... Firma

1-B **La clave blanca para el Diccionario la clave amarilla para el Cuestionario de Seguridad la clave roja para Subregistro**

INFORME DE DAÑO

Nombre Sexo num Sexo 1-11

Ordenación Fecha del daño 1-11

Supervisor Fecha del daño 1-11

El caso ocurrió en el espacio num 1-11

Referencia del daño 1-11

¿Se recibió un tratamiento más amplio? Si/No 1-11

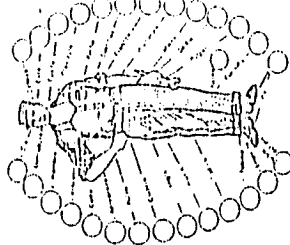
¿Se recibió tratamiento por un doctor de fuera o en un hospital? Si/No 1-11

La atención respecto al tratamiento o según se haga al caso es a cargo de: 1-11

Diccionario

INDICADORES DEL DAÑO

Muertes	1
Lesiones	2
Comisiones	3
Quedarse fuera	4
Faltas	5
Comentarios	6
Comentarios por	7
Comentarios por	8
Comentarios por	9
Comentarios	10
Comentarios	11
Comentarios	12
Comentarios	13
Comentarios	14
Comentarios	15
Comentarios	16
Comentarios	17
Comentarios	18
Comentarios	19
Comentarios	20
Comentarios	21
Comentarios	22
Comentarios	23
Comentarios	24



TRATADO POR:

I-C ANALISIS DEL ACCIDENTE

Nombre Para nom Edificio

Edad Servicio en la empresa Ocupación

Fecha en que ocurrió el daño Naturaleza de éste

Causa del daño

Duración probable de la incapacidad

ANALISIS DE LA CAUSA

INSTRUCCION	PRACTICA	DEFICIENCIA ASIO Y ORDEN	PLANEACION
<input type="checkbox"/> Normas	INSEGURA	<input type="checkbox"/> Aislamiento inadecuado	IMPROPIA
<input type="checkbox"/> Insuficiente	<input type="checkbox"/> Correr riesgos	<input type="checkbox"/> Congestión	<input type="checkbox"/> Distribución de maquinaria
<input type="checkbox"/> Inaprovechada	<input type="checkbox"/> Atropi	<input type="checkbox"/> Material desordenado	<input type="checkbox"/> Procedimientos
INERMIUD DEL TRABAJADOR	INCAPACIDAD FISICA	<input type="checkbox"/> Embaraz en medio de trabajo	<input type="checkbox"/> Falta de equipo
<input type="checkbox"/> Inexperto	<input type="checkbox"/> Deficiencia	EQUIPO DEFECTUOSO	<input type="checkbox"/> Falta de datos o reglas
<input type="checkbox"/> Inorgánico	<input type="checkbox"/> Enfermo	<input type="checkbox"/> Material y equipo mal mantenidos	INCAPACIDAD MENTAL
<input type="checkbox"/> Inadecuado		<input type="checkbox"/> Herramientas	<input type="checkbox"/> Exceso fatigable
<input type="checkbox"/> Poco práctico		<input type="checkbox"/> Malos hábitos	<input type="checkbox"/> Incompleto
FALTA DE CONCENTRACION	IMPROPIAS CONDICIONES DE TRABAJO	<input type="checkbox"/> Falta de mantenimiento	<input type="checkbox"/> Inestable
<input type="checkbox"/> Distraído	<input type="checkbox"/> Ventilación	<input type="checkbox"/> Mal uso de	<input type="checkbox"/> Inseguro
<input type="checkbox"/> Desatento	<input type="checkbox"/> Higiene	<input type="checkbox"/> Defectos en el sitio	<input type="checkbox"/> Problemas familiares
<input type="checkbox"/> Atento	<input type="checkbox"/> Luz		
INDISCIPLINA	<input type="checkbox"/> Temperatura	INSEGURIDAD (EL LOCAL)	INDUMENTARIA IMPROPIA
<input type="checkbox"/> Desobediencia a las reglas	RIESGOS FISICOS	<input type="checkbox"/> Protección personal inadecuada	<input type="checkbox"/> Sin patas, guardas, etc.
<input type="checkbox"/> Inobservancia de normas	<input type="checkbox"/> Guardas inadecuadas	<input type="checkbox"/> Salidas de evacuación	<input type="checkbox"/> Incomodidad
<input type="checkbox"/> Gastos	<input type="checkbox"/> Sin guarda	<input type="checkbox"/> Pisos	<input type="checkbox"/> Margas bajas
<input type="checkbox"/> Inseguridad en el trabajo	<input type="checkbox"/> Se resacaen las guardas	<input type="checkbox"/> Ventanas	<input type="checkbox"/> Zapatos de mala calidad
	<input type="checkbox"/> Malos hábitos de las guardas	<input type="checkbox"/> Instalaciones	<input type="checkbox"/> Desechados en uso

Especificarse la causa si no corresponde a ninguna de las enumeradas:

RESPONSABILIDAD: Trabajador Supervisión Dividida entre trabajador y supervisión No ratificada

Razón para fijar la responsabilidad en esa forma

¿Qué medidas de la supervisión podrían haber evitado el accidente?

¿Qué medidas se tomarán para evitar la repetición?

Fecha Preparado por Firmado por

Capataz Superintendente

Enviar 1 copia al Gerente de Obras y 1 copia al Departamento de Seguridad.

Proyección de dispositivos de un sector de producción.

Familiarizar a los participantes de las ventajas de utilizar listas de control y prevención de accidentes.

Mostrar un ejemplo donde se pueda apreciar un mal ajuste entre el hombre y el trabajo; cuya actividad represente claramente una tendencia hacia los accidentes; si es posible y hay colaboración por parte del supervisor, indicarle a éste la falta en que incurre el trabajador para que sea entrenado en ese momento y fotografiar su nueva disposición en ese trabajo.

Conclusión

El conocer los mecanismos de los accidentes de trabajo en la empresa nos sirve para no tener pérdidas directas en la productividad a partir de las lesiones de un trabajador; además la carga de este accidente no es sólo para la fábrica, sino también para la comunidad; ya que el accidentado no sólo va a sufrir físicamente, sino también, moral, psicológica y económicamente los efectos del accidente.

Por las razones mencionadas anteriormente es importante que se realicen programas de seguridad dentro de la empresa, pero también son importantes ya que ayudan a los empresarios a prevenir gastos y tiempo invertido para recuperar el status de su empresa, y para lograr el cumplimiento de las disposiciones legales en materia de seguridad, higiene y control ambiental.

4.5.5. Uso de equipo de protección personal

El equipo de protección individual es aquél que ha sido diseñado para proteger cualquier parte del cuerpo y puede conseguirse sin dificultad en el comercio a un precio moderado.

En los Estados Unidos se han realizado estudios de los accidentes laborales y se ha detectado que una tercera parte de las lesiones incapacitantes que se producen, afectan los dedos, las manos y los brazos. Además estos accidentes le ocasionan a la empresa un costo adicional, el cual consiste en compensar con un porcentaje de salario al trabajador afectado.

En México, la Ley Federal del Trabajo en su artículo 491 y la Ley del Seguro Social en su artículo 65, Fracción I, señalan que el trabajador lesionado recibirá el 100% de su salario mientras dure su incapacidad temporal.

En el caso de incapacidad permanente total, los trabajadores recibirán el 70% de su salario como pensión (Art. 65, Frac. II, de la Ley del Seguro Social). Asimismo cuando el trabajador reciba una lesión que ocasione incapacidad parcial permanente, se le otorgará una pensión de acuerdo a un porcentaje de su salario según la parte del cuerpo afectada (estos porcentajes se obtienen de la TABLA DE VALUACION DE INCAPACIDADES PERMANENTES, contenida en la Ley Federal del Trabajo, en el artículo 514). Por ejemplo, golpe en el cráneo provocando epilepsia traumática no curable quirúrgicamente y que no permita el desempeño de ningún trabajo exige una indemnización del 100%. Pérdida de la falangeta del dedo índice se le asigna el 6%, pérdida de la mano entre el 65% y 75%, la rigidez de la columna entre 30% y 40%.

parálisis total del miembro superior por lesiones de nervios periféricos entre 70% y 80%, por amputación de la pierna entre 55% a 65%, pérdida del dedo gordo del pie de un 20% a 30%, pérdida total del pie de 50% a 55%. Sin embargo, dichos porcentajes nunca serán suficientes para reparar la pérdida sufrida en el trabajo; además el trabajador llevará a costas durante toda su vida problemas psicológicos y morales por los que se sentirá culpable, inútil y víctima de las circunstancias.

Introducción

Los tipos de ropa que tienen mayor posibilidad de interferir contra los accidentes son los cascos, guantes y zapatos. Pero en cierto sentido son perjudiciales para la causa de la seguridad, porque los empleadores que no tienen un sólido criterio de seguridad, se ven tentados a depender de dichos equipos en lugar de atacar los problemas de fondo eliminando los riesgos.

Conviene no olvidar que estos dispositivos protectores individuales constituyen la última y más débil defensa para el trabajador. En lo que hemos insistido, como se mostró en el subtema anterior, es que el primer paso en la prevención de daños debe ser la eliminación de riesgos, atendiendo las causas básicas de los accidentes.

Los artefactos protectores no hacen nada para reducir el riesgo; se limitan a levantar una frágil barrera ante él. Otra cuestión importante, es que el encargado de seguridad (ingeniero o supervisor) debe poseer un conocimiento perfecto del uso de los distintos equipos protectores que se tienen en la empresa.

Presentación de normas y ejemplos

Protección para la cabeza. Ciertas ocupaciones requieren que los trabajadores utilicen cascos protectores. Estos son utilizados para reducir la posibilidad de lesiones por herramientas u objetos que caen desde lo alto o en labores donde es indispensable que la cabeza del trabajador esté relativamente cerca de partes giratorias de máquinas para evitar que su cabello sea atrapado en dichas partes.

Estos cascos deben ser contruidos de material no metálico, de una pieza, deben ser resistentes a la penetración, y no deben conducir la electricidad.

Protección de la cara y ojos. La protección para los ojos es de suma importancia. Una herida en el ojo, por menor que sea, debe recibir atención médica inmediata; como veremos se cuenta con una gran variedad de gafas y lentes de seguridad lo que a veces dificulta la elección de los mismos, por lo tanto es recomendable pedir asesoría a los fabricantes.

Al seleccionar los lentes de seguridad, hay que tener en cuenta los diferentes tipos de trabajo que cada persona desempeña. **Lentes de cristal endurecido o plástico;** son elegidos para resistir el impacto de partículas volantes de madera, o virutas de metal; son utilizados para trabajos de labrado, raspado, pulido, taladrado o para cortar cualquier metal u otro material que pueda desprender partículas voladoras. **Lentes para protección de químicos,** están contruidos de material resistente a la corrosión y al impacto y cuentan con pantallas laterales con ventilación indirecta; son utilizados en el manejo de productos ácidos o cáusticos, en limpieza de metales y galvanizado. **Lentes con rejilla de alambre;** están protegidos por una fuerte rejilla de alambre, que permite mejorar la ventilación; son adecuados para evitar lesiones de partículas volantes en lugares como las minas donde el medio ambiente es húmedo y la temperatura es relativamente alta. **Lentes antirresplandor- energía radiante;** protegen contra el resplandor, los rayos molestos de luz y chispas volantes; son utilizados como filtros de la luz del sol reflejada por la nieve, el agua y los techos; así como contra la luz procedente de operaciones cercanas de corte y soldadura y también del viruteo de metales en trabajo de homo. Utilizan lentes de tono entre 3 y 4.

De copa ocular. Cada copa está provista sobre el vidrio a fin de que en caso de rotura de éste queden detenidos los fragmentos impidiendo que hieran el ojo; brindando protección contra fragmentos que golpean con bastante fuerza como el hormigón o piedras, se utiliza para el trabajo de esmerilado, trituración de pedazos de piedras o al romper el concreto.

Gafas de ajuste flexible, están moldeadas en una armadura de goma permitiendo una protección hermética al contorno de la cara. No cuentan con ventilación, Estas gafas cuentan con una copa de agua interconstruida para cada lente, el usuario elimina el empañamiento inclinando la cabeza, dejando que el agua caiga sobre los lentes. Estos ofrecen protección para polvos finos, humos, gases o vapores químicos.

Defensas o protectores del rostro. Están diseñados para proteger todo el rostro contra partículas volantes y salpicaduras; la defensa está sostenida en la cabeza y cuelga de un brazo articulado que permite que pueda ser rápidamente levantada o bajada a voluntad. Se utiliza donde es necesario quitarse con frecuencia la protección de los ojos para realizar inspecciones.

Careta de soldador. Están diseñadas para proteger todo el rostro de salpicaduras además de defender contra resplandores y energía radiante de intensidad moderada; deben utilizar lentes de diferentes tonos según las operaciones que se realicen:

Tono 5, utilizado para operaciones de corte de gas ligero o punto eléctrico.

Tono 6, operaciones de soldado medio con gas y para soldado con arco hasta 30 amperes.

Tono 8, soldado pesado con gas y para soldado y corte con arco hasta 75 amperes.

Tono 10, para soldadura y corte de arco, cuando se utilizan más de 75 amperes, pero sin exceder de 200 amperes.

Tono 12, para soldadura y corte de más de 200 amperes, pero sin exceder de 400 amperes.

Tono 14, para soldadura y corte con arco donde se exceden los 400 amperes.

Protección de dedos, manos y brazos. Existen en el mercado dediles que son protectores individuales de los dedos, a los que protegen del calor, superficies ásperas o cortantes y de sustancias irritantes.

Estos están contruidos de asbesto, materiales resistentes al aceite o a productos químicos, de rejilla de alambre o en hules sintéticos. El dedil ha probado ser útil en operaciones en que se utilizan herramientas con filo.

El uso de **guantes** es recomendable para evitar heridas menores o irritaciones en las manos, éstos deben ser cortos y quedar bien ajustados; no se recomienda su uso en el caso de que los operadores trabajen con máquinas rotativas porque existe la posibilidad de que el guante sea cogido en las partes giratorias, ocasionando que la mano del trabajador entre al mecanismo de la misma.

Los guantes son fabricados en distintos materiales y deben ser seleccionados para un tipo de operación específica; los guantes de **base de algodón** con forro de cuero son utilizados para proteger de chispas, electricidad, objetos ásperos y golpes ligeros; los fabricados de **asbesto** son utilizados para proteger del fuego o de objetos que irradien demasiado calor; los guantes de cuero impregnados de plomo sirven para proteger a los técnicos industriales de los rayos X; los **mitones** (guantes sin dedos reforzados con tiras de metal) sirven para proteger de objetos agudos y proporcionan un mejor medio para sostener objetos pesados, no deberán ser utilizados en el caso en que se empleen aparatos eléctricos.

Los guantes de **hule** constituyen un medio práctico para proteger las manos de soluciones líquidas o químicas y se recomienda que estén fabricados de hule sintético.

Para los brazos se recomienda el uso de **mangas de cuero**; utilizadas para evitar que entre suciedad o el contacto con metal caliente, así como contra rozaduras o golpes ligeros al antebrazo; se deben utilizar sobre la manopla del guante; en ciertos casos se utilizan mangas reforzadas con tiras de acero, usadas por los que trabajan en fundiciones y en otros trabajos en donde se realicen operaciones de corte, o se esté expuesto a recibir golpes o salpicaduras de metal que puedan lesionar el brazo.

Ropa protectora. Las condiciones en que se requiere usar equipo de seguridad que cubra todo el cuerpo son tantas como los tipos de ropa y clases de materiales. Los tipos de ropa incluyen overoles, batas de lana, delantales y muchas otras variaciones, y se seleccionan de acuerdo a la protección que otorgarán contra el

polvo, sustancias químicas, aceites y grasas; así como contra el calor y el contacto con objetos en general que puedan producir un daño físico.

Protección de pies y piernas. Casi en la misma proporción que las lesiones de las manos, ocurren las lesiones en los pies. Muchas empresas se preocupan por que sus trabajadores utilicen calzado de seguridad; el cual debe resistir una carga estática o una carga de impacto, de acuerdo a los procedimientos de trabajo.

Zapato con punta de seguridad; cuentan con puntera rígida de acero, para prevenir lesiones en los dedos de los pies ocasionadas por objetos que caen o por aplastamiento. Conductores: están diseñados para descargar sin peligro a tierra las cargas de electricidad estática que puedan crearse en la persona que los utiliza por desplazarse de un lugar a otro; éstos son utilizados en plantas químicas, de explosivos o en ambientes que puedan contener mezclas inflamables; para la efectividad de este calzado no deben usarse calcetines de seda o lana y la suela debe estar libre de aceite. No conductores: éstos también son zapatos de seguridad pero ofrecen prevención contra choques eléctricos. Son utilizados en zonas donde se puede tener contacto con objetos electrificados, tales como alambres y rieles. Estos zapatos están hechos con una suela de hule aislante.

Botas; ofrecen protección hasta las rodillas o tres cuartos de la pantorrilla. Por estar fabricadas en hule ofrecen protección contra humedad continua, productos químicos y ácidos. Pueden conseguirse con puntas protectoras de seguridad o con suela de madera para ofrecer protección contra objetos agudos como vidrios, piezas de metal o clavos.

Zahones; protegen la parte delantera de la pierna. Se les fabrica de materiales especiales, de acuerdo al trabajo realizado, para su adecuada operación se sujetan por medio de un cinturón o unas correas que se atan en la parte trasera de la pierna.

Pie y espinilla; protección de acero que cubre el pie, las espinillas y los tobillos. Esta protección se acopla en la parte alta del zapato sin apoyarse sobre él; el espacio de aire sirve para aislar al zapato del calor como en las fundiciones. Sólo se utiliza en actividades en que es necesaria una seguridad extrema.

Polainas, ofrecen protección alrededor de toda la pierna y se pueden conseguir estilos que llegan hasta las rodillas o la cintura.

Equipo protector respiratorio. Estos dispositivos están diseñados para purificar el aire que se inhala, eliminando los contaminantes o proporcionando aire puro procedente de fuera o de una fuente retirada a la que se le denomina abastecedor de aire. Los equipos se subdividen en dos clases:

Los del tipo **eliminadores de contaminantes** se subdividen en:

- a) Los que emplean filtros mecánicos para retirar el material en partículas como polvos, emanaciones y vapor.
- b) Los que emplean absorbentes químicos para el retiro de gases y vapores del aire.

Los del tipo **abastecedores de aire** se subdividen en:

- a) Aquéllos que llevan el aire fresco desde un punto distante por medio de una manguera o tubo.
- b) Equipos que contienen un recipiente con oxígeno comprimido para que respire la persona.

Proyección de dispositivos de un sector de producción.

Mostrar a los participantes diapositivas en donde se muestre que a sus trabajadores se les ha provisto de equipo de protección personal y determinar si es el adecuado para la actividad que se está practicando. Con el permiso del empresario mostrar, si es el caso, aquellas fotografías que ilustren a empleados sin equipo de protección; en tales circunstancias se deberá hacer un análisis exhaustivo para encontrar razones de por qué esta persona no usa algún equipo de protección; para lo cual se deberán contestar preguntas como:

¿No se ha suministrado equipo de protección a esta área?

¿Si existe equipo de protección, por qué no lo usa?

¿El equipo que se suministró, no es el apropiado para las actividades de dicho operador?



¿Preguntar si el ingeniero o supervisor pone el ejemplo entre los trabajadores en usar el equipo de protección?

¿Cerciorarse si el equipo adoptado es molesto o demasiado pesado para su uso durante varias horas continuas?

El equipo de trabajo deberá contestar estas preguntas u otras que surjan durante la conversación y si el tiempo lo permite se deberá dar una solución al problema de seguridad observado en esta área o en toda la empresa.

Conclusión

Aunque lo ideal para cualquier situación de trabajo es modificar el medio ambiente físico, en ocasiones nos encontraremos con que este esfuerzo en pro de la seguridad se convierte en imposible por razones económicas; en estos casos se hace imprescindible equipar a los trabajadores en forma individual con equipo de protección especializado.

Por lo tanto será responsabilidad de los empresarios el seleccionar y proveer de este equipo a su personal, ya que su resultado final será el de proporcionar un ambiente de trabajo favorable, bienestar y salud para sus trabajadores, prevención de accidentes de consecuencias irreparables y un aumento en el cuidado y responsabilidad de su personal para la eliminación de riesgos de trabajo.

4.5.6 Condiciones y manejo de herramientas manuales y portátiles de motor eléctrico o de potencia.

Los daños causados por las herramientas de mano son relativamente numerosos en todas las ramas de la industria. Estos accidentes son resultado de manejar herramientas defectuosas o impropias para el trabajo que se está practicando. Además en muchos talleres de la pequeña y mediana industria no existe una correcta apreciación por parte de los propietarios y supervisores sobre la importancia de mantener en buenas condiciones dichas herramientas; ya que para tener un buen control y prácticas seguras es necesario que estas pequeñas herramientas se encuentren siempre en buen estado, así como manejarse en forma apropiada para que cubran sus características de seguridad.

En lo que respecta a herramientas portátiles eléctricas como las de potencia, también existe un gran índice de accidentes, ya que éstos ocurren por un manejo incorrecto o por un mantenimiento inadecuado.

Otros factores que incrementan la posibilidad de que ocurra un accidente al utilizar estos equipos son: la ignorancia de los trabajadores sobre la adecuada puesta en marcha o paro de la herramienta, el no utilizar equipo de protección personal, la distracción frecuente de los trabajadores y la falta de adiestramiento.

Manejo de herramientas manuales

Introducción

Las herramientas de mano como cinceles, limas, serruchos, martillos, cuchillos, destornilladores, llaves de tuercas, etc.; nunca son tomadas en serio como elementos peligrosos, capaces de causar algún daño. En realidad el empleo de tales herramientas es una fuente muy importante de daños; por ejemplo, partículas que vuelan desprendidas de la cabeza ensanchada de un cincel, puntas pesadas de temple, éstas producen lesiones en los ojos o causan heridas penetrantes en el cuerpo.

El simple hecho de que éstas no causen lesiones mortales, no quiere decir que no se pierda una cantidad considerable de tiempo laborable en atender y dar tratamiento a estas pequeñas lesiones. Para disminuir el índice de accidentes es muy importante que exista una actitud positiva por parte de los supervisores para que se corrijan y se controlen las prácticas en el trabajo del personal que labore con estas herramientas.

Presentación de normas y ejemplos

Debemos recordar que la imperfección humana para el control de los movimientos repetitivos, es el factor que está de por medio para poder controlar un accidente atribuible a herramientas manuales; por tal motivo es indispensable que siempre pensemos que estos accidentes se reducirán si se crea conciencia en el propietario de que es de suma importancia que proporcione herramientas en buen estado de funcionamiento, así como armarios o cajas apropiadas en los talleres para guardar e identificar la herramienta adecuada para cada operación.

El primer paso que se tendrá que tomar, es llevar a la práctica

una política de adecuado uso y control de herramientas entre los trabajadores:

1. Los trabajadores deberán ser responsables de mantener limpias y ordenadas las herramientas al terminar sus labores.
2. Se deberá impartir adiestramiento a todos los trabajadores de taller que laboren o utilicen herramientas de tipo especial, con el fin de que por sus peculiares características las distingan de las herramientas ordinarias y les den un uso adecuado.
3. Los supervisores serán responsables de revisar con frecuencia que cada herramienta se mantenga en condiciones operables.
4. Cualquier herramienta que el supervisor detecte que sus condiciones físicas son defectuosas deberá reemplazarse de inmediato y guardarse por separado en el taller y bajo llave para su eliminación o compostura, si ésta es posible.

Manejo seguro de las herramientas

Para reducir el riesgo de que sucedan accidentes, las herramientas solo deberán ser utilizadas en la labor para la cual fueron diseñadas.

- No se debe martillar con cualquier herramienta que no haya sido diseñada para recibir golpes.
- No se deben utilizar palancas de tubos con llaves pequeñas. Para este fin se deberá utilizar una llave más robusta y fuerte.
- No utilizar llave de tuercas (inglesa o española), con quijadas desgastadas, deterioradas o cuando su mango se encuentre áspero o con roturas.
- Los martillos con cabezas defectuosas o con mangos sueltos o rotos no deben ser utilizados, hasta que sean reparados. Los mangos muy cortos son peligrosos porque aumentan el riesgo de golpes en los dedos.
- En los destornilladores es importante que su mango sea parejo, sin fallas y que no esté resbaloso. Los lados de la espiga deben ser rectos y exactamente paralelos, la hoja que cabe en la cabeza del tornillo, ya sea recta o de tipo cruz (Phillips) siempre se deberá ajustar con exactitud en la endadura de los tornillos.

- Nunca se deberá usar un destornillador como cincel, o que tenga sus hojas gastadas o astilladas. En trabajos de mantenimiento eléctrico deben utilizarse con mango de material aislante.
- Los cincelos deben mantenerse siempre con la punta afilada y su contorno en buenas condiciones. Se deberá reparar o cambiar todo cincel que tenga su cabeza ensanchada o agrietada, ya que éstas pueden desprender partículas al ser golpeadas. Se deberá eliminar todo cincel cuya longitud sea demasiado corta para la seguridad de la mano.
- Para el uso de el cincel se deberán usar gafas protectoras y guantes para el operario. También es importante que los trabajadores que estén alrededor utilicen gafas de protección.
- No se deberán utilizar limas que carezcan de mango. El trabajo sin mango es peligroso ya que su parte posterior es bastante puntiaguda. Siempre que sea posible, el objeto que se va a limar, deberá estar sujeto a un tornillo de banco.
- Jamás se deberá emplear una lima para hacer palanca, ya que su cuerpo metálico es muy duro y por lo tanto quebradizo.
- Jamás se deberá golpear una lima con un martillo; porque ésta puede quebrarse, volando partículas de metal en todas direcciones.

Manejo de herramientas eléctricas o de potencia

Introducción

Las herramientas de operación mecánica y portátiles, requieren de una consideración especial, ya que éstas involucran los riesgos inherentes a la utilización de electricidad de bajo voltaje o fuerza neumática (aire comprimido).

A manera de ejemplo, a continuación se señalan los porcentajes de causas de accidentes relacionados con estos equipos, publicados en la revista Accident Facts de Pensilvania:

Acto o causa insegura	Porcentaje
Sobrecarga, defectuosa disposición	38
Exposición innecesaria al peligro	10
Empleo inseguro o impropio del equipo	31
No haber empleado el equipo protector individual	5
Trabajar en, o moverse entre equipo peligroso	18
Poner en marcha o detener en forma impropia	2

Las descargas eléctricas debidas al empleo de equipo eléctrico, ocurren de repente y suelen ser graves. La gente en general cree que los riesgos se deben únicamente a altos voltajes y no siempre se percatan, de que una corriente de algunos miliamperes puede lesionar gravemente a una persona, independientemente del voltaje manejado. Por consiguiente las personas que laboran con herramientas eléctricas de C.A. , si al operar éstas su cuerpo llega a formar parte del circuito eléctrico, en ese momento les podrá pasar una corriente eléctrica lo suficientemente grande para producir una contracción involuntaria de los músculos, causar quemaduras o provocar que les deje de latir el corazón y parar la respiración.

La gravedad de estas situaciones depende en mucho de la parte del organismo del obrero que se encuentre en contacto con la porción cargada y del piso conductor.

Como ya explicamos, la gravedad del daño depende de la cantidad de la corriente que pase por la víctima y esta dependerá de:

1. Voltaje del circuito con el cual se halla en contacto.
2. Cualidades aislantes del lugar en el que se encuentra.
3. Resistencia de su piel o ropa, o de ambas.
4. Area de contacto con el conducto cargado.
5. Presión de contacto con dicho conducto.

Presentación de normas y ejemplos

La mejor manera de evitar que un trabajador reciba un descarga eléctrica es asegurarse que las herramientas tengan conexión a tierra. Para lograr este propósito en una tensión de 220 volts, los empresarios deberán hacer un esfuerzo económico extra, para realizar dentro de la fábrica una instalación eléctrica y tierra especial, así como unos contactos para colocarlas; la instalación constará de un cable de tres polos, dos de ellos destinados para la energía y el restante para establecer tierra . Este sistema de instalación tiene que ser llevado a cabo por un electricista especializado.

Por consiguiente, la fábrica deberá contar para sus herramientas eléctricas con un suministro de bajo voltaje, el empresario tendrá que comprar un transformador reductor, el cual va a suministrar normalmente un voltaje seleccionado de 110 volts (127 volts nominales), éste transformador debe ser de estructura aislada y diseñado con una derivación a tierra tomada del punto céntrico del devanado secundario la cual induce una tensión de 110 volts. Esta derivación central, como se conoce, garantiza en caso de falla eléctrica que el operador no reciba descarga alguna, porque el circuito está conectado directamente a tierra. Pero en caso de que se rompa el circuito, la tensión máxima de descarga eléctrica se reduce a la mitad de la salida del devanado secundario.

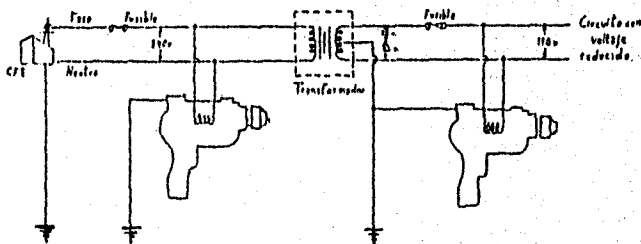


Figura 22. Sistema de seguridad para 220 v. y uso de un transformador para 110 volts, ambos conectados a tierra.

Manejo seguro de herramientas eléctricas portátiles

El manejo seguro de las herramientas eléctricas portátiles requiere de adiestrar al trabajador a que siempre revise y examine los siguientes puntos de seguridad:

- Revisar el voltaje nominal en la placa del fabricante y comprobar que es el mismo que el de la fuente de abastecimiento.
- Nunca se deberá conectar una máquina de 110 V a un circuito de 220 V, ya que ésta trabajará aproximadamente al doble de su velocidad y provocará que estalle el motor de la máquina.
- Nunca utilizar éstas herramientas si su cable externo está dañado o se pretendió reparar su cubierta con cinta aislante.
- Se deberán emplear enchufes de servicio pesado con abrazaderas que sujeten al cable de la fuente de abastecimiento.
- Los trabajadores deben aprender a proteger enchufes y cables contra objetos, calor o aceite.
- Cerciorarse que la herramienta esté en circuito abierto (apagada), antes de conectar su clavija a una fuente de energía.
- Se recomienda que el cable de la fuente de abastecimiento para los talleres, se instale por un sistema aéreo (contactos arriba de la cabeza de los operarios).
- No utilizar máquinas que presenten daño externo, mal apriete o falta de los tornillos de la carcasa o bastidores del motor.
- Siempre se deberán asegurar las guardas o componentes ajustables de esmeriles, pulidores y sierras circulares; éstas deberán encontrarse bien fijas a la carcasa y no utilizarse si se encuentran en malas condiciones o astilladas.
- No se deberán emplear escaleras de aluminio, cuando se utilicen este tipo de herramientas.
- Siempre se deberá utilizar equipo de seguridad personal como son: anteojos de seguridad y guantes de carmasa (dieléctricos).
- Nunca se deberán emplear estas herramientas en ambientes gaseosos que puedan producir una explosión.
- Jamás se deben utilizar las herramientas eléctricas si el piso está mojado o si el operario se encuentra en andamios metálicos.

Manejo seguro de herramientas de potencia

Las herramientas de potencia son aparatos que pueden ser activados con fuerza neumática (aire comprimido) o electricidad. Las lesiones más comunes son quemaduras, heridas en la piel y torceduras; además también se incluyen los choques eléctricos.

Por lo anterior los operadores deberán practicar los siguientes hábitos, para realizar un trabajo seguro:

- No se deben dejar las herramientas de potencia en lugares altos donde exista la posibilidad de que se zafen los cables o las mangueras.
- Los cables deben mantenerse alejados de aceite, de superficies calientes o químicos.
- Estas herramientas se pueden romper si se les deja caer o se les maltrata.
- Se les debe advertir a los empleados del peligro de desconectar las mangueras neumáticas de la herramienta para limpiar maquinaria o sacarse el polvo de la ropa, ya que éstas operan con una presión de más o menos 90 libras por Píq² y su uso incorrecto puede ocasionar lesiones graves.
- Los martillos neumáticos nunca se deberán poner en funcionamiento "hasta tener la herramienta firmemente reposada sobre el trabajo".
- En las Llaves neumáticas de impacto que producen una torsión, para el apriete de pernos se deberá ajustar el seguro de torque para el tipo de perno con el que se esté trabajando.
- En todos los tipos de trabajo realizados con estas herramientas el operador deberá usar gafas de protección.
- Las herramientas con discos abrasivos no deberán detenerse aplicando una presión en el disco con alguna pieza para frenarla, ya que esto puede provocar que el disco se fracture y ocasione una lesión personal.

Proyección de diapositivas de un sector de producción

Por lo que hemos explicado en las normas, las diapositivas tendrán que mostrar el ambiente de trabajo en el que se operan estos equipos, las condiciones físicas de los mismos, presentar si existe en la instalación eléctrica de la fábrica una adecuada conexión a tierra y fotografiar los hábitos de los operadores en sus actividades de trabajo, con las presentes herramientas.

Conclusión

La seguridad en la operación de herramientas manuales, y las herramientas eléctricas como son las de potencia; dependerá en mucho del debido adiestramiento de los trabajadores para detectar defectos o daños en las mismas, así como en la forma en que se utilice la herramienta y el buen criterio que tengan ellos mismos en materia de su seguridad personal.

Por lo tanto, un trabajador adecuadamente entrenado por su supervisor podrá seleccionar el tipo correcto de herramienta y darle el uso y mantenimiento apropiados para su buen estado. Así en cualquier momento el trabajador estará en condiciones óptimas para evitar accidentes.

4.5.7. Ergonomía

La palabra "ergonomía" significa literalmente : "los fundamentos del trabajo". Es una palabra que se usa en Inglaterra para describir el estudio de aquello que adapta una máquina o un proceso a su operador. Su objetivo es preparar al hombre para trabajar en óptimas condiciones físicas y mentales para que sus sentidos personales sean utilizados en la mejor forma.

No obstante el origen de la ergonomía no puede establecerse con precisión, sin embargo se puede decir que el surgimiento de esta disciplina laboral comenzó cerca del periodo de la Primera Guerra Mundial. En Estados Unidos se usó la expresión "Ingeniería humana" que se dedicaba al desarrollo de sistemas complejos para el impulso de la producción de armas, preservación de la salud entre los trabajadores y la eficacia industrial. Actualmente este progreso se ha extendido a la vida civil y ahora se ha transformado en un aspecto importante de cualquier proyecto de ingeniería y desarrollo; de este modo se promueve una mayor eficacia, estableciendo prácticas ventajosas y seguras en el trabajo.

Introducción

En la actualidad el concepto de ergonomía se emplea para el análisis y solución de problemas del sistema hombre-máquina-entorno. Los diversos métodos de análisis e investigación nos llevan a una combinación entre muchas disciplinas como son: fisiología, anatomía, medicina, psicología e ingeniería.

Dentro de la rama de las ciencias biológicas nos proporciona

información acerca de la estructura del cuerpo: las capacidades, limitaciones físicas, dimensiones de su cuerpo, que tanto puede levantar en peso muerto y las presiones físicas que puede soportar. La psicología estudia el funcionamiento del cerebro, su sistema nervioso y como utiliza el individuo su cuerpo para comportarse, percibir, aprender, recordar, controlar los procesos motores, etcétera. Finalmente la ingeniería proporciona información similar acerca de la máquina y el ambiente con que el operador tiene que enfrentarse.

Bajo este orden de ideas, podemos citar que la ergonomía busca aumentar la seguridad, mediante el resultado de reducción de tiempos perdidos a través de la enfermedad y aumentar la eficiencia del trabajador; también trata de reducir la imprevisibilidad de la ejecución del operario e incrementar su confiabilidad y por último se busca el criterio de comodidad, que actualmente se refiere a proporcionar una sensación de bienestar y de tranquilidad inducido por el sistema.

Presentación de normas y ejemplos

En esta sección será pertinente preguntarse en donde está cimentada la ergonomía en nuestra empresa y su relación óptima con la eficacia del trabajador. Esta va a tratar de estudiar al operario en su lugar o mesa de trabajo, aplicándole principios establecidos y los procedimientos de seguridad y de trabajo expuestos en los temas anteriores.

Con esta idea se deberá examinar los movimientos de los obreros y materiales con el enfoque más amplio posible, para llegar a una mejor utilización de la maquinaria y herramientas existentes mediante la

eliminación de tiempos de inactividad, la ejecución eficaz de los procesos y mejor aprovechamiento de la mano de obra, eliminando movimientos innecesarios que consuman mucho tiempo, dentro de la zona de trabajo o en la fábrica. Para emprender el estudio de un operario que ejecuta una operación sin moverse de su sitio, lo podemos clasificar por los siguientes principios de economía de movimientos:

- 1°. Utilización del cuerpo humano.
- 2°. Distribución del lugar de trabajo.
- 3°. Modelo de las máquinas y herramientas.

Estos sirven por igual en talleres y oficinas, aunque no siempre es posible aplicarlos, constituyen una base excelente para mejorar la eficacia y reducir la fatiga de los trabajos manuales. A continuación los detallamos en forma un tanto simplificada.

Utilización del cuerpo Humano

Al proyectar un puesto de trabajo se deberá prever la posición que tomará el trabajador, el esfuerzo requerido, el volumen de movimientos, el desplazamiento continuo, etc. Estas posiciones las podemos clasificar básicamente en dos; Postura de pie y sentado.

La postura de pie es la más natural para actividades de máximo alcance visual y atención en el trabajo, esto se justifica porque existe en todo momento una coordinación sensomotora; sin embargo tiene la desventaja de que la sangre y los fluidos de los tejidos tienden a acumularse en las piernas, lo cual contribuye a alcanzar niveles altos de fatiga. Por lo que recomendamos que las labores de pie no sean de

mucha duración y deben evitarse inclinaciones bruscas mayores de 15°, así como inclinaciones hacia atrás o hacia los lados.

Los factores que justifican la postura de pie son:

- Trabajos pesados y medianamente pesados.
- Altura del trabajo laboral (vertical desde el suelo hasta la zona de plano horizontal de los hombros).
- Distancia considerable entre los objetos y los ojos.
- Cuando sea imprescindible combinar las tareas con otras operaciones. .

La postura de estar sentado es mucho más ventajosa que la de pie, ya que reduce la carga muscular estática, disminuyendo la presión sanguínea en las venas con lo cual se ofrece menos resistencia a que la sangre regrese al corazón y esto permite que se lleven a cabo tareas de movimientos finos y de precisión.

Sin embargo, esta postura también genera fatiga muscular, ya que sus movimientos quedan restringidos severamente; además el estar en esta posición puede producir problemas circulatorios, alojamiento de músculos abdominales y mal funcionamiento del sistema digestivo y respiratorio. Los factores que justifican la postura de sentado son:

- Actividades con uso particular de ángulo y foco visual.
- Tipo de trabajo liviano y sin desplazamiento.
- La relación de los factores de movimiento en el diseño de una máquina.
- Para hacer funcionar controles con los pies.

Distribución del lugar de trabajo

El lugar de trabajo debe estar diseñado para que el operario pueda alcanzar todas las partes o herramientas para su labor. Si todos los componentes están al alcance de las manos, mientras los codos

están cerca del cuerpo, se dice que el trabajo se hace en una área normal y éste se puede llevar a cabo en un tiempo mínimo.

Para ésto se necesitan conocer las dimensiones ergonómicas y los factores biomecánicos del hombre, los cuales atienden el diseño de los espacios óptimos, a través de los desplazamientos y movimientos articulados del operario y ello facilitará el diseño de las dimensiones físicas en los puestos de trabajo.

- a) Las dimensiones ergonómicas son el resultado de la orientación de los distintos objetos en el espacio, tomando en cuenta las medidas de las diversas posiciones o posturas del hombre medido.
- b) Los factores biomecánicos responden a los rasgos de los movimientos humanos de las diferentes partes de su cuerpo.

De acuerdo a las dimensiones ergonómicas del operario, la altura ideal de una mesa de trabajo debe situarse a la altura del codo o un poco más abajo según el trabajo que se realice, ya que la mayoría de las operaciones son más fáciles a la altura del codo.

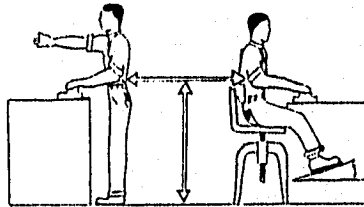


figura 22. Regla del codo para considerar la altura de trabajo.

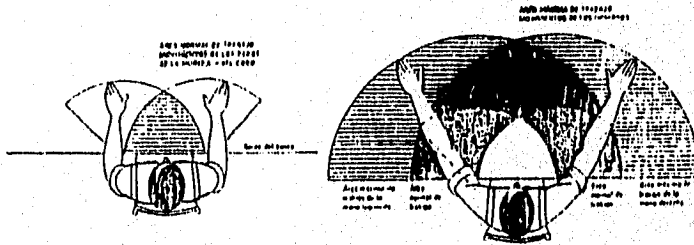


figura 23. Superficie máxima y normal de trabajo.

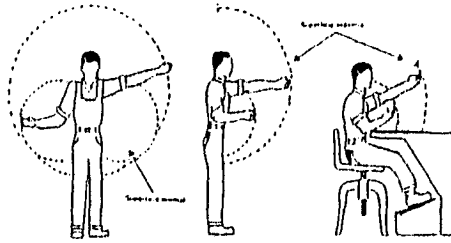


figura 24. Area de trabajo normal y máxima de acuerdo a los factores biomecánicos.

Diseñar estaciones de trabajo en las que se puedan utilizar **simultáneamente ambas manos**, esto puede considerarse verdaderamente útil para la productividad. En muchas ocasiones, una estación de trabajo puede diseñarse para hacer "dos actividades al mismo tiempo". Este punto se debe recordar siempre, ya que si es posible, deberán diseñarse dispositivos duales en los que se mantengan trabajando las dos manos al mismo tiempo.

También se debe estudiar que cada mano **efectúe el menor número de movimientos**. Todos los movimientos de las manos son una serie de alcanzar, sujetar, colocar y soltar. Cuanto mayor número de estos movimientos pueda evitarse o reducirse, tanto más satisfactoria será la estación de trabajo.

Modelo de las máquinas y herramientas

Cada puesto de trabajo presenta una combinación única de trabajadores y tareas. Es importante diseñar puestos de trabajo en los que se pueda laborar de una manera uniforme y sin interrupciones innecesarias. Colocar el material, herramientas y controles (llaves, palancas, etc.) al alcance manual del trabajador puede ahorrar tiempo y

esfuerzo, "cuanto más se use, más cerca tiene que estar" esto se aplica tanto en los puestos de trabajo como al conjunto de la fábrica. Todo lo mencionado anteriormente se relaciona con el estudio de la Economía de Movimientos.

A manera de resumen citaremos las actividades apropiadas para economizar movimientos en una estación de trabajo.

Ambas manos deben de comenzar simultáneamente sus divisiones básicas de trabajo y no deben estar ociosas al mismo tiempo.

Cuando la mano derecha y la izquierda trabajan en su lado y área normal de trabajo, el operario tiene una sensación de equilibrio y lleva al máximo su rendimiento laboral. Sin embargo cuando una mano trabaja sosteniendo un peso y la otra permanece ociosa, el cuerpo tiene que hacer un esfuerzo para mantener el equilibrio y ocasiona fatiga en el trabajador.

Los movimientos de las manos deben de ser simétricos y separarse y acercarse simultáneamente al cuerpo.

Recordar que las manos se mueven naturalmente con simetría; cualquier desviación asimétrica en una estación de trabajo, en las que se usen ambas manos, obliga al operador a ejecutar movimientos lentos y difíciles.

El impulso debe ser aprovechado para ayudar al trabajador, siempre que sea posible, y reducirse al mínimo, cuando haya que efectuarlo con esfuerzo muscular.

Los impulsos de las manos se desarrollan durante los procesos de alcanzar y mover, después éstos disminuyen durante la operación de colocar y soltar; por lo tanto realizar nuevamente un esfuerzo físico para colocar la parte terminada en la área de descarga provoca una pérdida de tiempo. Por lo cual se recomienda que después de la operación colocar y soltar, se utilice un dispositivo que aproveche la gravedad, y que desaloje la parte terminada de el área de trabajo, mientras las manos se dirigen nuevamente al comienzo del ciclo de su actividad.

Los movimientos curvos y continuos son preferibles a los movimientos en línea recta con cambios bruscos de dirección.

Es importante esta sugerencia para acondicionar en una adecuada posición circular los materiales y herramientas en una estación de trabajo.

Deben destinarse sitios para cada herramienta y material, a fin de permitir mejor secuencia de trabajo y eliminar los procesos de búsqueda y selección.

Es conveniente que las piezas se seleccionen por tamaño y uso frecuente, de tal modo que las piezas pequeñas estén lo mas cerca posible del operador.

Hay que utilizar dispositivos de alimentación y descarga por gravedad, para reducir los tiempos de alcanzar y mover.

Los dispositivos de gravedad permiten desalojar las partes acabadas de el área normal, conservando ordenado y limpio el sitio de trabajo.

Todos los materiales y las herramientas de trabajo en lo posible deben colocarse dentro de el área normal, tanto en el plano horizontal como vertical.

Se debe proporcionar un asiento cómodo al operador y tener cuidado en que la altura del mismo, sea la mejor para que se trabaje eficientemente.

Se debe evitar el uso de las manos como sistema de sujeción.

Durante ciertos procesos una mano no está ejecutando trabajo por realizar una actividad de sostener; en muchas ocasiones se pueden introducir dispositivos que sostengan la herramienta, o planillas universales para sostener piezas no simétricas o pequeñas.

En cuanto al modelo de máquinas se deberán superar defectos de las mismas que provoquen:

- a) Incapacidad física para alcanzar los controles.
- b) Dificultad en el manejo y control por requerir grandes esfuerzos físicos.
- c) Corregir la mala presentación, la distribución de controles o los puntos ciegos.
- d) Factores ambientales que afecten al operador, como ruido, calor, frío, humo y gases. La incomodidad causa fatiga y es una causa frecuente de pérdida de eficacia.

La ergonomía también tiene como objetivo ayudar a identificar y corregir el uso y manejo de controles, lo cual involucra un mejor diseño de pantallas, carátulas y controles.

La vista es la que resulta más fácilmente sobrecargada, en ocasiones hay equipos con muchas carátulas o señales visuales que es imposible que un trabajador pueda ver simultáneamente. En estos casos se usa una señal audible, como un zumbador, para que se puedan identificar los cuadrantes en cuestión.

En cuanto a controles de mando por ejemplo encendido-apagado, o indicadores de elección múltiple deben estar diseñados considerando el "grado de expectativa"; esto es, al realizar un movimiento habitual, el operador espera un cierto resultado.

Hoy en día ya no se trata sólo de mover botones y palancas, es esencial conocer la máquina y sus funciones para desempeñar adecuadamente las operaciones que le corresponden. Por este motivo hay que estar concientes de que es necesario tener operadores más inteligentes para el equipo moderno que es complicado.

Proyección de dispositivos de un sector de producción

Solicitar permiso del propietario para utilizar un ejemplo negativo si se presentan los casos de:

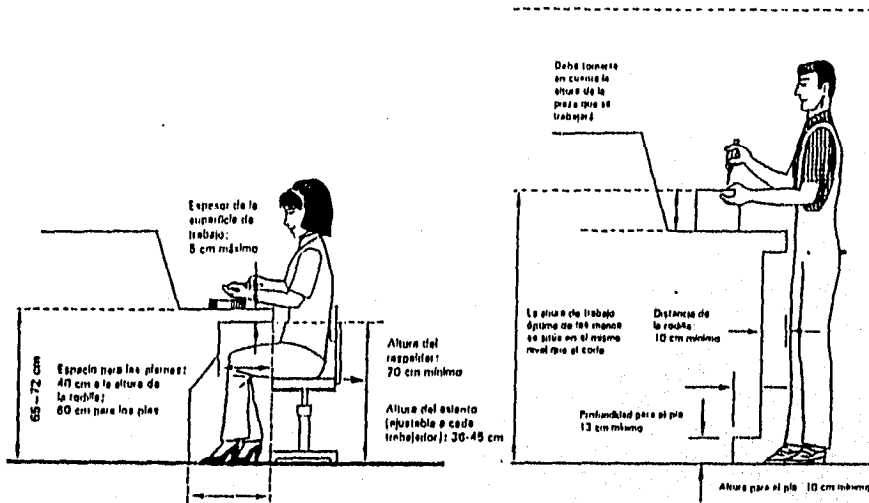
- Lugares de trabajo con materiales y herramientas lejos del alcance del trabajador.

- Estaciones de trabajo en donde no se utilicen recipientes o soportes adecuados para la herramienta.
- Diapositivas en donde se muestre la Inadecuada rotulación o posición de interruptores de máquinas.
- Diapositivas que muestren posturas penosas (operaciones con manos levantadas por encima de los hombros, inclinación excesiva o asientos sin respaldo) de los trabajadores.

Mostrar y felicitar si existen estaciones de trabajo en los que se trabaje ergonómicamente en las posturas de pie o sentado, proyección sobre la norma del codo para la altura de mesas de trabajo, mostrar mecanismos que utilicen rampas o contrapesos para desalojar productos terminados que economicen energía y tiempo de los trabajadores; finalmente diapositivas que ilustren estaciones de trabajo que utilicen herramientas colgantes para disminuir la fatiga de levantar y descargar en su lugar la herramienta de trabajo.



Colocación de las herramientas en la mesa de trabajo.



Conclusión

La importancia de aplicar y desarrollar una buena ergonomía en la empresa, es la de ayudarnos a determinar las capacidades de los obreros; después intentar construir un sistema de trabajo basado en estas capacidades, ajustándose a las dimensiones antropométricas de los mismos y finalizar con el diseño de un ambiente de trabajo que se ajuste a los espacios y movimientos de las personas que ahí laboran.

4.5.8. Impacto Ambiental

No hay máquina alguna que pueda compararse con los organismos vivos, ni en complejidad ni en diversidad. Los animales y las plantas pueden alimentarse y repararse a sí mismos, adaptarse a nuevas influencias externas y reproducirse.

Sin embargo, todos estos seres vivos no pueden existir como entidades aisladas, sino que dependen del medio ambiente. Concretamente, han de ingerir alimento, agua y minerales, eliminar desperdicios y mantener una temperatura favorable; por lo tanto, el estudio de los seres vivos con su entorno constituye la ciencia de la ecología.

Dada la situación histórica en la que vivimos, debemos considerar el estudio y conocimientos sobre las medidas de control y eliminación de contaminantes en nuestro medio ambiente. Por el momento y durante muchos años la contaminación será una prioridad en la operación de las fábricas, ya que actualmente existe un deterioro ambiental muy extenso; el cual tardaremos muchos decenios o incluso siglos para revertir y lograr alcanzar nuevamente el equilibrio ecológico en nuestro planeta.

Las medidas que presentaremos no eliminarán los problemas de contaminación de un solo golpe, pero si pretendemos aportar soluciones integrales que ayuden a reducir la emisión de contaminantes al medio ambiente, de tal forma que poco a poco, los ecosistemas se renueven y los daños que hemos causado se reviertan.

El control de la contaminación se está volviendo paulatinamente una prioridad para las empresas, en nuestro país ya han sido publicadas en el Diario Oficial de la Federación disposiciones legales ecológicas (el 8

de enero de 1992), acuerdo por el que se crea la Comisión para la Prevención y Control de la contaminación ambiental en la zona metropolitana del valle de México, que es factor de presión que ha contribuido significativamente a que todas las empresas de nuestro país comiencen a tomar medidas en materia de contaminación ambiental.

Introducción

Los problemas de contaminación son, desde el punto de vista tecnológico y legal de una complejidad muy grande que acarrea problemas de tipo social. Por ello, las penalizaciones por motivos de contaminación ambiental pueden llegar incluso al cierre de las empresas responsables; en fin, la supervivencia de éstas está amenazada, si no se preocupan por el cumplimiento de la legislación ecológica vigente.

Debemos estar conscientes de que para implantar sistemas anticontaminantes se requiere cambiar los procesos de transformación de materias primas, el destino final de productos y sus desechos, lo que implica cambios en los materiales, maquinaria y estrategias de comercialización.

Para el problema del control de la contaminación nosotros presentaremos algunas soluciones y métodos que pueden ser aplicados para la solución de ciertos problemas, pero nunca debe olvidarse que estas soluciones deben adaptarse a los problemas económicos y técnicos que se presentan en la empresa. Por lo que nosotros haremos referencia a las principales medidas para prevenir y controlar la contaminación, en los siguientes puntos:

- Control de residuos emitidos a la atmósfera.
- Reducción de contaminación al agua.
- Control y eliminación de desechos sólidos.

Presentación de normas y ejemplos

Control de residuos emitidos a la atmósfera

El aire es indispensable para la vida sobre la tierra. La adición de material indeseable transportado por el aire, como el humo, cambia la composición de la atmósfera terrestre. Designamos a este fenómeno atmosférico como "contaminación del aire".

A continuación describiremos las clases principales de contaminantes gaseosos para el aire.

a) **Oxidos de carbono.** El bióxido de carbono, CO_2 , es un componente normal del aire que se encuentra en una concentración de 0.03 ppm. Sin embargo, al quemar carbón, petróleo y gas natural como combustibles se producen grandes cantidades de CO_2 ; ésta molécula posee la particularidad de absorber la radiación infraroja (calor) del sol. Por consiguiente, cuanto más CO_2 haya en la atmósfera, ésta absorberá más calor y puede provocar cambios climatológicos graves para la tierra.

b) **Compuestos que contienen carbono e hidrógeno.** La primera categoría son los hidrocarburos, el otro grupo son (carbono, hidrógeno y oxígeno) designados como hidrocarburos oxigenados; tales como los alcoholes y los ácidos orgánicos. Estas sustancias son introducidas a la atmósfera por la combustión incompleta de combustibles que contienen carbono, junto con el monóxido de carbono anteriormente mencionado o también por la evaporación de líquidos como la gasolina o rociado de pintura.

c) **Compuestos que contienen azufre.** Los óxidos importantes de azufre son el bióxido de azufre, SO_2 , y el trióxido de azufre SO_3 . Este es el contaminante más significativo para la atmósfera ya que la humedad del aire reacciona rápidamente con el SO_3 para formar una niebla de ácido sulfúrico. Este ácido es altamente corrosivo y destruye el tejido

viviente, el algodón y el mármol; como todos sabemos esta niebla ha sido protagonista de numerosas muertes en la ciudad de Londres.

d) Compuestos que contienen nitrógeno. Sólo fijaremos por el momento la atención en el dióxido de nitrógeno NO_2 , el cual es producido por cualquier proceso de combustión en el aire; así pues el gas del escape de los automóviles constituye una fuente significativa de óxido de nitrógeno.

Considerando la toxicidad del NO_2 sobre el hombre, éste provoca desde un olor desagradable e irritación moderada en diferentes partes del organismo, hasta congestión pulmonar grave e incluso la muerte; según sea la concentración de NO_2 .

e) Ozono. El Ozono también se encuentra en el aire "normal" en una concentración de 0.02 ppm, pero en concentraciones mayores es una sustancia tóxica que produce efectos irritantes de diversas clases sobre las personas, daños en la vegetación hasta llegar a ocasionar la destrucción total de la misma.

f) Contaminación del aire por partículas. Las partículas pueden clasificarse de acuerdo a su estado físico (sólido o líquido), origen y tamaño. La clasificación siguiente constituye una solución burda, pero útil a esta cuestión.

Diámetro inferior a un micrómetro*		Diámetro mayor que un micrómetro*
Aerosoles Humos Vapores	Pueden ser sólidos o líquidos, según su origen	Polvos (partículas sólidas) Nieblas (gotitas líquidas)

* 10 000 micras = 1cm. A la micra también se le llama micrón

Las partículas en estado sólido pueden ser polvos y humos; los cuales son originados por la industria a través de diversos procesos, tales como trituración, combustión, condensación de vapores por sublimación, destilación, calcinación o procesos en donde se generen reacciones químicas.

En cuanto al tamaño de la partícula, el rango de mayor importancia en la contaminación, es el que se encuentra entre 0.01 y 100 micras de diámetro. Por debajo de una micra se encuentran, principalmente los humos originados por la industria química y metalúrgica.

El control de la contaminación del aire.

Hay dos clases generales de métodos para controlar la contaminación del aire debida a emanaciones descargadas por una chimenea o tubo de escape; uno es separar los contaminantes inofensivos y eliminar los peligrosos de alguna forma; o bien, convertir los contaminantes peligrosos de alguna manera en productos inocuos que puedan descargarse a la atmósfera.

Método de separación de contaminantes:

Los contaminantes poseen características como: tamaño, solubilidad, combustión, densidad, forma y fluidez; estas características deben ser tomadas en cuenta para seleccionar los filtros adecuados que pueden ser del tipo de colectores de gravedad, ciclónicos, lavadores y precipitadores electrostáticos.

Los colectores de gravedad retienen partículas por medio de filtros que dejan pasar el gas y retienen las partículas grandes de contaminante, como consecuencia, las partículas se depositan con rapidez en la cámara interior del colector. Este método sirve para tratar corrientes grandes de gas.

En el caso en que el gas contaminado contenga partículas muy

grandes cuyo diámetro sea mayor de 100 micras , se hace circular la corriente de gas en una trayectoria de remolino, y las partículas podrán ser expulsadas en su parte inferior, este tipo de colector se llama ciclón.

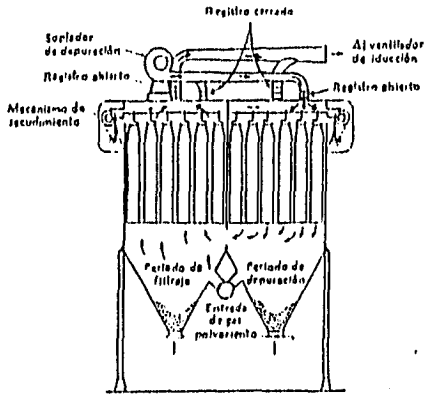


Fig. 22. Filtro típico de bolsa.

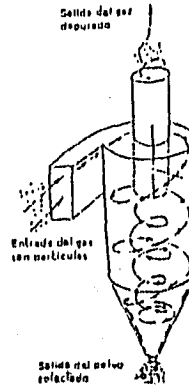


Fig. 23. Colector básico de ciclón.

Los precipitadores electrostáticos, son considerados de uso industrial ya que éstos pueden separar grandes concentraciones de partículas por medio de la ionización de éstas y su precipitación se obtiene simultáneamente. Estos precipitadores pueden ser de dos tipos: a) tubulares y b) de placas; éstos son utilizados para limpiar grandes volúmenes de gases, siempre y cuando no exista el peligro de explosión, es decir que los gases tratados no deben ser explosivos, pues este tipo de dispositivo produce muchas chispas.

Para la descontaminación de moléculas gaseosas en el aire contaminado, se utiliza la recolección de las partículas por vía húmeda (lavadores de gases). Estos dispositivos consisten de una cámara de sedimentación por gravedad, en donde se hace circular la corriente de gas que pesa a través de una turbulencia de rocadores de agua; las partículas capturadas y húmedas que caen en el depósito de agua por su

mayor peso específico se sedimentan en el fondo para formar cieno, el cual se extrae periódicamente. En el caso de humos finos se utilizan por su gran eficiencia los lavadores Vénturi.

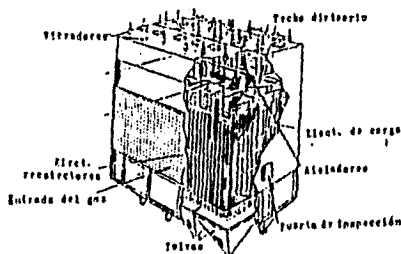


Fig. 24. Precipitador electrostático.

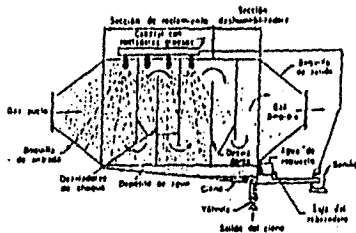


Fig. 25. Cámara de reciclaje

Conclusión

Antes de seleccionar un método concreto, se deberá entender que la separación de los contaminantes de una corriente de gas no representa el procedimiento definitivo en la acción de reducción de éstos, ya que el material reunido no desaparece y, por consiguiente han de tratarse de alguna forma. Por lo tanto, la solución de un problema de contaminación del aire pasará a un problema de desecho sólido o de

contaminación de agua. Sin embargo la situación resulta más cómoda, ya que es más fácil tratar pequeños volúmenes de materia sólida que grandes volúmenes de aire.

Presentación de normas y ejemplos

Reducción de contaminación del agua

Probablemente el problema más serio de contaminación del planeta lo constituye la contaminación del agua. La vida en la tierra empezó en el agua, y su importancia es decisiva tanto en el medio físico como en el medio biológico. En el medio físico el agua absorbe las radiaciones caloríficas emitidas por la tierra, manteniendo la temperatura que hace posible la vida y el equilibrio de humedad de los continentes.

Como líquido el agua erosiona y modela la superficie terrestre, transporta y concentra minerales. Como sólido, crea indirectamente suelo nuevo, pues al helarse el agua infiltrada en las rocas, las pulveriza por el efecto de expansión.

Como todos sabemos la contaminación del agua es la más irresponsable de todas; el crecimiento de las ciudades y de los procesos industriales genera una demanda mayor de agua, utilizándola también como destino final de sus desechos.

El problema de los desechos, es que no son fácilmente degradables por los propios procesos del agua (acción de microorganismos), éstos se acumulan y ocasionan cambios en las características físicas, químicas y biológicas del agua. Esto tiene como efecto que disminuya la cantidad de agua que se evapora, y por lo tanto, disminuyen los volúmenes de agua disponibles para su aprovechamiento por los seres vivos.

Contaminantes del agua.

Los contaminantes del agua pueden ser clasificados en tres clases:

- a) **Partículas suspendidas;** éstas son las que tienen un diámetro aproximadamente de una micra. Son lo bastante grandes para depositarse a velocidades razonables y ser retenidas por un filtro.
- b) **Partículas coloidales;** éstas son tan pequeñas que pueden pasar a través de los agujeros de la mayoría de los medios filtrantes; por consiguiente no se pueden eliminar del agua por sedimentación o filtración.
- c) **Materia disuelta;** ésta no es retenida por ningún filtro e inclusive no enturbia el agua. Las partículas de dicha materia no son mayores de 1/100 de micra de diámetro. Si son eléctricamente neutras se llaman moléculas y si llevan una carga eléctrica se llaman iones.

Detergentes y muerte de las aguas

A partir de la segunda guerra mundial se ha presentado el uso creciente de detergentes por su propiedad de poder disolverse tanto en agua como en grasa, lo que hace que ésta última pueda quitarse fácilmente; sin embargo los detergentes contienen elementos nutritivos vegetales que aceleran el crecimiento de algas y plantas acuáticas, las cuales pueden cubrir rápidamente la superficie del agua en una capa gruesa. A medida que las plantas mueren por no completar la fotosíntesis por carecer de luz solar, éstas se descomponen y se convierten en alimento de bacterias que consumen oxígeno. Semejante sucesión de procesos se traducen en un estado en el que el agua por debajo de la superficie límosa es pobre en oxígeno y, por consiguiente, es incapaz de soportar formas de vida superiores útiles para el hombre.

Desechos industriales en el agua.

La actividad industrial, especialmente la producción de pulpa de papel, la elaboración de alimentos y la manufactura química, engendran una gran variedad de desechos que pueden ser degradados en las corrientes de agua o por la acción de bacterias, pero esto ocurre muy lentamente por lo que el agua se deteriora, adquiriendo un olor y sabor desagradables.

Y para complicar más las cosas algunos desechos son venenosos para el hombre; recientemente el empleo de arseniato de plomo como insecticida ha contaminado aguas superficiales con plomo. El plomo es un veneno que si está presente constantemente en el agua potable, puede conducir a enfermedades graves o a la muerte. La proporción máxima considerada no peligrosa para el hombre es de 0.01 ppm.

Los compuestos de diversos metales como el cobre, el cadmio, el cromo y la plata, también han sido denunciados como contaminantes industriales del agua. El mercurio se ha considerado actualmente como un motivo de alarma; éste metal si es ingerido como líquido por la boca no es venenoso. Por lo tanto se ha aumentado su empleo para los empastes dentales y los desechos de estas actividades son depositados en el agua, en la cual este compuesto es altamente insoluble. Para disolver una molécula de sulfuro de mercurio HgS , se necesitan 1000 litros de agua.

Se descubrió recientemente en una bahía costera de Japón, "Minammata", una misteriosa enfermedad de sus pescadores que enfermaba y debilitaba sus músculos, hasta provocar parálisis y muerte; se investigó el caso y se descubrió que su única dieta era el pescado y que éste se encontraba contaminado orgánicamente por mercurio. La Bahía de Minammata recibía el afluente de contenidos de mercurio de una fábrica de plásticos que descargaba un compuesto de metilmercurio, $H_2C-Hg-CH_3$, y que en ocasiones también es utilizado como pesticida y

fungicida. Después de este trágico episodio se encontró que el mercurio metálico puede metilarse (convertirse en metilmercurio) por bacterias anaerobias en el lodo del fondo de los lagos; las cuales posteriormente se convierten en parte de la cadena alimenticia de las formas superiores de vida de estas aguas, convirtiéndose así estos peces en venenosos para el hombre.

Purificación del agua

La purificación del agua se ha convertido en una tecnología minuciosa y complicada. Sin embargo, explicaremos los métodos generales de purificación. Si el agua contiene impurezas susceptibles a depositarse, se le deja el tiempo suficiente para que se produzca una precipitación, o bien se realiza el filtrado de las impurezas. Si las partículas son demasiado pequeñas para ambos procesos, en la mayoría de los casos se aplica un coagulante, que es un compuesto químico que favorece la formación de flóculos grandes con ayuda de una agitación lenta con el fin de promover la formación y aumento de tamaño de los flóculos y de modo que sea posible la filtración de las partículas. Si contiene microorganismos deberán ser eliminados, mientras que los malos olores y sabores se pueden evitar utilizando carbón activado.

Para el tratamiento de aguas residuales se utilizan métodos biológicos, ya que representan bajos costos y alta eficiencia para obtener la eficaz eliminación de materia orgánica biodegradable, así como parte del nitrógeno y fósforo.

Las aguas residuales emitidas por fuentes tales como hospitales, hogares, escuelas y edificios públicos contienen desechos de alimentos, excremento humano, papel, jabón, detergentes, polvo, ropa, residuos diversos y, por supuesto microorganismos; a esta mezcla se le designa con el nombre de aguas negras.

Estas aguas sólo pueden purificarse a través de una planta de tratamiento; en ella, las aguas negras pasan primeramente por una serie de tamices (filtros) que eliminan los objetos grandes, después pasan a una cámara de depósito, diseñada para eliminar del 40 al 60% de material en suspensión, arenas pesadas y materiales orgánicos susceptibles a depositarse después de una hora. Hasta aquí el agua no contiene sólidos visibles, pero sigue constituyendo una fuente contaminante, porque lleva una fuerte carga de microorganismos, patógenos y elementos orgánicos considerables que necesitan bastante oxígeno para que su descomposición avance.

El paso siguiente es la eliminación de la materia orgánica por medio de una acción biológica acelerada a través de la acción de bacterias llamadas "lodos activados", esto se puede llevar a cabo por varios métodos, utilizando los siguientes sistemas aerobios:

- Un tanque de lodos activados; en donde se necesitan varias horas y agitación controlada de las aguas, en él se reproducen los microorganismos y se van acumulando en el fondo como sólidos y éstos se purgan en periodos bien establecidos de tiempo.
- Sistema de biodisco; Consta de un sistema de discos montados en una flecha y en ellos se va adhiriendo una biopelícula de organismos. Conforme los discos giran una parte está en contacto con el agua y otra con el aire, la biopelícula crece y ésta se va retirando. Este sistema es significativamente más costoso para su puesta en marcha y mantenimiento; pero más eficiente en la degradación de la materia orgánica.
- Filtros percoladores; consta de una torre fija de hormigón que va a disponer de un material de soporte en su interior (torzente) y en su parte central un tubo de recirculación del agua, que va a esparcirse en su parte superior por un sistema de bombeo. El agua que se infiltra se va degradando por la acción de microorganismos acumulados en el material de soporte y es recolecta en su parte inferior.

En los métodos mencionados, se deben tener controlados el tipo de afluente manejado y la temperatura (que deberá encontrarse entre 38 y 45°C), ya que cualquier cambio en estos dos aspectos puede tener efectos inhibitorios en las bacterias ya que éstas tardan en adaptarse a las nuevas características del agua.

En este punto se habrá conseguido una significativa purificación del agua y es entonces cuando se procede a la desinfección de la misma, matando a los microorganismos por medio de cloración, luego se realiza un último filtrado del agua por albercas de arena para eliminar los lodos concentrados y finalmente estas aguas están listas para ser vertidas a un río o laguna.

Conclusión

Por medio de la presente información, queremos hacer constar que es necesaria la cooperación de los empresarios, para que éstos inviertan en tratamientos preliminares y si es posible en la adquisición de procesos primarios de purificación de sus aguas residuales en los que se eliminen los sólidos suspendidos, además de responsabilizarse de la eliminación de los metales disueltos en el agua residual por causa de sus procesos de fabricación, ya que estos metales envenenan las bacterias e impiden su acción bioquímica en los procesos de degradación. De esta manera los empresarios contribuirán enormemente al tratamiento y manejo de las aguas negras en las plantas de tratamiento; así como a evitar daños al medio ambiente que nos pertenece a todos.

Control y eliminación de desechos sólidos

Como hemos visto enfrentamos serios problemas con la contaminación de la atmósfera y el agua, mientras que la contaminación del suelo no es menos importante. El suelo se contamina por depositar desechos sólidos del tipo:

- materiales más o menos biodegradables
- materiales explosivos
- materiales combustibles
- materiales corrosivos
- materiales tóxicos
- materiales radiactivos

En México se producen cerca de 422,000 toneladas de desechos sólidos al día, de los cuales 370,000 son de origen industrial y 52,000 de origen municipal.

Como sabemos las fábricas consumen materias primas para manufacturar productos que acaban siendo descartados como desechos, algunos de estos desechos sirven como materia prima para otros organismos, lo que implica una recirculación de la basura; como son jabón, papel, cartón, madera y hojas por medio de su descomposición biológica, conocidos como desechos biodegradables; sin embargo el problema radica en muchos de los nuevos materiales sintéticos, especialmente los plásticos y metales resistentes a la corrosión, que fueron desarrollados para que no se deterioraran durante su tiempo de servicio útil. Desafortunadamente, esta resistencia subsiste después de haber sido descartados los productos en cuestión; por consiguiente estos materiales engendran un crecimiento constante de desechos.

Respecto a los desechos peligrosos que produce la industria, se considera que el 13% de todos ellos son altamente peligrosos. Estos desechos deben ser depositados en sitios especiales de confinamiento, con características de construcción especial que impidan problemas de toxicidad, explosividad y contaminación al medio ambiente.

Presentación de normas y ejemplos

Métodos de eliminación

Hay dos caminos posibles para la eliminación de desechos sólidos: tratar que éstos vuelvan a la recirculación por algún otro proceso, o que éstos se acumulen en algún lugar. Por supuesto, una determinada fuente de desecho podrá volver a circularse parcialmente y, en parte, acumularse.

El depósito más primitivo de desecho es el vaciadero a cielo abierto. Su funcionamiento es el más sencillo, al aire libre; se reúnen todos los desechos en un lugar específico, en las afueras de la zona urbana. Una vez en ese lugar, se efectúa una compactación por medio de una pala mecánica. Como es de esperarse existen pepenadores que recuperan basura como son: botellas, trapos, papel y hierro viejo; como se ve, ésta es una forma de recirculación. Sin embargo toda la materia orgánica, plásticos y productos químicos empiezan su descomposición por medio del calor solar y la lluvia, condiciones que con el tiempo hacen que esta basura vaya reduciendo su volumen inicial.

Pero los vaciaderos a cielo abierto representan grandes inconvenientes ecológicos. En estos tiraderos a veces ocurren incendios espontáneos difíciles de controlar que desprenden humos contaminantes; además éstos también se convierten en fuentes potenciales de enfermedades para el hombre, que son transmitidas por las moscas y ratas; y por si fuera poco, ésta basura también genera líquidos lixiviados que llevan altas concentraciones de plomo, tintas, metales e incluso microorganismos patógenos; los cuales pueden contaminar por su escurrimiento en la tierra, corrientes de agua en la superficie o mantos freáticos subterráneos.

Un método más ventajoso es el relleno sanitario; pero éste implica trabajos adicionales antes de vertir en ellos la basura como son:

- Se tiene que realizar en un terreno de forma cóncava o construirlo.
- Se deberá adaptar en el fondo un sistema de drenaje para recolectar los líquidos lixiviados.
- Debe tener un sistema de evacuación de gases (respiraderos).
- Y en el fondo deberá contar con una capa de impermeabilizante.

Una vez que se cumple con estos requisitos se procede a su relleno de la siguiente forma: se vierten capas de desechos bien comprimidos, alternándose después por un recubrimiento de tierra, arcilla o grava; esta operación se repite hasta que la última capa sea finalmente la de tierra, recomendándose que ésta sea mayor de 60 cm. y finalmente se siembra pasto en su superficie. De esta forma, los desechos no están expuestos al aire, roedores y moscas; pero sí están sujetos a la descomposición bacteriana, de modo que la biodegradación tiene lugar en una forma en la que se evita la contaminación ambiental; mientras que por la recuperación de los lixiviados y por un tratamiento adecuado, se puede obtener la recuperación de metales; especialmente de cobre, zinc y plomo.

Incineración

Un método cada vez más utilizado en las áreas metropolitanas es el de la incineración. El proceso, aplicado a la eliminación de desechos es más complicado; ya que en este caso se habrán de considerar no menos de cuatro aspectos. El primero es la combustión misma de los desechos, la cual se debe realizar a una temperatura mayor de 800°C para que los materiales orgánicos no produzcan malos olores. El segundo comprende la eliminación del residuo; las cenizas o escoria. El tercero es el control de los contaminantes que resultan del proceso de combustión; el cual debe ser llevado a una segunda cámara de combustión para que

se completa la combustión de todos los gases y se elimine la materia en partículas que puede contaminar la atmósfera. Finalmente, el calor puede ser recuperado para un propósito útil, tal como la generación de vapor o de energía eléctrica.

La recuperación industrial comprende una diversidad muy grande de procesos, siendo el objetivo común el de reciclar materiales de desecho previamente seleccionados como vidrio, fierro y plásticos a un acondicionamiento para su previo uso en nuevos procesos de manufactura. Esta recuperación de material tiene como efecto importante el de conservar recursos no renovables.

En cuanto a los desechos industriales peligrosos, éstos deberán ser colocados en alguna forma sólida y concentrada en recipientes sellados herméticamente, además en su exterior se deberá proporcionar información acerca del material que se está desechando como son; características físicas, contenido de humedad, tamaño de partícula, identificación de componentes individuales, toxicidad y reactividad. Este tipo de desechos habitualmente son almacenados en tiraderos de residuos industriales; en donde se guardan un cierto periodo de tiempo esperando a que disminuya su toxicidad, para que posteriormente puedan ser transformados o reutilizados.

Conclusión

Por los problemas antes expuestos en el manejo de desechos sólidos, nosotros esperamos que los empresarios tomen conciencia, de los desperdicios que generan sus procesos de manufactura y lleven a cabo, dentro de sus responsabilidades, una correcta selección y compactación de sus desechos; para facilitar su posterior manejo para su eliminación y evitar efectos ambientales adversos originados por la indiscriminada disposición de éstos.

V. JUSTIFICACION DE LA INVESTIGACION

LA FORMACION EMPRESARIAL COMO SOLUCION A LAS NECESIDADES ACTUALES DE LAS EMPRESAS MEXICANAS.

Durante muchos años las empresas mexicanas estuvieron protegidas por una economía que establecía aranceles altos y permisos previos para cualquier importación; evitándose una competencia comercial, que dio lugar al desarrollo de empresas mediocres e ineficientes.

Durante este período las empresas mexicanas fueron perdiendo su objetividad; descuidando su calidad, costos, productividad, personal empleado, competitividad, etc.

En el momento en que las puertas se abrieron a la economía mundial a través de los tratados de libre comercio con los diferentes países de Latinoamérica y América del Norte, el Estado mexicano presentó un cambio integral económico y político, necesario para su supervivencia; lo cual se reflejó en la eliminación de subsidios, reducción de aranceles y competencia comercial, entre todas las empresas públicas y privadas.

En el año de 1995, México enfrentó una serie de acontecimientos que repercutieron económicamente sobre todos los mexicanos y desde luego sobre todos los empresarios de las pequeñas y medianas empresas, la incapacidad para pagar los altos intereses por concepto de préstamos solicitados así como la disminución de sus ventas, provoca el cierre de empresas y despido masivo de sus

trabajadores, en el mejor de los casos sólo paros temporales en sus plantas productivas. Así también nuestro país se enfrentó a una serie de situaciones dramáticas en los campos social y político que, por muchos años, serán recordadas, con un fuerte sentimiento negativo por todos los ciudadanos de este país.

Como sabemos, la crisis económica prevaleció durante todo el año de 1995, los pronósticos optimistas hacen pensar que hacia el segundo semestre del 96, recuperaremos un nivel de estabilidad que nos permitirá iniciar un favorable crecimiento económico.

El impacto de estos cambios ha perturbado todos los niveles sociales de México, sin embargo los miembros del gobierno y del sector público, continúan expresando que se han creado estructuras costosas y complejas para superar la crisis económica, abatir la inflación, creación de un ambiente de confianza para los empresarios e inversionistas y elevar el nivel de vida de los mexicanos; pero, en definitiva no se ha podido infundir el valor de la honestidad en los servidores públicos, y menos aún se ha podido instaurar una mística de servicio en beneficio del pueblo, que demanda servicios eficientes para el porvenir de su nación.

Estamos conscientes de que esta severa crisis económica y financiera, colocará diversos obstáculos para los empresarios; pero éstos, deben seguir desempeñando sus funciones productivas y alcanzar las metas que se han propuesto; ya que ellos serán los responsables de ayudar a establecer cambios en la modernización y desarrollo de la actividad económica de nuestro país.

A continuación analizaremos las consecuencias que ha acarreado la presente crisis, en que principios podemos apoyarnos, que puede suceder y que debemos hacer.

Inflación: la inflación no ha sido controlada, incluso se han manejado los porcentajes en forma irreal, provocando incertidumbre y descontento en las empresas mexicanas; lo que ha ocasionado, que un

importante sector de inversionistas extranjeros prefieran retirar sus capitales, por tantas pérdidas e incertidumbre ante políticas gubernamentales subterráneas e impredecibles.

Tipo de cambio irreal: se conservó un tipo de cambio irreal, con el que el peso se encontraba sobrevaluado frente al dólar, esto perjudicó a nuestras exportaciones y al turismo; además propició el aumento de importaciones, el contrabando y finalmente la fuga de capitales.

Excesivo endeudamiento: desde 1995 el monto de nuestra deuda externa es de millones de dólares, lo cual la convierte en una de las deudas más altas entre los países en vías de desarrollo.

Brotos de violencia: se inicia el año con un movimiento armado en el estado de Chiapas.

Fuga de capitales: por desconfianza de los ahorradores y posibilidades de especulación salieron del país en 1995, millones de dólares.

Sector empresarial: más de 1,000,000 de personas han sido despedidas en el presente año y no se han podido generar nuevos empleos; esto como consecuencia de no haberse preparado al cambio que implicaba el enfrentar retos de competitividad, en el rubro de la calidad, precio y lucha de mercado contra los nuevos productos que ingresan a nuestro país. Siendo inevitable que un buen número de empresas estén cerrando por su incapacidad ante productos de mayor calidad.

Estos acontecimientos repercuten económicamente en todos los mexicanos y desde luego a todos los empresarios de la pequeña y mediana empresa. Algunas empresas cayeron también en prácticas de ineficiencia, gastos superfluos y excesiva dependencia del endeudamiento. El sector empresarial en su mayoría ha visto decrecer los volúmenes de sus ventas y utilidades; debido a la contracción económica, a la falta de capital de inversión, a sus problemas financieros que les han

causado graves problemas para su desarrollo y además, en sus organizaciones no se ha inculcado a los trabajadores conceptos como calidad, abatimiento de costos, y participación organizada para obtener mayores márgenes de utilidad de los factores que intervienen en la producción.

Los empresarios de las pequeñas y medianas empresas deben aprender a liberarse de argumentos que los esclavicen a los malos hábitos y con ello olvidarse de querer justificar su falta de desarrollo a técnicas y herramientas inadecuadas en la producción. Deberán tratar de mantener un nivel razonable de empleo, buscar nuevos medios y oportunidades de inversión, exportar y mejorar la calidad de sus productos y/o servicios.

El empresario actual tiene la responsabilidad de ayudar en el establecimiento de un cambio de modernización y desarrollo, es por esto que la formación empresarial generará en el empresario nuevas ideas con las que podrá evaluar los cambios importantes en cuanto a su productividad, competitividad y mercado de sus productos.

Actualmente las empresas mexicanas deben buscar resultados a través del trabajo en equipo, supervisar que el trabajo se haga en el momento exacto, que exista una coordinación adecuada y lograr los resultados propuestos por la empresa. Estos cambios se lograrán en la medida en que las organizaciones mexicanas logren trabajar hacia una cultura de competencia y emprender programas profundos de rehabilitación técnica, humana, administrativa y de productividad en la empresa.

La importancia de realizar o implantar un programa de Formación Empresarial, se debe a que se capacita al personal que cuenta con la máxima autoridad o control de la organización, para que éstas personas posteriormente sean los responsables de transmitir sus conocimientos a los subalternos y que ellos mismos puedan identificar,

**LA FORMACION EMPRESARIAL COMO SOLUCION A LAS
NECESIDADES ACTUALES DE LAS EMPRESAS MEXICANAS.**

dar seguimiento y soluciones a los problemas que surjan en la empresa. Y con esta capacitación la alta directiva podrá dar soluciones a los problemas, basándose en la actualización de nuevos métodos productivos.

También se busca que los empresarios dejen su papel de ser simples administradores y que puedan asumir el cargo de líderes, el cual consiste, en que logren cambios positivos en sus seguidores y que se conviertan en líderes transformadores.

Actualmente las empresas que desean consolidarse y crecer, deben hacerse eficientes y competitivas, tomando conciencia de nuestra grave situación económica y ser los autores principales de la reconstrucción del país.

VI. OBJETIVOS

El que una empresa recurra a la Formación Empresarial ó al asesoramiento , no significa que ésta esté sumida en un estado de incompetencia o incapacidad para controlar los problemas de su organización; al contrario demuestra el interés de sus dirigentes por asumir una responsabilidad de enseñanza cuya finalidad es aportar una nueva competencia a la organización y ayudar a los directores o gerentes y personal a aprender de su propia experiencia. Esto significa que se obtiene un doble beneficio, los individuos de la organización aprenden del consultor y ellos mismos acrecientan sus propios conocimientos en beneficio de su empresa.

6.1. Objetivos generales

Presentar un curso integral para los empresarios o gerentes, en donde se describa la empresa en su conjunto y particularmente promover normas, parámetros y criterios que expliquen el desarrollo y desempeño de las acciones preventivas implantadas con anterioridad en el inmueble contra los accidentes. Asimismo, estimular al empresario para que se concientice del aspecto humano de su empresa y examine a fondo los problemas vinculados con la aplicación de sus técnicas de producción, para que se realicen mejoras en sus programas de seguridad ya existentes, las cuales le reditúan bajos costos, mayor productividad y mejores condiciones laborales en su empresa. Proporcionar también

pautas a los empresarios que estimulen su interés por progresar en el aspecto humano de la industria; ya que en todas las organizaciones, el aspecto social desempeña un importante papel en el desarrollo económico y bienestar de cada uno de los individuos que la integran; los cuales, si trabajan en armonía, aportarán automáticamente productividad, calidad y servicio para la empresa.

6.2. Objetivo de la tesis

Consiste en brindar una adecuada orientación a los empresarios para que sean capaces de estimular el desarrollo de nuevas aptitudes en su personal directivo, para que puedan ejecutar sus tareas de forma competente; no sólo en su aspecto parcial sino íntegro en todas las actividades de la empresa; a través de la comprensión y utilización de los conocimientos adquiridos en la formación profesional en el área de Ingeniería Industrial enfocados a mejorar el funcionamiento de la organización, mediante soluciones factibles para la adecuada recopilación, análisis e interpretación de datos, la corrección de problemas y mantenimiento de la empresa; que en su conjunto beneficien y aporten un alto nivel de productividad en la misma.

6.3. Objetivo de la investigación.

Consiste en intensificar las actividades por parte de los empresarios para que logren el perfeccionamiento de su personal dirigente, con la sencilla idea de que si se quieren comprender bien los principios y prácticas generales de dirección se necesita primeramente, saber lo más posible acerca del sistema que ha de ser dirigido, es decir la empresa misma. En particular presentemos información para que el personal de la alta dirección que elabora las políticas generales de la empresa, las realice con un sano juicio tomando en cuenta sus características propias y las fuerzas externas que actúan sobre la organización.

VII. DIAGNOSTICO DE LA SITUACION ACTUAL

Las empresas son, entre otras cosas, un sistema social, una organización económica y una fuente de trabajo; entonces, el cambio para mejorar o desintegrarse es algo cotidiano en ella. Dada su naturaleza compleja existen especialistas que se ocupan de algunos de sus problemas, para prevenir, mejorar y reestructurar esas partes de la organización de modo que la coordinación sea óptima dentro de la empresa.

En el escenario económico mexicano actual, las actividades generales de las pequeñas y medianas empresas se encierran en sus problemas financieros olvidándose de la producción y de las ventas, que dentro de nuestro sistema económico son consideradas importantísimas para la existencia de las mismas.

Por otro lado la explosión demográfica de México requiere de más fuentes de trabajo, es decir de más empresas. Pero es necesaria la planificación de las empresas existentes y que tomen conciencia de la importancia de llevar a cabo planes de capacitación que les ofrezcan una gama de servicios de planeación, coordinación, motivación y control; para que puedan llevarlas a la realización de sus objetivos haciendo el mejor uso posible de los recursos disponibles.

Ante la situación actual en que los cambios son frecuentes y se hace indispensable enfocar esfuerzos en la productividad y calidad en el trabajo, es necesario estar bien preparado para entender los conceptos antes mencionados, y de esta manera entrar en la competitividad de los negocios, gracias a la innovación de sistemas de trabajo que hacen a las empresas establecidas más fuertes; por estas razones al pequeño y

mediano empresario se le está haciendo más difícil mantenerse funcionando rentablemente. Actualmente en México sólo 5 o 10 de cada 100 empresas (pequeñas y medianas) sobreviven, porque son capaces de cubrir las garantías de los créditos que solicitan de la institución intermediaria de financiamiento llamada Nafin cuyo objetivo es dar crédito, para que estas empresas cuenten con recursos para desarrollarse y fortalecerse.

Mientras que las otras empresas son olvidadas por las instituciones de crédito, éstas subsisten por que absorben en su mayoría a la población desempleada, obteniendo de ellos una mano de obra con bajo salario. Todo esto genera un círculo vicioso del que resulta difícil salir para el empresario; de ahí que las diferencias se amplien entre grandes y medianas empresas con las pequeñas en cuanto a calidad, competitividad y productividad lo que provoca el cierre de éstas últimas.

En nuestro país las pequeñas y medianas empresas representan el 90% del ámbito empresarial y más de la mitad de los empleos son proporcionados por este tipo de industrias; esta cifra aumentará en la medida en que las grandes empresas se automaticen generando recortes a su nómina, siendo con esto los pequeños negocios necesarios para balancear la economía del país. Sin embargo muchas de estas empresas llegan rápidamente al fracaso ya que sus propietarios no conocen o no detectan las áreas donde se originan sus problemas; por lo que actualmente muchas de estas empresas están inmersas en los siguientes factores que motivan su fracaso:

- a) Falta de competitividad: en la mayoría de los casos estas pequeñas empresas reducen la calidad de sus productos para competir en el mercado, lo que las lleva irremediablemente a desaparecer; puesto que no son capaces de ofrecer servicios iguales, precios y calidad.

- b) Falta de control de inventarios:** nos referimos a los empresarios que invierten su efectivo en inventarios que no producen ganancias y que después pueden elevar el costo del producto a causa de pérdidas, desperdicios ó inutilización y por otro lado un inventario deficiente que no puede cubrir la demanda del mercado.

- c) Abandono:** esto es causado por los malos hábitos del propietario, problemas familiares y apatía. El gerente-propietario debe ser capaz de separar el trabajo de sus problemas personales.

- d) Control inadecuado de créditos:** cuando el propietario es inexperto en otorgar créditos, lo cual le causa incapacidad para el cobro de las cuentas de los deudores.

- e) Bajos volúmenes de ventas:** la principal fuente de ingresos de un pequeño negocio son sus ventas y un bajo volumen de éstas es un grave problema que puede terminar por aniquilar al establecimiento.

- f) Mala ubicación:** muchas veces cuando una persona emprende un negocio, pasa por alto analizar la importancia de una buena ubicación.

- g) Desastres:** son los imprevistos que cortan la existencia de los negocios en instantes, como pueden ser los incendios, terremotos, inundaciones, problemas laborales, robos, daños ocasionados por terceros, etc.

- h) Falta de especialización:** en estos negocios el gerente o propietario se hace cargo de todas las funciones ya sean administrativas, comerciales o contables. El pequeño empresario es absorbido por todas estas actividades lo que no le permite planear a largo plazo la operación de su negocio.

Es por estas razones que es muy importante cuidar la supervivencia de estos negocios menores, dado que ellos constituyen la alternativa económica de desarrollo; por eso, es de gran importancia el tratar de estimularlos, brindándoles ayuda con el propósito de que se vuelvan productivas y reducir fracasos innecesarios.

Las pequeñas y medianas empresas en México se encuentran en una situación difícil, pues en su mayoría sólo cuentan con tecnología artesanal y/o emplean maquinaria obsoleta, además de que suele pasar mucho tiempo antes de que realicen innovaciones en sus procedimientos o en sus herramientas de trabajo; sin olvidar la fuerte competencia extranjera que día con día afecta a diversos sectores de la industria nacional. La capacitación empresarial ayudará a salir adelante a estas organizaciones, enseñándoles que el beneficio no sólo será para la empresa sino para ellos mismos en general, ya que esto dará origen a que las personas se conviertan en un elemento competitivo.

El pequeño empresario debe convertir la capacitación en una herramienta que lo lleve a la eliminación de defectos y aclare sus operaciones, facultades, responsabilidades y condiciones que deben cumplirse en la realización del trabajo.

La capacitación debe cubrir no solo al personal a nuestro cargo, sino que debe comprender también a los altos mandos para que comenzando por ellos, resurja el buen funcionamiento de la organización.

VIII. METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

Realizar un breve curso sobre el estudio de la metodología aplicada al negocio sirve para integrar las operaciones de producción de la empresa y poder reconocer la necesidad de mejorar la eficacia de las operaciones empresariales, para la cual se recomienda seguir los siguientes pasos:

1. Reducir el tiempo que se necesita para realizar una tarea.
2. Ver si uno de los procesos se puede realizar con menos personal.
3. Manejar una nueva línea de negocios.
4. Mejorar los estándares y en consecuencia, la calidad de un proceso.
5. Mejorar el servicio de atención al cliente.

Es muy común que cuando en una empresa se presenta un problema, éste se comente entre un grupo de trabajadores, los cuales darán una solución basada sólo en su experiencia personal e intuición laboral; pero difícilmente se llega a encontrar el camino correcto que solucione el problema. Actuar de esta forma, es igual a tratar de adivinar las causas que provocan un problema; lo cual es peligroso, costoso y tardado. Nosotros proponemos la enseñanza y utilización de las herramientas estadísticas para el análisis de problemas; ésta nos permite obtener deducciones y conclusiones que lleven a las causas de los mismos.

El utilizar las herramientas estadísticas, nos lleva a un análisis

lógico, con el cual obtendremos resultados efectivos y la solución a los problemas; resultando más fácil el seguimiento y control de los mismos.

Algunos de los enfoques estadísticos que a continuación presentaremos, forman parte de la serie de actitudes que se requieren hoy en día para atacar los problemas y las situaciones de seguridad, productividad y calidad en cualquier industria.

8.1. Apoyo del análisis estadístico para la solución de problemas.

Diagrama de Pareto.

Dentro de una empresa hay muchos problemas que requieren solucionarse, piezas defectuosas, variación de características dentro de los lotes de producto, características críticas de calidad y estándares del producto, ahorro de costos, etc; pero éstos a su vez están formados por una gran cantidad de problemas más pequeños, por lo que es necesario que se desarrolle una forma de registro en la que se tabulen las variaciones que sean características de las causas de un problema.

Definición del diagrama de Pareto:

Es un conjunto de datos que se listan en una gráfica de barras en una secuencia que va de mayor a menor; la acumulación de éstos accidentes o eventos se representan por una gráfica lineal sobre las barras. Se muestra un ejemplo de esto en la figura 26.

Piezas Defectuosas (llaves de agua)

Defecto encontrado	Cantidad de piezas con el defecto	Porcentaje de piezas con el defecto
A. Rosca golpeada	216	48.0
B. Empeque roto	31	6.9
C. Mariposa suelta	108	24.0
D. Salida ovalada	14	3.1
E. Cuerpo poroso	81	18.0
TOTAL	450	100.0

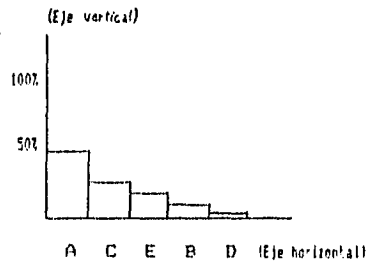


Figura 28.

En la gráfica de barras de la figura 28 se muestran los datos de las piezas defectuosas; cada barra representa un tipo de defecto encontrado, el eje vertical muestra el porcentaje de cada defecto, y el eje horizontal muestra los tipos de defectos comenzando con el de mayor importancia en el lado izquierdo, hasta el de menor importancia que es el último del lado derecho. Este tipo de gráfica es llamada Diagrama de Pareto.

El diagrama de Pareto nos muestra que problemas debemos resolver primero para eliminar una mala operación; de acuerdo a la gráfica debemos atacar en primer lugar las roscas golpeadas por ser la barra más alta; y luego el segundo problema con más frecuencia, que en este caso es el de las mariposas sueltas y así sucesivamente.

Pasos para trazar el diagrama de Pareto

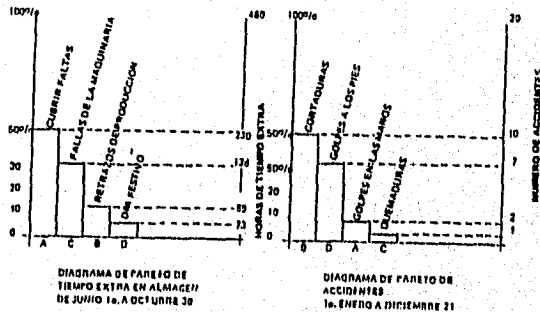
- Paso 1: Determinar las clases de defectos de las piezas o causas de los mismos.
- Paso 2: Obtener los datos para un periodo determinado.
- Paso 3: Tomar datos de la frecuencia con que ocurre cada clase de defecto o causa de los problemas.
- Paso 4: Calcular el porcentaje de frecuencia con que ocurre cada problema en relación al total de los defectos.

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL
DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

- Paso 5: Dibujar los dos ejes; vertical y horizontal en papel cuadrulado. Graduar al eje vertical y colocar en el horizontal la secuencia de defectos de mayor a menor.
- Paso 6: Dibujar las graficas de barras. El tamaño de cada barra corresponde a la acumulación de los defectos a su valor del eje vertical y el ancho de cada barra deberá ser el mismo.
- Paso 7: Poner título a la gráfica, anotar el periodo para el cual fueron tomados los datos y escribir brevemente de donde se obtuvieron los mismos.

Como podemos ver, un diagrama de Pareto es el primer paso para el logro de mejoras; ya que éste es muy útil para obtener la cooperación de todos los trabajadores enfocando su energía hacia los problemas mayores. Por ejemplo, las dos primeras barras de la figura 26, nos representan el 78% de los problemas en la producción de llaves de agua, por lo que en este ejemplo no hay duda en donde debemos concentrar nuestro esfuerzo para administrar adecuadamente a nuestro personal, recursos y tiempo.

Como podemos imaginar, éstos diagramas pueden ser utilizados para analizar problemas de calidad, de eficiencia, de conservación de materiales o de energía, de reducción de costos, de seguridad industrial y otros; cualquiera que sea el problema, si lo que queremos es lograr una mejora, el diagrama de Pareto se puede dibujar y aplicar. A continuación se ilustran algunos ejemplos:



Un ejemplo interesante para mejorar la productividad en una máquina es si de llevar un análisis de Distribución de Frecuencias, se siguen los mismos pasos para la recopilación de datos que en el método de el diagrama de Pareto, pero en éste se incluyen además, los límites de tolerancia de las especificaciones de la pieza producida, en la gráfica de barras. Al incluir los datos de tolerancias en el diagrama, el jefe de taller podrá tomar una correcta decisión sobre el número de piezas rechazadas y analizar si éstas son causa directa de:

- ¿ Los rechazos se deben a la falta de ajuste en la máquina ?
- ¿ Se debe a vibraciones de la herramienta ?
- ¿ A falta de cuidado del operador ?
- ¿ Uso de material inapropiado ?

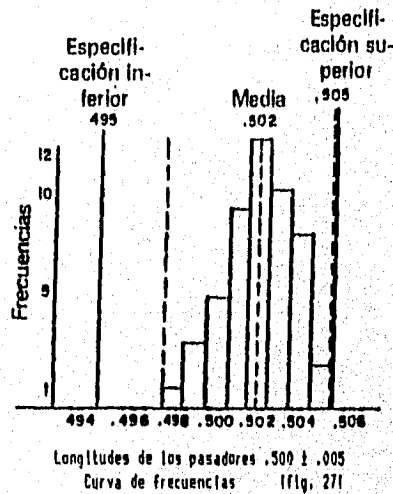
En este ejemplo presentaremos el registro de las diferentes longitudes que produce una máquina automática que fabrica pasadores de latón. Su longitud está especificada por los límites de tolerancia en 0.500 ± 0.005 pig.

Arbitrariamente se toman 50 piezas como tamaño de muestra para la comprobación de su longitud. Los resultados de las lecturas de medición se encuentran tabulados en la figura 27.

Distribución de frecuencias de las longitudes del pasador $.500 \pm .005$

Longitud	Frec.	Frec. en %
.495		
.496		
.497		
.498	1	2%
.499	3	6%
.500	8	16%
.501	9	18%
.502	12	24%
.503	10	20%
.504	8	16%
.505	2	4%
TOTAL	50	100%

Diagrama de frecuencias



Una Distribución de Frecuencias se puede definir como:

La tabulación, o registro por marcas, del número de veces que se presenta una cierta medición de las características de calidad, dentro de la muestra de un producto que se está examinando.

La tabulación se presenta colocando sobre el eje vertical la frecuencia de ocurrencia de las observaciones, y sobre el eje horizontal, los valores de las características de calidad observadas (pulgadas; voltios, resistencia, radioactividad, dureza, libras). En esta forma recibe el nombre de **Curva de Frecuencias o Histograma**.

En el ejemplo de la figura 27, el conjunto de números obtenidos están dentro de la tolerancia de fabricación; sin embargo al realizar la gráfica de la curva de distribución de frecuencias, nos da a conocer inmediatamente las siguientes características de la muestra:

- a) El valor central aproximado. En general, esto indica la dimensión en la cual se encuentra ajustada la máquina.
- b) La dispersión de los valores. Esto puede indicar la variabilidad de la materia prima o posiblemente de la operación misma de la máquina.
- c) La relación entre los valores observados y las tolerancias permitidas. Esto sirve de guía importante en el caso de tener que efectuar una acción correctiva.

Por lo que se mencionó previamente, el jefe de taller se podrá dar cuenta que en el caso del inciso c) se nota que un cierto número de piezas se encuentran en el límite superior de 0.505 plg; por lo que el sentido

común hace pensar que durante un período de operación largo de la máquina, se podrían producir piezas de longitudes mayores. Sin embargo por lo que respecta a el inciso a) nos damos cuenta que la máquina está operando en casi 0.002 pig arriba de la dimensión nominal; ya que el valor central se encuentra en 0.502 pig.

Con esta información, el operario puede definir la acción correctiva apropiada; para lograr una producción más prolongada y económica considerando el valor dado por la amplitud de dispersión de 0.007 pig y arreglar la máquina para que opere a una dimensión nominal de 0.5 pig.

En el caso en que se tengan muchas lecturas en un muestreo y sus datos de dispersión sean muy pequeños, el agrupamiento de estas lecturas nos resultaría muy difícil de trabajar por lo que deberemos utilizar el siguiente proceso matemático para facilitar la construcción del diagrama de frecuencias y su histograma.

Este método consiste en agrupar las lecturas obtenidas en una serie, o sea, reunir las lecturas de un mismo valor dentro de celdas individuales. Examinaremos el método a seguir observando la tabla 1 y construyendo su histograma:

TABLA 1										DATOS	
										X_{max}	X_{min}
3.50 ^o	3.40	3.40	3.50	3.42 ^o	3.43	3.52	3.49	3.44	3.50	3.58	3.42
3.48	3.58 ^o	3.50	3.52	3.47	3.48	3.40	3.50	3.50	3.38 ^o	3.58	3.38
3.41	3.37 ^o	3.17	3.40	3.45	3.44	3.50 ^o	3.46	3.46	3.46	3.50	3.37
3.55 ^o	3.52	3.44 ^o	3.50	3.46	3.44	3.46	3.46	3.52	3.46	3.55	3.44
3.48	3.46	3.36	3.40	3.52 ^o	3.34	3.46	3.43	3.38 ^o	3.46	3.52	3.30 ^o
3.59	3.03 ^o	3.58	3.47	3.38	3.52	3.49	3.46	3.31 ^o	3.46	3.63	3.31
3.40 ^o	3.54	3.48	3.51	3.48	3.58	3.47 ^o	3.00	3.46	3.52	3.58 ^o	3.40
3.48	3.50	3.56 ^o	3.50	3.52	3.46 ^o	3.46	3.46	3.52	3.50	3.58	3.40
3.52	3.48	3.48	3.45	3.46	3.54 ^o	3.54	3.48	3.46	3.41 ^o	3.54	3.41
3.41	3.55	3.34 ^o	3.44	3.47	3.47	3.41	3.48	3.54 ^o	3.47	3.54	3.34

Paso 1. Contar el número de datos listados; ejemplo $N = 100$

Paso 2. Encontrar la lectura con el valor máximo (X_{max}) y la lectura con el valor mínimo (X_{min}), un método sencillo para reconocer estos dos valores es el recomendado por el doctor Kaoru Ishikawa que es el de crear dos filas al final de la tabla; en una de ellas se

colocará el máximo de cada renglón y el mínimo en la otra. Después se toma el máximo de la columna X max y el más pequeño de la columna X min.

$$X \text{ max} = 3.68$$

$$X \text{ min} = 3.30$$

Paso 3. Se obtiene la diferencia de estos dos valores y se obtiene el rango de las mediciones (R).

$$R = X \text{ max} - X \text{ min} = 3.68 - 3.30 = 0.38$$

Paso 4. Encontrar lo que se llama el número de celdas o de intervalo (K) que representará la cantidad de barras para construir nuestro histograma.

a) Para obtener K se recomienda el uso de la siguiente tabla.

Número de datos (N)	Número de Intervalo (K)
Menos de 50	de 5 a 7
de 50 a 100	de 8 a 10
de 100 a 250	de 7 a 12
más de 250	de 10 a 20

Por lo que podemos decir que K = 10, esto significa que los datos comprendidos entre 3.68 hasta 3.30, serán agrupados en diez barras en el histograma y cada barra tendrá la cantidad de datos que corresponda a la frecuencia con que se repita.

Paso 5. Para encontrar lo que se llama Ancho de clase (h), que será el ancho de la barra del histograma; se logra a través de la siguiente fórmula:

$$h = \frac{R}{K} = \frac{0.38}{N} = 0.038$$

El ancho de clase se puede redondear en dos decimales para facilitar los cálculos, por lo que podemos decir que $h = 0.04$

Paso 6. Con el valor de h , se determinan los límites de las clases; para poder dibujar la gráfica de barras desde X_{\max} hasta X_{\min} , cubriendo todo el rango de datos de la Tabla 1.

La clase 1 tiene su límite inferior en X_{\min} y su límite superior en $X_{\min} + h$ o sea $LI = 3.30$ y $LS = 3.34$. Para fijar el límite inferior de la clase 2, se suma 0.01 al límite superior de la clase 1, esto se hace porque los valores de la tabla 1 tienen como mínima diferencia entre sí una centésima de diferencia, para evitar que un mismo dato pueda caer en dos diferentes clases.

Clase	LI	LS
1	3.30	3.34
2	3.35	3.39
3	3.40	3.44
4	3.45	3.49
5	3.50	3.54
6	3.55	3.59
7	3.60	3.64
8	3.65	3.69

El resultado es que tenemos 8 clases en lugar de 10, debido a la aproximación que se hizo de 0.038 a 0.04 y al haber agregado 0.01 entre clases. Lo único que nos falta es establecer las marcas de clases (M.C.), que es el punto medio de cada clase y los límites auxiliares de clase (LAI y LAS). Los límites auxiliares se obtienen dividiendo entre dos la diferencia de 0.01 entre clase, (lo que nos da 0.005) restando 0.005 al límite inferior y sumando 0.005 al límite superior; esto con el propósito de establecer una continuidad entre las clases.

Ahora procedemos a la distribución de frecuencias.

CLASE	LAI	LI	MC	LS	LAS	CONTEO	DISTRIBUCION DE FRECUENCIA
1	3.295	3.30	3.32	3.34	3.345		4
2	3.345	3.35	3.37	3.39	3.395		4
3	3.395	3.40	3.42	3.44	3.445		14
4	3.445	3.45	3.47	3.49	3.495		43
5	3.495	3.50	3.52	3.54	3.545		24
6	3.545	3.55	3.57	3.59	3.595		8
7	3.595	3.60	3.62	3.64	3.645		2
8	3.645	3.65	3.67	3.69	3.695		1

N = 100

El conteo se hace colocando una raya en el renglón de la clase que corresponda para cada dato de la tabla 1 y así se obtiene la distribución de frecuencias.

$$M.C. = \frac{LS + LI}{2} \quad \text{ejemplo } M.C. = \frac{3.34 + 3.30}{2} = 3.32$$

$$LAI = LI - \frac{\text{diferencia entre clases}}{2} \quad \text{e.j. } 3.30 - \frac{0.01}{2} = 3.295$$

$$LAS = LS + \frac{\text{diferencia entre clases}}{2} \quad \text{e.j. } 3.34 + \frac{0.01}{2} = 3.345$$

Paso 6. Dibujar el histograma.

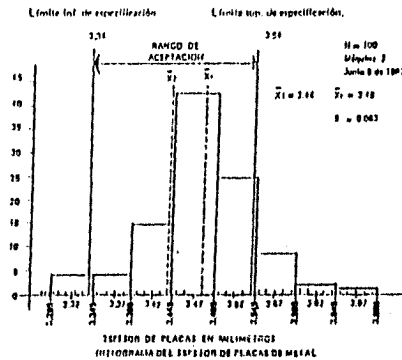


figura 26.

La información útil que podemos utilizar al realizar un histograma en el muestreo de una pieza (fabricada por una máquina X) y que nos ayuda a poder decidir si la máquina está trabajando correctamente son las siguientes medidas de dispersión (media teórica, media real, desviación estándar)

En el ejemplo de la figura 26, para el corte de espesor de placas de metal, sus límites de especificación superior e inferior valen 3.54 y 3.34; por lo tanto, la media teórica (X_i) sería la siguiente:

$$X_i = \frac{3.54 + 3.34}{2} = 4.44$$

Para obtener la media real (X_r) sumamos todos los datos de la tabla 1 y los dividimos entre el número de datos.

$$X_r = \frac{\sum X}{N} = \frac{347.75}{100} = 3.4775 \text{ aproximamos } 3.48$$

Como podemos ver, en este caso el promedio real es casi igual al teórico con una diferencia de +0.004 milímetros; con este dato podemos considerar que debemos ajustar la máquina para un corte de espesor de placa menor a 3.48 mm.

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL
DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

Ahora bien, también es muy utilizado por la industria la estimación de la desviación estándar (s) de un muestreo; como una medida de dispersión que indica que tan lejos están los datos del promedio real y se obtiene mediante la siguiente fórmula.

$$s = \sqrt{\frac{\sum F (M.C. - X_r)^2}{N}}$$

- s = desviación estándar
- F = frecuencia (valores que se repiten por cada marca de clase.
- $M.C.$ = marca de clase
- X_r = media real
- N = número de datos de la muestra.

La desviación estándar del ejemplo estudiado sería:

$$s = \sqrt{\frac{\sum F(M.C.-X_r)^2}{N}} = \sqrt{\frac{0.3975}{100}} = 0.063$$

$(M.C. - X_r)$	$(M.C. - X_r)^2$	$F(M.C. - X_r)^2$
$3.32 - 3.48 = -0.16$	0.0256	$5 \times 0.0256 = 0.128$
$3.37 - 3.48 = -0.11$	0.0121	$3 \times 0.0121 = 0.0363$
$3.42 - 3.48 = -0.06$	0.0036	$14 \times 0.0036 = 0.0504$
$3.47 - 3.48 = -0.01$	0.0001	$43 \times 0.0001 = 0.0043$
$3.52 - 3.48 = 0.04$	0.0016	$24 \times 0.0016 = 0.0384$
$3.57 - 3.48 = 0.09$	0.0081	$8 \times 0.0081 = 0.0648$
$3.62 - 3.48 = 0.14$	0.0196	$2 \times 0.0196 = 0.0392$
$3.67 - 3.48 = 0.19$	0.0361	$1 \times 0.0361 = 0.0361$

$$\sum F (M.C. - X_r)^2 = 0.3975$$

Por lo que podemos ver que existe una dispersión de nuestros valores de 0.063, esto nos indica que si ($s < 1$), siempre tendremos material afuera de nuestras especificaciones por lo que necesitaremos ajustar las herramientas de corte de nuestra máquina; pero si la ($s = 1$), esto indicaría que nuestro material llegará exactamente hasta los límites de las especificaciones, o sea que la máquina todavía opera en buenas condiciones; pero si ($s > 1$), nos daríamos cuenta que nuestro material se encuentra dentro de los límites de nuestras especificaciones, por lo que la máquina en cuestión se encuentra en perfectas condiciones de funcionamiento.

Gráficas de control

Hasta ahora hemos insistido sobre la necesidad de recolección de datos y poner éstos en orden para usar los diagramas de Pareto, para de esta manera tener áreas de problemas debidamente jerarquizadas ó utilizando los histogramas donde los datos se juntan y ordenan para darnos una vista en conjunto. Sin embargo en la industria es importante conocer y observar como cambian las características reales del producto, con límites que reflejen la capacidad de producción, de acuerdo a los cambios que sufre el equipo, materiales que se utilizan, experiencia del personal durante un cierto periodo de tiempo y así poder conocer el efecto que estos cambios provocan en la producción. Por lo que una manera de darnos cuenta de este efecto, es por medio de las gráficas de control.

Definición de gráfica de control.

Es una comparación gráfica (hora a hora, día a día) de las características de calidad reales del producto, parte u otra unidad, con límites, los cuales reflejan la capacidad de producción, de acuerdo con la experiencia de las características de calidad de la unidad.

Normalmente en la industria se utilizan las gráficas denominadas (\bar{X} -R), en la cual se muestran dos gráficas; una para las medidas de tendencia central, siendo de mayor utilidad la medida de la media (\bar{X}) (Rayado I de la figura 29) y utilizando otra gráfica para las medidas de dispersión, empleando por su facilidad la amplitud R (rayado II de la figura 29). En la que se observa que a cada valor de X, corresponde un valor de (R).

Estas gráficas de control proporcionan a los gerentes un sumario de los aciertos o de las fallas de la planta, en su esfuerzo por controlar la calidad del producto; además ayuda a los supervisores a detectar prontamente cualquier anomalía (por las tendencias observadas) de fabricación que no se encuentre dentro de los límites aceptables de control.

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

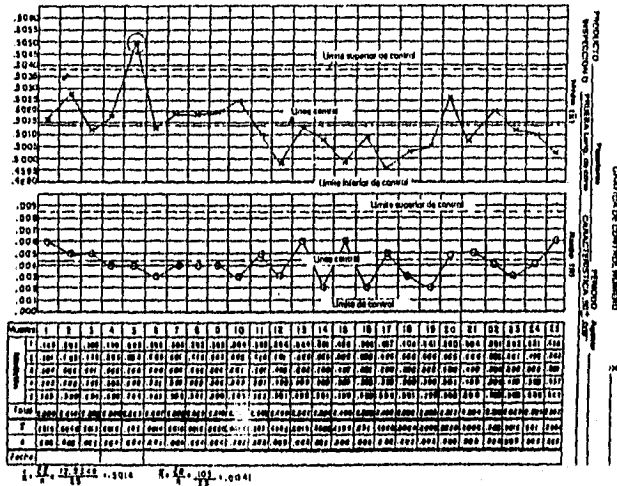


Figura 29.

Elaboración de la carta de control

Paso 1: clasifique en varios grupos los eventos o artículos observados, de preferencia que sean de la misma condición (por ejemplo, durante un día, semana, mes, etc).

Tome de cuatro a cinco muestras de cada grupo y el número mínimo de grupos con el que se debe trabajar debe ser de 20 a 25.

Paso 2: Calcular la media aritmética de cada grupo y la diferencia entre el valor máximo y valor mínimo en cada grupo, al que se le denomina rango (R).

Tomando como ejemplo el subgrupo 1 de la figura 29, las cinco lecturas son:

0.498
0.501
0.504
0.502
0.503
2.508

$$\bar{X} = \frac{2.508}{5} = 0.5016$$

$$R = 0.504 - 0.498 = 0.006$$

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

Paso 3: se determina el promedio general (\bar{X}) o sea el valor promedio de las medias de las 25 muestras y el valor promedio del valor de sus rangos (\bar{R}).

$$\bar{X} = \frac{12.5344}{25} = 0.5014 \text{ plg.} \quad \bar{R} = \frac{0.103}{25} = 0.0041 \text{ plg.}$$

Paso 4: calcular los valores para los límites de control en la carta de control ($\bar{X}-R$) por medio de las siguientes fórmulas:

Medias:

$$\begin{aligned} \text{Límite inferior (LCS)} &= \bar{X} - A_2 R \\ \text{Límite central} &= \bar{X} \\ \text{Límite superior (LCI)} &= \bar{X} + A_2 R \end{aligned}$$

Amplitudes:

$$\begin{aligned} \text{Límite inferior (LCS)} &= D_3 \bar{R} \\ \text{Límite central} &= \bar{R} \\ \text{Límite superior (LCI)} &= D_4 \bar{R} \end{aligned}$$

Para aplicar correctamente las fórmulas anteriores se deberán sustituir sus coeficientes por los valores que se encuentran en la tabla 2.

Observaciones en la muestra, n	FACTORES PARA CALCULAR LINEAS CENTRALES GRAFICAS Y LIMITES DE CONTROL 3-SIGMA PARA \bar{X} , s y R															
	Gráfica para medias			Gráfica para desviaciones estándar					Gráfica de rangos							
	Factores para los límites de control			Factores para la línea central		Factores para los límites de control			Factores para la línea central			Factores para los límites de control				
	A	A ₁	A ₂	u ₁	1/u ₁	u ₂	u ₃	u ₄	u ₅	d ₁	1/d ₁	d ₂	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄
2	1.151	1.880	2.658	0.7878	1.2833	0	2.267	0	2.000	1.128	0.8859	0.833	0	3.080	0	2.287
3	1.732	1.023	1.884	0.8642	1.1564	0	2.000	0	2.070	1.093	0.9097	0.886	0	4.534	0	2.974
4	1.900	0.729	1.628	0.9213	1.0854	0	2.000	0	2.090	1.069	0.9357	0.860	0	4.990	0	2.902
5	1.942	0.577	1.427	0.9400	1.0636	0	2.000	0	1.994	1.050	0.9529	0.844	0	4.919	0	2.814
6	1.925	0.463	1.267	0.9516	1.0510	0.030	1.970	0.046	1.974	1.034	0.9688	0.848	0	4.976	0	2.804
7	1.924	0.418	1.162	0.9594	1.0423	0.118	1.992	0.113	1.986	1.014	0.9856	0.833	0.204	6.704	0.019	1.824
8	1.921	0.373	1.096	0.9650	1.0363	0.183	1.916	0.179	1.781	0.847	0.9812	0.820	0.546	5.208	0.136	1.664
9	1.900	0.337	1.032	0.9693	1.0317	0.230	1.761	0.222	1.767	0.870	0.9347	0.808	0.647	4.383	0.164	1.618
10	0.949	0.306	0.978	0.9737	1.0261	0.264	1.719	0.276	1.806	0.878	0.9249	0.797	0.867	4.408	0.223	1.777
11	0.908	0.282	0.927	0.9754	1.0232	0.281	1.678	0.312	1.837	0.175	0.9162	0.767	0.811	4.535	0.280	1.744
12	0.868	0.260	0.886	0.9776	1.0209	0.354	1.640	0.346	1.810	0.288	0.9090	0.776	0.822	4.664	0.335	1.717
13	0.832	0.246	0.860	0.9794	1.0210	0.382	1.610	0.374	1.806	0.268	0.9000	0.770	0.805	4.847	0.387	1.693
14	0.802	0.235	0.817	0.9810	1.0184	0.406	1.594	0.389	1.843	0.467	0.8928	0.763	1.119	4.899	0.389	1.676
15	0.778	0.223	0.789	0.9825	1.0160	0.426	1.578	0.421	1.844	0.476	0.8860	0.758	1.205	4.741	0.347	1.655
16	0.760	0.218	0.783	0.9828	1.0160	0.449	1.568	0.440	1.829	0.520	0.8831	0.759	1.288	4.708	0.380	1.637
17	0.748	0.203	0.738	0.9848	1.0187	0.468	1.554	0.458	1.811	0.606	0.8787	0.744	1.280	4.689	0.219	1.622
18	0.737	0.194	0.718	0.9854	1.0168	0.483	1.518	0.475	1.808	0.606	0.8747	0.739	1.424	4.680	0.261	1.608
19	0.808	0.187	0.698	0.9862	1.0145	0.487	1.503	0.480	1.843	0.606	0.8711	0.734	1.487	4.681	0.400	1.587
20	0.871	0.180	0.680	0.9866	1.0122	0.510	1.490	0.504	1.470	0.728	0.8677	0.729	1.549	4.681	0.419	1.595
21	0.878	0.173	0.663	0.9875	1.0108	0.523	1.477	0.518	1.460	0.770	0.8647	0.724	1.606	4.681	0.426	1.678
22	0.843	0.167	0.647	0.9882	1.0118	0.534	1.460	0.530	1.448	0.810	0.8619	0.720	1.660	4.679	0.434	1.666
23	0.820	0.162	0.625	0.9887	1.0114	0.549	1.448	0.538	1.436	0.860	0.8588	0.719	1.719	4.679	0.443	1.637
24	0.818	0.167	0.618	0.9898	1.0108	0.558	1.446	0.546	1.439	0.895	0.8567	0.716	1.790	4.681	0.451	1.648
25	0.900	0.155	0.608	0.9899	1.0105	0.565	1.429	0.550	1.430	0.951	0.8544	0.708	1.860	4.680	0.460	1.641

Reproducida de ASTM-SPP 15D con el amable permiso de la American Society for Testing and Materials. Tabla 2.

De acuerdo con la tabla 2, las constantes aplicables para subgrupos de 5 unidades son:

$$A_2 = 0.577$$

$$D_3 = 0$$

$$D_4 = 2.114$$

Haciendo la sustitución de A_2 en las fórmulas anteriores:

$$\text{Límite inferior} = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R} = 0.5014 - (0.577)(0.0041) = 0.4990$$

$$\text{Límite superior} = \bar{\bar{X}} + A_2 \bar{R} = 0.5014 + (0.577)(0.0041) = 0.5038$$

Sustituyendo los valores D_3 y D_4 tenemos:

$$\text{Límite inferior} = D_3 \bar{R} = (0)(0.0041) = 0$$

$$\text{Límite superior} = D_4 \bar{R} = 2.114(0.0041) = 0.0087$$

Estos límites de control se trazan por medio de líneas a trazos en la parte correspondiente de la fig 29. Se traza también la línea central en estas gráficas, aun cuando en algunos casos se prefiere omitirla.

Paso 5: Se grafican los puntos \bar{X} y R para cada subgrupo en la misma línea vertical y se circulan los puntos que salgan de las líneas de control para ambas gráficas.

Análisis de los resultados de la carta de control (\bar{X} - R).

Fue Walter A. Shewhart de la Wester Electric Corporation quien desarrolló estas cartas de control basado en el teorema del límite central y en la distribución normal de las medidas de tendencia central. Para el caso especial de las cartas (\bar{X} - R) se tiene lo siguiente:

1) Examinar si el estado del evento es estable.

Si los puntos están dentro de las líneas límite y no se encuentra un patrón especial, puede decirse que el evento analizado está en una situación estable.

2) Examinar si el estado del evento es inestable.

Algún (os) punto (s) están fuera de los límites de control o los grupos de puntos muestran una forma en particular.

a) El proceso está fuera de control.

De la inspección de la figura 29, se puede notar que todos los rangos de las muestras quedan dentro de los límites, pero el valor de la media de la muestra 5, queda fuera de control.

Es muy probable que esto sea debido al azar, puesto que sólo una lectura se ha presentado fuera de control. No hay que olvidar que todos los cálculos están basados en las leyes de probabilidad; por lo que se recomienda que se repita el procedimiento de muestreo de la etapa 2 al 5 y que se realicen los cálculos con mucha prudencia. Si en el nuevo análisis se repiten las medias o amplitudes fuera de control, entonces se deberán investigar, descubrir y eliminar las causas que están produciendo defectos.

b) Cuando los puntos se alinean de un solo lado de la línea central.

A éste efecto se le denomina corrida, si ésta presenta una longitud de siete puntos; se deduce que hay una anomalía en el proceso.

c) Tendencia

Cuando hay una subida o una bajada en un conjunto de puntos continuos decimos que hay una tendencia; si ésta presenta una longitud mayor de siete valores se dice que existe una anomalía.

3) El proceso está dentro de control y se están produciendo defectos.

En estos casos deducimos que la capacidad del proceso es insuficiente para las especificaciones; por lo que recomendamos buscar mejores formas de producción así como revisar el equipo y los métodos de trabajo.

8.2. Análisis Costo-Beneficio.

El análisis Costo-Beneficio es un método para evaluar proyectos con un criterio económico-social.

Este método fue desarrollado para promover principalmente proyectos realizados por el sector público; ya que muchos de estos proyectos requieren de inversiones y costos de mantenimiento considerable y puesto que son obras públicas no generan utilidades y por lo tanto tampoco rentabilidad en el sentido convencional, sino que ésta se mide en relación a los beneficios que el proyecto aporta a la comunidad.

Sin embargo, en la industria es importante realizar este tipo de estudios, ya que los cambios que realizan los empresarios afectan significativamente a su personal, a la tecnología y a los procesos mismos del negocio.

Por lo general, los cambios que afectan a una empresa se realizan para reponder a presiones externas, como el aumento de la competencia, la disminución de las ventas, cambios en la planta física, falta de calidad en los productos terminados, servicio al cliente, etc. Sin embargo, la dificultad a la que se enfrentan el gerente o su organización consiste en determinar si es conveniente invertir en nuevos proyectos y si éstos arrojarán ganancias significativas para el negocio.

Evaluación del Impacto de los costos y los beneficios en una alternativa.

Es normal que para la selección de una alternativa se tomen como base los beneficios. El problema se presenta cuando estos beneficios no pueden determinarse directamente como: recuperación o eliminación de costos, aumento de ventas o cuantificar el entendimiento

de los vendedores con los clientes; por estas razones, el empresario deberá aprender a identificar y evaluar los beneficios implícitos en cada alternativa.

Determinar la evaluación de una alternativa.

Para poder evaluar una alternativa, deben estar bien definidos los objetivos del proyecto, los cuales deben partir de un marco de referencia que deberá ser enfocado posteriormente a un nivel más alto que estudie las expectativas económicas, definir el esfuerzo a realizar y el tiempo a invertir, así como estimar las áreas del negocio que deben ser modificadas.

Estos objetivos deberán cumplir con los siguientes requisitos comunes:

1. Apoyar una parte del plan de negocios de la compañía.
2. Reducir el tiempo que se necesita para realizar una actividad.
3. Ver si alguno de los procesos se puede ejecutar con menos personal.
4. Solucionar un problema.
5. Mejorar los estándares y, en consecuencia, la calidad de un proceso.
6. Mejorar un servicio, como el apoyo al cliente.

Estos requerimientos determinarán el enfoque que deberá darse a un proyecto de costo-beneficio. Además, son factores que servirán de referencia para juzgar el éxito alcanzado.

Realización del análisis Costo-Beneficio

El primer paso para definir costo y beneficio es confirmar la completa comprensión por parte de la alta directiva sobre los resultados esperados del proyecto y que tenga una visión clara de lo que la compañía desea alcanzar.

La realización del análisis se tiene que llevar a cabo en las siguientes etapas:

Etapas 1: determinar los costos del nuevo proyecto

Para poder evaluar un proyecto, se deben determinar todas sus características físicas asociadas a los costos. El costo de la implementación será la inversión que la compañía ha de hacer en el nuevo proceso; esta labor debe considerar los costos directos e indirectos.

Los directos son todos aquellos elementos que están vinculados claramente con los objetivos principales del proyecto y que tienen una dependencia inmediata del mismo; ejemplo: nuevas construcciones, cambios en la instalación eléctrica, mantenimiento, capacitación, etc.

Los indirectos representan efectos secundarios que se provocarían por la realización del proyecto, pero cuya futura generación no influye en la decisión de realizar el mismo; ejemplo, traslado de personal y equipo a otras áreas de trabajo, consumo de agua, energía eléctrica, adquisición de herramientas especiales, etc.

Etapas 2: Definir los beneficios esperados.

Del mismo modo que los costos, los beneficios pueden dividirse en dos categorías: Los que pueden cuantificarse (como reducción de desechos, tiempo o reparación de productos defectuosos) y los que no. Sin embargo éstos últimos pueden ocasionar un impacto mayor a largo plazo; por ejemplo: mejorar la confianza de sus clientes, disminuir devoluciones, nueva participación en el mercado, etc.

Aunque parezca extraño, se le deberá asignar un valor en dinero a los beneficios intangibles, ya que éstos estarán íntimamente relacionados al proyecto.

Etapas 3: Determinación de la vida útil del proyecto

Conviene establecer un calendario de inversiones, vidas útiles de las secciones y elementos del proyecto y de las reinversiones requeridas por sustitución, mantenimiento, etc. La vida útil determinante de los elementos y secciones del proyecto será definida por el tiempo durante el cual, según experiencias similares, éstas cumplan funcionalmente con su objetivo básico.

En circunstancias normales, una alternativa será superior a otra, cuando ésta presente un ahorro de tiempo y dinero, los proyectos que se consideren inferiores habrán de retirarse; aunque los participantes se inclinen a uno de ellos por querer probar una posición o respaldar una solución específica.

Etapas 4: forma de calificación del proyecto

El cálculo para el análisis costo-beneficio, utiliza la técnica correspondiente al flujo de efectivo; por la naturaleza de este tipo de análisis, hay que recordar que gran parte del efectivo sobre todo del lado de los beneficios es ficticio.

Antes de calcular una relación B/C, todos los beneficios, desbeneficios, y costos que se utilizarán en el cálculo deben convertirse a una unidad monetaria común; estos podrán ser: cálculos a valor presente, valor futuro o valores monetarios por año. Independientemente del método utilizado en el análisis B/C, el cálculo generalmente se realiza con la siguiente relación:

$$B/C = \frac{\text{Beneficio} - \text{Desbeneficios}}{\text{Costo}} = \frac{B - D}{C}$$

Una relación $\frac{B}{C} \geq 1.0$; indica que el proyecto evaluado es económicamente ventajoso.

Obsérvese que en la relación B/C, los desbeneficios se restan

de los beneficios, en lugar de sumarlos a los costos. Es importante reconocer que ésta relación puede cambiar considerablemente si los desbeneficios se toman como costos. Por ejemplo, si los números 10, 8 y 8 se utilizan para representar beneficios, desbeneficios y costos, respectivamente, el procedimiento correcto nos lleva a una relación B/C de $(10 - 8)/8 = 0.25$, mientras que el procedimiento incorrecto conduciría a una relación $B/C = 10/(8+8) = 0.625$ el cual es más de dos veces mayor que el valor correcto de B/C. Claramente, se ve entonces que el método con el cual se manejen los desbeneficios afectará la magnitud de la relación.

Cambio en Beneficios	Cambio en costos	Razón B/C	Aceptación o rechazo de la alternativa
Estas relaciones usan la Interpretación $B/C \geq 1$			para ser aceptados
+\$ 100(ganancia)	+\$ 200(costo)	0.50	<1 ; rechazada
+\$ 100(ganancia)	+\$ 50 (costo)	2.0	>1 ; aceptada

Tabla 3.

Al calcular la relación beneficio/costo mediante la ecuación anterior para una alternativa dada, es importante tener en cuenta que los beneficios y los costos utilizados en el cálculo representan los incrementos o las diferencias entre dos alternativas. Hay que tener en cuenta que en ocasiones no hacer nada es una alternativa aceptable. Una vez calculada la relación B/C de las diferencias, una relación $B/C \geq 1$ significa que los beneficios adicionales de la alternativa de mayor costo justifican ese costo mayor. Si $B/C < 1$, los costos adicionales no están justificados, por lo que la alternativa de menor costo puede ser no hacer nada si el análisis B/C es para un solo proyecto.

Etapa 5: Implementar la alternativa seleccionada

La revisión detallada de la implementación costo-beneficio, desarrollada en la etapa anterior, determinará que actividades importantes se requerirán para implementar la nueva alternativa.

Implementar los cambios asociados al nuevo proyecto es una labor complicada. La parte más difícil, son las personas que se verán afectadas; para minimizar cualquier tipo de problema, estas personas deberán involucrarse en los trabajos del nuevo proyecto, para que definan las viejas operaciones y después para rediseñarlas. Estas personas deberán entender las técnicas y herramientas utilizadas para que rompan las barreras, que puedan impedir la implementación exitosa del nuevo proyecto. En este momento, el personal habrá alcanzado un entendimiento preciso de las nuevas operaciones y como se integrarán a ellas.

También hay que reconocer el hecho de que al ponerse en marcha un proyecto nuevo, es casi seguro que los problemas se presentarán en el momento más inoportuno; por esta razón se deberán incorporar disposiciones para enfrentar las posibles contingencias, que permitan en forma paralela continuar con las operaciones anteriores hasta donde sea posible y poder salir del nuevo compromiso. Este es un enfoque metódico que se da con lentitud y provoca por lo general que la compañía se detenga y retroceda. El compromiso final es un gran paso y la transferencia total a la nueva operación ocurrirá sólo cuando ésta funcione a plenitud y sea estable.

Por último, cuando se implemente el nuevo proceso, el mejor consejo que podemos ofrecer es probarlo y estar listos para suspenderlo. La frustración por las demoras no es buena pero se puede trabajar con ellas; sin embargo, si se llegan a interrumpir las operaciones por una disminución en la calidad o en la productividad, causada por los problemas de implementación, ésta interrupción no deberá ser aceptada por ningún motivo.

8.3. Aplicación del método " Justo a Tiempo "

Muchas compañías en América Latina desean adoptar un sistema "Justo a tiempo" para mejorar su sistema de inventarios. Las compañías y las organizaciones que existen dentro de ellas, saben que tienen que entregar a tiempo sus productos a clientes, internos y externos; pero como no están seguros de cuando se presentará la demanda y cuanto van a querer los clientes, siempre guardan en alguna parte una pequeña cantidad extra (a veces no tan pequeña). Pero el problema es que no guardan solamente activos materiales; también tienen escondites de reserva de trabajo, de información y hasta trabajadores extras por si se presenta una demanda inesperada.

Todas las empresas conciben un producto, deciden el modo de fabricarlo y venderlo. Dependiendo por completo de uno o varios productos, saben que la competitividad es para ellos una cuestión de supervivencia.

Además el continuo enfrentamiento con los competidores, les permite identificar el nivel de precio y calidad de sus productos; para que éstos puedan ser aceptados en el mercado y se esfuerzan en reducir sus costos de producción. Después de todas las acciones de reducción de costos, la posición competitiva de gran número de empresas tradicionales no resulta muy brillante. En algunos sectores las empresas fracasan, ya que tienen precios por encima en un veinte o un treinta por ciento al de las japonesas; la diferencia con otros países es igualmente preocupante.

Historia de la creación del "just in time"

A principios de siglo, Henry Ford cambió los métodos artesanales de fabricación, para introducir la producción masiva, logrando que los sistemas de fabricación norteamericanos predominaran en la economía mundial.

En 1908, Henry Ford con su modelo "T", había alcanzado un logro muy importante: Había diseñado un automóvil para producción en grandes volúmenes, de fácil manejo y mantenimiento. La clave de su éxito fueron sus nuevos conceptos de intercambiabilidad de partes y la facilidad de ensamble, lo que hizo posible la fabricación en serie.

Después de la segunda guerra mundial, y durante el esplendor de la industria norteamericana, Eiji Toyoda y Taiichi Ohno (de la empresa Toyota de fabricación de automóviles) empezaron a perfeccionar el modelo de producción esbelta. El término producción esbelta ha sido utilizado por los investigadores de Massachusetts Institute of Technology asignados al proyecto "International Vehicle Program" (IMVP). Se le denomina "esbelta" porque utiliza menos recursos comparativamente con los sistemas de producción masiva. Requieren menos mano de obra, menos espacio, inversiones menores y menos tiempo para el desarrollo de nuevos productos.

En la producción esbelta se busca la mejora continua, y tiene como meta la perfección. El objetivo es alcanzar cero defectos, cero demoras, cero inventarios, cero tiempos de espera y una gran variedad de productos.

A principios de los años cincuentas, el joven ingeniero japonés Eiji Toyoda, hizo un viaje de tres meses para visitar las plantas Ford en los Estados Unidos y concluyó que el sistema de producción masiva nunca podría funcionar en Japón. Con base en esta conclusión, los ingenieros japoneses descubrieron que costaba menos la fabricación por

pieza en lotes pequeños que en lotes grandes. Fabricando en lotes pequeños se eliminaban los costos de mantener altos inventarios de piezas terminadas, y más importante aún, el fabricar unas cuantas piezas antes de ser ensambladas permitía detectar los errores prácticamente de inmediato; en cuanto a la eliminación de desperdicios en el proceso de fabricación, se formaron equipos de trabajadores con un líder en vez de un supervisor, el cual era responsable del cuidado de su área de trabajo, de las herramientas, de las reparaciones y de la calidad.

Finalmente para Toyota el concepto de fabricar o comprar era totalmente irrelevante. De tal manera, que empezaron a organizar proveedores de primer y de segundo nivel, y así sucesivamente. Los de primer nivel son los experimentados en la ingeniería del producto y el desarrollo de subensambles principales; mientras los de segundo nivel fabrican partes individuales, y proporcionan sus partes sobre la base del sistema de abastecimiento de entregas diarias. Este paquete de ideas es lo que ahora conocemos como el sistema de producción Toyota, que es en realidad el sistema de producción "Just in time".

La fabricación justo a tiempo tiene como antítesis los conceptos tradicionales de producción occidental, pero se debe ver con una nueva actitud de conocimientos y sentido común.

La filosofía JIT se convierte en un medio poderoso para mejorar la producción, algo muy distinto a una simple herramienta para reducir inventarios y costos.

Los aspectos principales asociados con el JIT se pueden agrupar en dos categorías. Primero, hay aspectos técnicos; como nivelar las cargas, establecer celdas de trabajo y agilizar el aislamiento de las máquinas. En segundo lugar, hay muchos aspectos administrativos, siendo el mayor de ellos el promover en la empresa un clima propicio para el cambio a la producción justo a tiempo. Esto exige que la directiva, el personal administrativo y los trabajadores comprendan los beneficios del JIT para ellos mismos.

Uno de los principios centrales de la filosofía JIT, es eliminar completamente cualquier clase de derroche (de tiempo, en el trabajo, de materiales, en planificación, etc) y cambiar al nuevo modo de pensamiento de las cinco S, el cual elimina los conceptos tradicionales de fabricación para buscar la perfección y convertir éste, en un programa para toda la compañía.

Las cinco S

Arreglo metódico (Seiri)

- Clasifique todo, luego ordénelo.
- Ordene todo lo que tenga, identifique lo que precisa y retire todo lo innecesario.

Orden (Seiton)

- Coloque las cosas en orden.
- Asigne una localización separada para todas las cosas esenciales. Haga que el área sea autoexplicativa de forma que cada uno sepa donde encontrar algo.

Limpiar (Seiso)

- Limpie el equipo, herramientas y el área de trabajo.
- Mantenga el área de trabajo limpia todo el tiempo.

En estado de uso (Seiketsu)

- Mantener en buen estado de uso, el equipo y las herramientas.

Disciplina (Shetsuke)

- Aplicar las reglas escrupulosamente.
- Haga de ellas un hábito.

Las cinco acciones que hemos mostrado se derivan de una lógica común: la simplificación y la gestión del funcionamiento de una fábrica.

Cada una de estas acciones puede ser contemplada con independencia de las demás y aportar beneficios importantes. No obstante si se logra la conjugación de las mismas, se puede alcanzar una mejor organización, más agilidad y una capacidad de reacción acrecentada, una fuerte reducción de los inventarios (stocks), una mayor productividad y una sensible reducción de los costos.

El concepto "Justo a tiempo"

"Justo a tiempo" es un concepto simple sólo en apariencia. Resulta aplicable a las industrias que trabajan en serie, para la pequeña y mediana industria.

El principio -Just in time- para los anglosajones, es una noción que puede enunciarse así:

**HAY QUE COMPRAR O PRODUCIR SOLO LO QUE SE NECESITA
Y CUANDO SE NECESITA**

En el caso de una empresa que transforma materias primas en piezas fabricadas; el principio del JIT puede expresarse como sigue;

Hay que producir y entregar:

- Los productos terminados, en el momento oportuno para ser vendidos.
- Los subconjuntos, en el momento oportuno para su montaje en el producto terminado.
- Las piezas fabricadas, en el momento oportuno para su montaje.

Cualquiera que sea la empresa que quiera adoptar el sistema JIT, tendrá que efectuar una modificación profunda de su organización, para ello tendrá que seguir las acciones a continuación mencionadas para poder alcanzar un buen nivel técnico y administrativo.

Fabricación de flujo.

Cambiar el tipo de pieza que produce una máquina tradicional es una operación muy tardada, costosa y fastidiosa. Resulta por ello deseable producir cantidades elevadas de piezas; esta fabricación "por lotes" lleva consigo fuerte rigidez, elevados almacenes y largos plazos de producción.

Trabajando con el proceso de JIT se encuentra la solución a

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL
DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

este problema por medio de la fabricación de flujo, que comprende el producir una pieza cada vez siguiendo la secuencia de los procesos y las reglas del ciclo de trabajo.

Este tipo de fabricación se compone de siete puntos que debe entender el trabajador:

1. Se deberán colocar las máquinas en la secuencia de los procesos a ejecutar.
2. Diseñar el área de trabajo en una célula con forma de U.
3. Se debe hacer una pieza a la vez dentro de la célula.
4. Se deberá entrenar a los trabajadores para que sean capaces de manejar más de un proceso (poder operar más de una máquina).
5. Se deberá producir de acuerdo con el ciclo de tiempo.
6. Los trabajadores deberán mantenerse de pie circulando entre los procesos.
7. Se deberán usar máquinas lentas, de operación especial, que sean pequeñas y baratas.

En el punto 1 y 2, la secuencia de proceso en un área de trabajo con una distribución en forma de U; permite que la productividad mejore. Si se utiliza un "layout" en línea recta es un buen diseño, pero requiere que los trabajadores se desplacen por todo el recorrido de principio a fin. Esto es un derroche de movimientos.

Una línea conformada en U permite que el trabajador pase al siguiente proceso con solo girar su cuerpo; en el diagrama 1, se muestra una línea conformada en U para la fabricación de una pieza electrónica para automóvil.

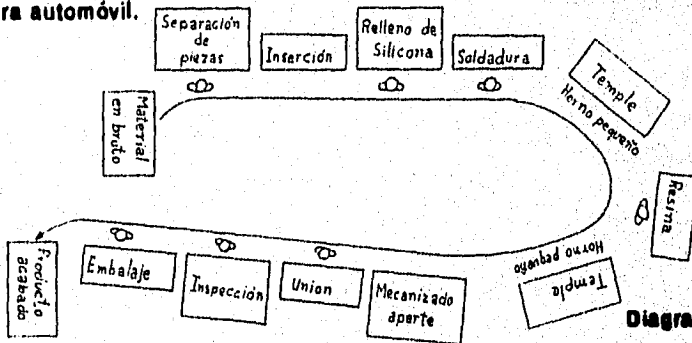


Diagrama 1.

Al principio en esta línea de fabricación se tenían grandes cantidades de piezas en proceso (se acumulaban stocks entre los procesos), los plazos de ejecución de un proceso a otro eran largos.

Ahora existe un suave flujo pieza a pieza desde la primera materia prima hasta el producto terminado, se redujo el número de trabajadores conforme la línea adquirió el ritmo adecuado a su ciclo de trabajo, los trabajadores pasan de una a otra máquina a lo largo de la célula y aunque no existan sitios donde sentarse, la productividad y la calidad de las piezas fabricadas siempre mejora. Al final de esta línea de producción sólo existe un almacenamiento temporal de producto terminado.

En el punto 3 "fabricar una pieza a la vez", permite que la cantidad de producción se nivele para evitar fluctuaciones y eliminar desperdicios; además cada proceso anterior produce exactamente la cantidad retirada (extraída) por el proceso siguiente. Este proceso asegura, que los productos en la línea tengan un estricto control visual por parte de los trabajadores; evitando así, que existan defectos en las piezas y éstas no puedan continuar circulando al siguiente proceso.

En el punto 4, es importante que al trabajador se le capacite en el manejo de varias máquinas, esto no es ningún inconveniente; al contrario se les está brindado a los trabajadores la oportunidad de alcanzar una mayor madurez técnica y la empresa asegura a su vez que los mismas personas que laboran en esa área realicen entre todos, las labores de mantenimiento preventivo. En el JIT se le da a conocer al trabajador, como asegurar el buen funcionamiento de su equipo; a lo que se le llama mantenimiento productivo total.

En el punto 5, el concepto de "Tiempo de ciclo"; es producir una pieza cada vez desde la primera materia prima hasta la fase del producto acabado, pasando de máquina en máquina; además se hace una inspección en cada proceso de la línea y la regla general es: no pasar

nunca defectos al próximo proceso.

Por lo tanto el "Tiempo de ciclo" es el tiempo que tarda una pieza en recorrer toda la célula.

En el punto 6, el tener a los trabajadores de pie ayuda que éstos siempre estén despiertos y atentos a su trabajo; además la postura de pie es la más natural, ya que contribuye a la distribución uniforme de la gravedad del cuerpo y de la tracción muscular, lo que le permite condiciones favorables para la observación, el desplazamiento y las coordinaciones sensomotoras.

Las ventajas que ofrece, entre otras son las siguientes: Existe una mayor rapidez entre los procesos de trabajo, permite una mayor integración de los operarios a sus herramientas de trabajo y se consigue una mejor calidad en la elaboración de los productos.

Claro está, que para realizar cualquier tarea de pie, es necesario que la configuración de los puestos de trabajo cumpla con las medidas antropométricas de los trabajadores que utilicen esos equipos.

Por último en el punto 7, se recomienda el uso de maquinaria pequeña ya que ésta, es más sencilla de manejar y dar mantenimiento. Por otra parte, un factor importante en el sistema JIT es la operación de las máquinas al ritmo de la demanda del producto; esto sólo es posible, en equipos pequeños que permiten el reajuste de su velocidad y alimentación en sus procesos de fabricación.

Los beneficios que se obtienen son:

- Menor índice de defectos.
- Menor variabilidad (producción dentro de los límites de control).
- Mayor duración de la herramienta.
- Menores fallas en los equipos.

Estos puntos contribuyen a hacer más predecible el proceso y son las características esenciales de el éxito sostenido del JIT.

8.4. Evaluación de la empresa en su desempeño laboral.

La calificación de la conducta laboral en el trabajo, es una técnica muy útil para optimizar los recursos humanos en la organización, pues ayuda a determinar el momento oportuno para efectuar promociones, ascensos y otorgar aumentos de sueldo, lo cual, aunado a los resultados obtenidos en el análisis de puestos, pueden servir para confirmar las necesidades de capacitación y desarrollo.

Las evaluaciones del personal, deben ser programas que contengan objetivos claramente definidos y que se fundamenten en un sistema bien estructurado del estudio de la conducta del personal en la empresa.

El tener una valoración en la que se muestre el rendimiento de un obrero para una determinada operación, es muy útil para estimar la eficiencia y el rendimiento de otros empleados en la ejecución de una misma tarea, lo cual proporciona una forma de medir el incremento de la producción.

La finalidad de emplear un programa de evaluación de méritos, es la de conocer la conducta y el rendimiento de los empleados dentro de la empresa, además sirve para valorar el potencial de trabajo de una compañía; para fundamentar e implantar nuevas políticas de personal y justificar el movimiento interno del personal en lo que se refiere a: ascensos, capacitación, aumentos de sueldo, etc.

Técnicas de evaluación de méritos

En los últimos años han proliferado diversas técnicas de calificación de méritos; sin embargo, éstas se pueden clasificar en dos sistemas: vertical y horizontal

Sistema vertical

Este sistema se caracteriza por que, el que califica y el que es calificado, ocupan diferentes niveles dentro de la escala jerárquica de la organización, que se subdivide en dos variantes:

- a) **Descendente.** - El empleado recibe la calificación de su jefe o jefe inmediato.
- b) **Ascendente.** - En este caso los subordinados califican a su superior inmediato.

Sistema horizontal

En este sistema el procedimiento consiste en que cada individuo es calificado por su compañero de labores; es decir que el calificador y el calificado se encuentran en el mismo nivel organizacional.

Como este sistema es muy amplio, según las necesidades que tengan los individuos que las aplican, nosotros presentaremos los sistemas de calificación que se aplican comúnmente en una empresa.

Sistemas de escalas

En este sistema el individuo es calificado en relación con su grupo de trabajo con una escala en línea horizontal, la cual representa una cualidad; en donde uno de sus extremos corresponderá al grado mínimo y el otro al grado máximo; todo ello se indicará mediante la ubicación de una merce en el grado correspondiente de trabajo, además existen dos tipos de escalas:

- a) **Continuas.** - Cuando el paso de un grado a otro de la misma característica se efectúa de manera imperceptible. Esto tiene una

desventaja, es difícil que el calificador logre una precisión máxima en sus juicios, pues los grados no tiene divisiones que ayuden a una mejor evaluación.

Ejemplo:

Conocimientos técnicos	0	20	40	60	80	100
---------------------------	---	----	----	----	----	-----

b) Discontinuas.- Estas son escalas cuya finalidad es integrar unos cuantos grados. Por tal motivo, dichas divisiones ocasionan que el paso de un grado a otro sea brusco.

Lo expuesto representa muchas ventajas, ya que se facilita su aplicación y apreciación, y por ello es uno de los métodos más empleados en la actualidad.

Ejemplo:

Responsabilidad del personal X.

Completamente irresponsable _____	Irresponsable en algunos casos _____	Responsabilidad aceptable _____
Responsabilidad supe- rior a lo normal _____	Amplia responsabi- lidad en todo _____	

Sistema de listas verificables (ponderada)

Este método consiste en buscar una serie de afirmaciones en las que se trata de evitar preferencias por parte de los calificadores.

Estas listas están diseñadas para calificar el trabajo de los empleados; por ello es necesario contar con técnicos eficientes, para estructurar adecuadamente las frases, que se colocarán indistintamente en la lista de control.

Ejemplo:

	Sí	No
1. Hace uso eficaz de su área de trabajo	_____	_____
2. Solicitar permiso con frecuencia	_____	_____
3. Labora en forma segura	_____	_____
4. Manifiesta regular interés en su trabajo	_____	_____
5. Cuida el aseo y buen estado de su equipo	_____	_____

Técnicas mixtas de aplicación

Algunos autores se basan en los sistemas expuestos anteriormente para crear nuevas técnicas, de las cuales las empresas utilizan la que mejor se adapta a sus necesidades.

Cualidades que van a ser evaluadas

Existen una serie de cualidades conocidas como "rasgos" o "características", que deben tenerse en consideración al evaluar la conducta laboral de una persona; desde luego estos rasgos son los que se manifiestan en el área de trabajo, como son: calidad de trabajo, rendimiento, conocimientos y experiencia, iniciativa y cooperación laboral, comportamiento y actitud hacia las reglas de la empresa, relación con terceros, etc. Tal como hemos mencionado cada programa de control deberá contener los rasgos generales de acuerdo a la complejidad del trabajo a evaluar.

En la mayor parte de los programas de evaluación, el número de cualidades varía entre cinco y quince. Ahora bien, el juicio al hacer una evaluación, consiste propiamente en evaluar elementos de la conducta laboral; además como éstas son opiniones abiertas, no deberán usarse términos demasiado exagerados ya que esto conduce generalmente a estimaciones subjetivas, sin validez y en ocasiones perjudiciales.

A continuación presentamos una serie de programas de evaluación laboral, que actualmente se aplican en una organización líder en su ramo.

El programa incluye los objetivos, filosofía y procedimientos cuya finalidad es reafirmar el deseo por parte de los directivos de lograr una mayor integración e identificación de los recursos humanos.

**CALIFICACIÓN DE MÉRITOS
REPRESENTANTE PROFESIONAL DE VENTAS**

1.	Nombre del empleado
2.	Puesto
3.	Departamento
4.	División
5.	Fecha de ingreso a la compañía

6.	Núm. de meses en el puesto actual
7.	Salario actual
8.	Fecha del último aumento
9.	Importe Tipo %/a
10.	Fecha de revisión de salario

DEFINICIONES	
1. EXCELENTE	La ejecución con respecto a la característica es excepcional, lo mejor posible para el puesto.
2. MUY BUENO	La ejecución es superior a los requerimientos necesarios para el buen desempeño del puesto.
3. BUENO	La ejecución con respecto a la característica llena los requisitos del puesto. Este es la norma básica para calificar cada característica.
4. DEFICIENTE	La ejecución con respecto a la característica es baja, deberá mejorar en un plazo breve.
5. INSATISFACTORIO	La ejecución con respecto a la característica es demasiado baja y sin posibilidad de mejorar en un plazo razonable; no justifica su conservación en el puesto.

<input type="checkbox"/> EXCELENTE
<input type="checkbox"/> MUY BUENO
<input type="checkbox"/> BUENO
<input type="checkbox"/> DEFICIENTE
<input type="checkbox"/> INSATISFACTORIO

<input type="checkbox"/> EXCELENTE
<input type="checkbox"/> MUY BUENO
<input type="checkbox"/> BUENO
<input type="checkbox"/> DEFICIENTE
<input type="checkbox"/> INSATISFACTORIO

<input type="checkbox"/> EXCELENTE
<input type="checkbox"/> MUY BUENO
<input type="checkbox"/> BUENO
<input type="checkbox"/> DEFICIENTE
<input type="checkbox"/> INSATISFACTORIO

CANTIDAD DE TRABAJO
Diligencia y dedicación al trabajo; inclinación del empleado a mantenerse ocupado (Número de ventas o pedidos, clientes, etc.).
COMENTARIOS:

SENTIDO DE RESPONSABILIDAD
Fiel cumplimiento de las políticas y normas generales de la compañía, y de las obligaciones inherentes a su puesto.
COMENTARIOS:

ADMINISTRACIÓN DE TRABAJO
Habilidad para planear y organizar sus actividades
COMENTARIOS:

CARACTERÍSTICAS PERSONALES

(Marque el grado correspondiente)

| EXCELENTE

| MUY BUENO

| BUENO

| DEFICIENTE

| INSATISFACTORIO

CONOCIMIENTO DEL TRABAJO

Conocimiento de los productos de nuestra línea, de los de la competencia, de las políticas de ventas y promoción, de las características de su zona de trabajo, etc.

COMENTARIOS: _____

| EXCELENTE

| MUY BUENO

| BUENO

| DEFICIENTE

| INSATISFACTORIO

CRITERIO

Capacidad para tomar decisiones, así como para resolver los problemas que plantea las distintas situaciones de trabajo; actitud para interpretar y aplicar las políticas establecidas.

COMENTARIOS: _____

| EXCELENTE

| MUY BUENO

| BUENO

| DEFICIENTE

| INSATISFACTORIO

INICIATIVA

Actitud para trabajar por sí solo, capacidad creativa de mejoramiento de los sistemas de trabajo existentes.

COMENTARIOS: _____

234

Calificación de méritos para supervisores.

POSIBILIDADES DE ASCENSO

Indíquese el grado de progreso en el puesto actual y su potencialidad para futuras promociones a puestos de mayor responsabilidad.

GRADO DE PROGRESO EN EL PUESTO ACTUAL

| Rápido | Normal | Lento | Insatisfactorio

CANDIDATO PARA PROMOVERLO A: _____

Título del puesto

| Preparado | Le falta un poco de preparación

NOMBRE DEL EMPLEADO _____

AUMENTO DE SALARIO RECOMENDADO:

_____ Importe % Día Mes Año

JUSTIFICACIÓN: _____

_____ Gerente de división Gerente de departamento Jefe inmediato Fecha

CANTIDAD PORCENTAJE TIPO

AUMENTO AUTORIZADO _____

MONTO DEL NUEVO SALARIO _____

EFFECTIVO A PARTIR DE: _____

OBSERVACIONES: _____

_____ Gerencia General Gerencia de Relaciones Industriales Fecha

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

RESULTADOS EN EL TRABAJO

(Marque el grado correspondiente)

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

DEFICIENTE

INSATISFACTORIO

SENTIDO DE RESPONSABILIDAD

Fiel cumplimiento de las políticas y normas fijadas por la compañía y de las obligaciones inherentes a su puesto.

COMENTARIOS: _____

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

DEFICIENTE

INSATISFACTORIO

COSTOS

Evite gastos y desperdicios innecesarios en el desempeño de sus labores.

COMENTARIOS: _____

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

DEFICIENTE

INSATISFACTORIO

CALIDAD

Exactitud, rapidez y ausencia de errores en el trabajo desarrollado.

COMENTARIOS: _____

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

DEFICIENTE

INSATISFACTORIO

ACTITUD HACIA SUS COMPAÑEROS Y JEFES

Disposición para trabajar en grupo; respeto hacia compañeros y jefes.

COMENTARIOS: _____

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

DEFICIENTE

INSATISFACTORIO

CANTIDAD DE TRABAJO

Diligencia y dedicación al trabajo; inclinación del empleado a mantenerse ocupado.

COMENTARIOS: _____

EXCELENTE

MUY BUENO

BUENO

DEFICIENTE

INSATISFACTORIO

CONOCIMIENTO DEL TRABAJO

Conocimiento de su trabajo, así como de las políticas y normas relacionadas con el mismo.

COMENTARIOS: _____

CARACTERÍSTICAS PERSONALES
(Marque el grado correspondiente)

METODOLOGIA PARA LA EVALUACION Y CONTROL DE LOS PROBLEMAS DE PRODUCTIVIDAD

235

Calificación de méritos para puesto técnico (obreros).

Técnicas mixtas
C.1. Evaluación de resultados para puestos de mando

Nombre _____ Puesto _____ Núm.
 División _____ Departamento _____
 Fecha de ingreso _____ Calificación _____

1. Antes de marcar un cuadro, estudie cuidadosamente cada factor. No permita que la calificación de un factor influya sobre la de otros, juzgue la actuación de la persona durante todo el período. No se basará en sus últimas impresiones o experiencias. Procure ser lo más exacto y justo posible.

GRADOS DE EVALUACIÓN	EXCELENTE	MUY BUENO	BUENO	INSATISFACTORIO
	La ejecución con respecto a los requerimientos es excepcional; lo mejor posible para el puesto.	La ejecución supera los requerimientos necesarios para el buen desempeño del puesto.	La ejecución satisface los requisitos normales del puesto. Esta es la norma básica para calificar cada factor.	La ejecución con respecto a los requisitos es baja; deberá mejorar en un plazo breve.
FACTORES	ACTUACIÓN			COMENTARIOS
CONOCIMIENTOS Considere el conjunto de conocimientos teóricos y prácticos que posee en relación con los requeridos por el puesto.	Excelente	Muy bueno	Bueno	Insatisfactorio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
COORDINACIÓN Habilidad para planear y organizar sus actividades y la de sus subordinados, para el logro común de los objetivos de su sección de trabajo.	Excelente	Muy bueno	Bueno	Insatisfactorio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

DIRECCIÓN Considere la medida en que dirige y supervisa a su personal hacia el logro de una máxima eficiencia, en grupo e individual.	Excelente	Muy bueno	Bueno	Insatisfactorio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
TOMA DE DECISIONES Es la capacidad para resolver problemas dentro del tiempo necesario y con el mínimo de riesgo, con arreglo a las normas y políticas establecidas.	Excelente	Muy bueno	Bueno	Insatisfactorio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RESULTADOS Compare los resultados obtenidos finalmente y la calidad de su trabajo, con lo establecido por su superior.	Excelente	Muy bueno	Bueno	Insatisfactorio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
LIDERAZGO Es la capacidad para delegar responsabilidad y autoridad en sus subordinados, de acuerdo con las necesidades del trabajo, así como la habilidad para motivar, conciliar y desarrollar a éstos.	Excelente	Muy bueno	Bueno	Insatisfactorio
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

236

Control y análisis de resultados

Una vez que se dispone de los resultados y comentarios de las listas de evaluación, se procede a su tratamiento y análisis.

Se vacía la información recabada de las evaluaciones en hojas de concentración de datos por divisiones o departamentos, con esta información se analiza el promedio del comportamiento y rendimiento tanto individual como por áreas de trabajo. El análisis individual contribuirá a detectar a los individuos con problemas específicos que requieran atención especial, como capacitación, motivación o promoción.

El informe

El comité responsable de la evaluación del programa, procederá a elaborar un informe que contenga los datos generales e individuales del personal. Tal informe debe incluir, además, la información necesaria para que los directivos de la empresa conozcan la situación que predomina en la misma, a fin de que tomen las decisiones convenientes respecto al personal y apliquen las políticas necesarias sobre sueldos, incentivos, capacitación, etc.

Esto servirá para encauzar los recursos humanos hacia el logro de metas tanto individuales como de organización.

Este programa no termina con el primer informe de resultados, sino que tiene que ser un proceso permanente, en el que se realicen evaluaciones al personal por un lapso de tiempo no mayor de seis meses.

También recomendamos que en las posteriores evaluaciones, se realicen adaptaciones objetivas que definan más claramente las actividades, las fallas y los aciertos que se han notado durante el desempeño del trabajo del personal.

IX. CONCLUSIONES

Nota.

A muchas empresas pequeñas y medianas les resulta difícil tomar la decisión de recurrir a un consultor. El propietario quizá considera este servicio como costoso, y no ve que la capacitación proporciona a su organización "oportunidades de aprendizaje". Esto es algo difícil de comprender; los propietarios le dan poca importancia a invertir en la capacitación de su personal e infortunadamente, a menudo la capacitación es considerada sólo como un gasto más, no como una inversión.

La Formación Empresarial proporciona, "ayuda a los empresarios y a su organización, para que las personas tengan el conjunto apropiado de atributos mediante la provisión de oportunidades adecuadas de aprendizaje, que los preparen a alcanzar los niveles más altos de calidad y servicio". Esto significa que otorgará óptimas oportunidades y recursos que podrán aplicarse en cualquier momento al trabajo normal; por lo que la capacitación se convertirá en una práctica cotidiana, en donde los individuos mejorarán su comportamiento, para conseguir mayor productividad, calidad y rentabilidad para la empresa.

Como es de esperarse el enfoque de la consultoría es eliminar las barreras consultor-cliente; para obtener una colaboración absoluta de ambas partes, en donde el empresario; a través del conocimiento de nuevas y útiles tareas aprenderá a analizar los problemas desde nuevos ángulos. Por su propia naturaleza, la Formación Empresarial crea beneficios futuros tanto para el individuo como para la compañía, por consiguiente ésta debe ser considerada una inversión, que ayudará al propietario a prevenir accidentes laborales, así como a resolver problemas humanos y técnicos de productividad y calidad.

X. BIBLIOGRAFIA

Tom Jaap, Desarrollo de liderazgo, Bogota Colombia, Ed. Legis Editores S.A., 1991, 238 pp.

Alfonso Siliceo Aguilar, Liderazgo para la productividad, México, Ed. Limusa, 1992, 402 pp.

Oficina Internacional del Trabajo bajo la dirección de M. Kurb, La consultoría de empresas, México, Ed. Limusa, 1986, 348 pp.

W. Edwards Deming, Calidad, Productividad y Competitividad, México, Ed. Díaz de Santos S.A., 1989, 241 pp.

Pierre Beranger, En busca de la excelencia industrial, Madrid, España, Ed. Ciencias de la Dirección S.A., 1988, 217 pp.

Viviane B. De Marquez, Dinámica de la empresa mexicana, México, Ed. El colegio de México, 1979, 442 pp.

Organización de Cooperación y Desarrollo Económico compilado por Albert Winsemius y John A. Pincus, Métodos de desarrollo industrial, México, Ed. Sagitario S.A., 1981, 320 pp.

J.K. Lasser, Iniciación y Administración de pequeños y medianos negocios, México, Ed. McGraw-Hill, 1992, 316 pp.

Alejandro Mendoza Nuñez, La capacitación práctica de las organizaciones, México, Ed. Trillas, 1985, 179 pp.

Mauro Rodriguez Estrada, Formación de instructores, México, Ed. McGraw-Hill, 1990, 197 pp.

Alegandro Mendoza Nuñez, Necesidades de capacitación, México, Ed. Trillas, 1991, 139 pp.

Frances Castanger Figueras, La formación permanente de la empresa, España, Ed. Marcombo, 1988, 159 pp.

Edgar H. Schein, Consultoría de procesos, México, Ed. Fondo Educativo Interamericano S.A., 1969, 163 pp.

Mauro Rodriguez Estrada, Administración de la capacitación, México, Ed. McGraw-Hill, 1990, 300 pp.

Eva Kras, La administración mexicana en transición, México, Ed. Iberoamericana, 1991, 127 pp.

Enrique Ballesteros, Principios de economía de las empresas, Madrid, España, Ed. Allanza, 1978, 650 pp.

René Villarreal, De la industrialización tardía a la reestructuración industrial, México, Ed. Diana, 1991, 400 pp.

George M. Beal, Joe M. Bohain y otros, Conducción y Acción dinámica del grupo, Argentina, Ed. Kapeluz, 1964, 332 pp.

Lic. Miguel Angel Cornejo y Rosado, Exelencia la nueva competencia, México, Ed. Grad S.A., 1990, 183 pp.

Asociación Japonesa de Relaciones Humanas, El libro de las ideas, Barcelona, España, Ed. Ediciones Gestión 200 S.A., 1991, 208 pp.

Organización Internacional del Trabajo, Seguridad, Salud, y Condiciones de trabajo en la transferencia de tecnología a los países en desarrollo, México, Ed. Alfa Omega, 1992, 100 pp.

Oficina Internacional del Trabajo, Introducción al estudio del trabajo, México, Ed. Limusa, 1992, 450 pp.

Stephan Konz, Diseño de sistemas de trabajo, México, Ed. Limusa, 1990, 673 pp.

David J. Osborne, Ergonomía en acción, México, Ed. Trillas, 1990, 399 pp.

César Ramirez Cauassa, Ergonomía y Calidad, México, Limusa S.A., 1991, 413 pp.

Niebel, Ingeniería Industrial, México, Ed. Representaciones y Servicios de Ingeniería S.A., 1975, 664 pp.

Jame L. Riggs, Sistemas de producción, México, Ed. Limusa, 1982, 460 pp.

Hiroyuki Hirano, El JIT revolución en la fabricación, Madrid, Ed. Productivity Press, Cambridge-Masaachusetts, 1988, 206 pp.

Edward J. Hay, Justo a tiempo (Just in Time), Bogotá, Colombia, Ed. Norma, 1988, 247 pp.

Armand V. Feigenbaum, **Control total de la calidad**, México, Ed. CECSA, 1986, 871 pp.

Jorge Letayf, Carlos González, **Seguridad, Higiene, y Control ambiental**, México, Ed. McGraw-Hill, 1994, 388 pp.

Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, **La consorcio de empresas**, México, Ed. Limusa, 1994, 650 pp.

Oficina Internacional del Trabajo Ginebra, **La empresa y los factores que influyen en su entorno**, Ed. H. Studer S.A., 1971, 236 pp.

Jaime a. Grados, Otto Beutelspacher, **Calificación de méritos**, México, Ed. Trillas, 1980, 150 pp.