

25



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

**"REINGENIERIA.
REINGENIERIA APLICADA A UN PROCESO
DE MANUFACTURA."**

TRABAJO DE SEMINARIO

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
P R E S E N T A
HUGO DOMINGUEZ VAZQUEZ**

ASESOR: ING. VICTOR HUGO ALVAREZ JUAREZ

287162

CUAUTITLAN IZCALLI, EDO. DE MEXICO

SEPTIEMBRE DEL 2000



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

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



ESTADOS UNIDOS MEXICANOS
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

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

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

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

Reingeniería, Reingeniería aplicada a un proceso de
manufactura.

que presenta el pasante: Hugo Domínguez Vázquez

con número de cuenta: 9138901-1 para obtener el título de:

Ingeniero Mecánico Electricista

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

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 18 de septiembre de 2000

MODULO	PROFESOR	FIRMA
<u>I-II</u>	<u>Ing. José Manuel Medina Monroy</u>	
<u>III</u>	<u>Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio</u>	
<u>IV</u>	<u>Ing. Víctor Hugo Álvarez Juárez</u>	

A TODAS AQUELLAS PERSONAS QUE DE ALGUNA U OTRA FORMA
CREYERON EN MI Y ME APOYARON HASTA EL FINAL PARA HACER
ESTO POSIBLE.

A MI MADRE
A MI FAMILIA
A MI NOVIA
A MIS AMIGOS
Y PROFESORES

GRACIAS.

INDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	
REINGENIERÍA: CONCEPTOS BÁSICOS	
1.1. ¿Qué es Reingeniería?	3
1.2. Factores a considerar en la REINGENIERÍA	4
1.3. Características de la Reingeniería de Procesos	5
1.4. Comprensión y mejoramiento de los procesos existentes	5
1.5. Factores de éxito de la Reingeniería	5
1.6. Principios de la Reingeniería	5
1.7. Errores más comunes de la reingeniería	10
1.8. Los beneficios de la reingeniería	13
1.9. Resultados de la Reingeniería en México	14
CAPITULO II	
Historia de la empresa	19
CAPITULO III	
3.1. PREPARACIÓN	23
3.1.1. Reconocer las necesidades de cambio	23
3.1.2. Establecer los objetivos de cambio radical en la empresa	24
3.1.3. Definir los parámetros de cambio	29

3.1.4. Seleccionar y capacitar al equipo interfuncional	29
3.1.5. creación del plan de cambio	31
CAPITULO IV	
4.1. IDENTIFICACIÓN Y VISIÓN	32
4.1.1. y 4.1.2. Identificar los procesos centrales críticos	32
4.1.3. Identificar las actividades de valor agregado	34
4.1.4. Crear la visión	38
CAPITULO V	
5.1. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN	39
5.1.1. Rediseñar el proceso	39
CONCLUSIONES	78
ÍNDICE DE FORMATOS	80
GLOSARIO	81
ABREVIATURAS	82
BIBLIOGRAFÍAS	83

INTRODUCCIÓN

El objetivo del seminario de reingeniería es aplicar la reingeniería en los procesos de los negocios.

A pesar de que se habla de reingeniería como la herramienta que transformará los procesos de negocios de cara al siglo XXI, su eficacia no ha sido completamente comprobada, pues los teóricos plantean soluciones radicales que difícilmente pueden llevarse a la práctica.

En este trabajo de seminario se pretende llevar a cabo un proyecto de reingeniería en el ENSAMBLE DE LA TAPA PUNTERIAS, para el cliente volkswagen.

El proyecto tiene como objetivo mejorar la forma de trabajo, así como aumentar la producción y mejorar la calidad de esta pieza de ensamble.

Los pasos a seguir en el proyecto serán:

1. Compromiso de la alta dirección.
2. Metodología
 - Preparación
 - Identificación y Visión
 - Diseño e implementación
3. Recursos.
4. Plazo.

Estos pasos deben de cumplir con una serie de requisitos para poderse llevar a cabo.

En el caso del punto 2 (Metodología) se propone mejorar por completo la línea de ensamble, reduciendo pasos que no agreguen valor, e implementando una serie de formatos para llevar un mejor control en la producción.

CAPITULO I

REINGENIERÍA: CONCEPTOS BÁSICOS.

1.1 ¿Qué es REINGENIERÍA?

La reingeniería es un método mediante el cual se rediseñan fundamentalmente los procesos principales de negocios, de principio a fin, empleando toda la tecnología y recursos organizacionales disponibles, orientados por las necesidades y especificaciones del cliente, para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como, **costos, calidad, servicio y rapidez.**

Este es un cambio radical en la forma en la que se visualizan y estructuran los negocios, que, a su vez, dejan de observarse como funciones, divisiones y productos, para ser visualizados en términos de procesos clave (1).

Para lograrlo, la reingeniería regresa a la esencia del negocio y cuestiona sus principios fundamentales y la forma en que este opera.

La reingeniería significa una revolución en la forma de administrar la empresa, su éxito se basa en olvidar cómo se hacían las cosas, para diseñarlas de nuevo. También se dice que es "VOLVER LA PAGINA ANTERIOR E INICIAR CON UNA HOJA EN BLANCO".

La reingeniería comienza desde cero, significa volver al origen sin prejuicios pasados, es borrar todo lo pasado y empezar de nuevo a modelar el camino, como si no hubiera ningún antecedente. La reingeniería determina primero, que debe hacerse y luego como debe hacerse. Se olvida de lo que es y se concentra en lo que debe ser.

Esta definición cuenta con varias palabras claves que podemos describir a continuación:

Fundamental (es un cuestionamiento)

¿ Por qué hacemos esto?

¿ Por qué de esa forma?

Reglas y suposiciones se borran

Radical (considerablemente diferente al rumbo)

¹Hammer y Champy, 1993; Johansson et al, 1994; Davenport, 1994; Morris y Brandon, 1994; y Donovan.

Raíz de las cosas, no hacer cambios superficiales.
Inventar nuevas formas completas de hacer el trabajo.
Reinventar lo que hacemos, no lo mejoremos, modifiquemos o alteremos.

Dramático (mejoras totales altas)
No mejoras marginales (10%)
Mejoras considerables (50% - 300%)

Proceso

Sistema estructurado de actividades designado a producir un producto y/o servicio específico para un cliente y/o mercado en particular.

Lo que la reingeniería quiere hacer con los procesos:

Empezar de nuevo

Eliminar

Rediseñar

Reinventar

Innovar

Cambio Radical

1.2 Factores a considerar en la REINGENIERÍA.

El sistema es un conjunto de procesos

Las organizaciones tienen procesos claves o críticos

Los procesos tienen variación

El cliente define el valor del proceso

Los procesos dependen de las expectativas de los clientes

Todo aquello que no añade valor al proceso es desperdicio

Desperdicio: es lo contrario a la mínima cantidad del equipo, materiales, partes, espacio y tiempo productivo que sean absolutamente necesarios para agregar valor al producto.

Actividades sin valor: cualquier actividad que cueste dinero, que no es requerimiento directo del cliente.

1.3 Características de la Reingeniería de Procesos

Eliminar el desperdicio.

Integrar tareas.

Procesos paralelos o concurrentes, no lineales.

Trabajadores que toman decisiones.

Procesos que tienen caminos alternativos.

Reducir verificación y control.

Usar tecnología y mejorar procesos.

Involucrar al cliente.

Los procesos administrativos generalmente son los más pobremente definidos, y no se les ve en términos de procesos.

1.4 Comprensión y Mejoramiento de los procesos existentes

- Actividades claves para el conocimiento y mejoramiento de los procesos existentes.

Describir el flujo del proceso actual

Medir el proceso en términos de los nuevos objetivos del proceso

Evaluar el proceso en términos de los nuevos atributos del proceso

Identificar problemas con el proceso

Identificar mejoramiento a corto plazo en los procesos

Evaluar la información tecnológica y organizacional actual.

1.5 Factores de éxito de la Reingeniería

Hacer la reingeniería de arriba hacia abajo

Asignar los recursos necesarios

No prolongar demasiado el esfuerzo

1.6 Principios de la Reingeniería (1)

A El proceso se diseña completo, de principio a fin, siguiendo su

secuencia natural

La mayoría de los procesos están muy lejos de seguir una secuencia natural. Gran parte de ellos presentan las siguientes desviaciones:

Los procesos tradicionales no tienen un responsable único, sino varios - un responsable por cada etapa del proceso -.

Esta situación trae como consecuencia la necesidad de establecer procedimientos administrativos que tienen como función "unir" las distintas etapas del proceso y hacerlo fluido, pero a su vez, aumentar la rigidez y la burocracia de la empresa.

En los procesos rediseñados hay un solo responsable de todo el proceso, de principio a fin. Se elimina gran parte de la burocracia y procesos administrativos y, como consecuencia lógica, aumenta la flexibilidad y se reduce el tiempo de ciclo.

Los procesos contienen una gran cantidad de actividades o pasos que no le agregan valor al cliente final - almacenar, contar, transportar, controlar -, que lo hacen más costoso y lento.

En los procesos rediseñados se eliminan todas las actividades que no agreguen valor, y se baja el costo y tiempo de ciclo.

Muchos procesos tienen la falacia de la secuencia lineal, que supone que una etapa del proceso no se puede iniciar hasta que su etapa precedente haya terminado.

En los procesos rediseñados, el trabajo tiene una secuencia en función de lo que es necesario hacerse antes y después de cada etapa.

B Los procesos tienen múltiples versiones

Este cambio es uno de los más significativos, ya que pone fin a la creencia de que el trabajo y los procesos deben tener una forma estándar de realizarse. Si el proceso se rediseña para ofrecer variedad y diferenciación, se puede llegar a igualar las ventajas de la producción en serie: economías de escala y velocidad.

Los procesos rediseñados brindan la posibilidad de múltiples versiones para cada uno de los pasos que se presentan. La variedad no es

una excepción del proceso, como en el caso de los procesos tradicionales, sino una regla. Cada versión del proceso sólo necesita aplicarse en los casos en los cuales es apropiado.

C La visión de los trabajadores se modifica radicalmente

Antes del proceso de reingeniería, dentro de los procesos tradicionales cada trabajador tenía su propio ámbito de trabajo, hacía unas pequeñas partes del proceso y ésta era su responsabilidad.

De hecho, en muchas ocasiones ese trabajador no sabía lo que pasaba en las etapas posteriores ni tampoco le importaba porque ya no era su responsabilidad.

En cambio, después del rediseño del proceso, cada trabajador es responsable de todo el proceso, aunque solamente trabaje en alguna parte éste. Cada colaborador es responsable del proceso en su totalidad. Piensa global, pero actúa local.

D Se desarrollan puestos de trabajo multidimensionales y trabajadores con multihabilidades

En un proceso rediseñado, el trabajo en serie, repetitivo y fragmentado desaparece. La mayoría de los pasos de un proceso, con sistema de apoyo eficientes, los puede desarrollar una sola persona. Cuando no es posible estructurar los procesos de esa manera, varias personas ejecutan las distintas etapas del proceso, pero no se aíslan en tareas individuales.

Estructurar los procesos e integrarlos de esa manera elimina los pasos laterales, como sus consecuentes errores, tiempos de espera, demoras y repetición de tareas. Esto trae como consecuencia un aumento en la responsabilidad y motivación de los trabajadores; y una disminución en el costo y el tiempo de respuesta.

Los procesos integrados también eliminan una buena cantidad de costos indirectos, asociados a controles, tiempos de espera y conciliaciones, y ayudan a que el cliente, interno o externo, tenga un solo punto de contacto.

Por otra parte, se eliminan los trabajadores "ponepiezas" y se desarrollan trabajadores con multihabilidades, capaces de desempeñar varias labores e inclusive intercambiar puestos con las mismas habilidades. Esto trae consigo una motivación intrínseca, la posibilidad de evaluar mejor el desempeño y, a su vez, reducir el riesgo de demoras y paros imprevistos por ausencia de personal calificado.

Cada trabajador asociado a un proceso integrado está consciente de que su labor no se mide por su esfuerzo individual, sino por los resultados de todas las personas que trabajan en el mismo. Si el cliente no recibe el resultado del proceso, entonces el esfuerzo de cada trabajador es inútil.

Los valores principales de la organización son productividad y eficiencia.

La figura del supervisor desaparece y la burocracia disminuye.

Al cambiar la visión y la orientación al trabajo, también cambia la preparación del personal. Cuando un empleado tiene un puesto fijo, la preparación se encasilla a un entrenamiento para adquirir la destreza necesaria y cumplir con esa tarea en particular. Sin embargo, cuando un trabajador debe ocupar distintos puestos y el trabajo en sí, requiere de muchas habilidades, se necesita de un proceso de educación y desarrollo que garantice la rápida adaptación a las nuevas condiciones cambiantes y un criterio para la toma de decisiones. Si antes estos trabajadores recibían órdenes, ahora seleccionan y deciden por ellos mismos.

E Se combina la centralización - descentralización

En los procesos tradicionales toda actividad e información se tienen que centralizar para que fluya. En el otro extremo, si todas las operaciones fueran descentralizadas, como unidades completamente autónomas, cada cual aprovecharía su experiencia, pero no aprovecharía sinergia, y la empresa estaría al borde del caos.

Las empresas que rediseñan sus procesos tienen la ventaja de la descentralización, ya que las unidades actúan como si fueran autónomas, pero al mismo tiempo, la tecnología y las redes tienen la capacidad de centralizar la información y, en muchos casos, también aprovechar

economías de escala.

Con una tecnología adecuada cada persona o equipo de proceso actúa según lo vaya requiriendo o solicitando el cliente pero la información se centraliza, lo que permite analizar a tiempo real la situación de la empresa y aprovechar sinergias y apoyos cruzados.

F Las aplicaciones del proceso de reingeniería

Existen tres tipos de reingeniería de proceso:

1. Mejora de costos. El rediseño de un proceso que puede conducir a increíbles reducciones de costos en los procesos esenciales, más allá de lo que puede realizar la simple optimización de los actuales. Los beneficios tangibles que experimenta la empresa son:

- ° Reducción directa de los costos del proceso que sé rediseño.
- ° Reducción del tiempo del ciclo del proceso.
- ° Mejorar la atención al cliente.
- ° Eliminación de indicadores obsoletos.

2- Desarrollo de un proceso de "clase mundial". Ayuda a la empresa a desarrollar ventajas competitivas en el mercado. Los beneficios tangibles de este tipo de reingeniería son:

- ° Recuperar un mercado que se ha perdido por costo o lentitud.
- ° Desarrollar un negocio rentable.
- ° Retener o ganar un segmento de mercado.
- ° Desarrollar una nueva ventaja competitiva o mejorar una ya existente.

3- Puntos de innovación radical en los procesos principales. Algunos de estos pueden "cambiar las reglas del juego" y crear una nueva definición de lo que significa un proceso de clase mundial.

- ° Encontrar procesos obsoletos que requieren ser reinventados.

- ° Mejorar el servicio y las dimensiones empresariales.
- ° Determinar la factibilidad de concretar nuevas oportunidades de negocios.

1.7 Errores más comunes de la Reingeniería (1)

Así como la reingeniería puede presentar resultados espectaculares, si no se aplica adecuadamente, las consecuencias pueden ser desastrosas para la empresa.

Dentro de los errores más comunes detectados en la implantación de la reingeniería destacan los siguientes:

La reingeniería tiene una metodología que requiere ser estudiada a profundidad.

El proceso de reingeniería tiene que basarse en una metodología clara y comprendida por toda la gente que intervendrá en el proyecto.

Con esta metodología se deberán definir los alcances del proyecto, el equipo que lo llevará a cabo, presupuestos, metas y responsables.

Se tienen documentadas diferentes metodologías para implantar un proceso de reingeniería. Sin embargo, ninguna de estas metodologías sugiere "seguir una receta" ya que las condiciones de aplicación pueden variar de una empresa a otra. Nada se comparará con la generación del conocimiento que pueda desarrollar la propia empresa; esto lo llevará a:

1. Desarrollar sus propias metodologías para aplicarla y reproducirla en otros procesos.
2. Mejorar su capacidad de adaptación al cambio.
3. Entender el porqué, antes que el cuándo, dónde, quién y cómo.
4. Mejorar la capacidad de buscar y encontrar alternativas a las desviaciones del proceso cuando éste presente problemas.

Para diseñar un proceso primero se tienen que conocer las necesidades del cliente externo.

Una de las prioridades de la reingeniería es iniciar conociendo las expectativas y requisitos de los clientes externos. La premisa básica para la existencia de un proceso es la siguiente: si el proceso existe es porque hay clientes. Si no hubiera clientes entonces el proceso no tendría razón de ser. Antes de iniciar un proceso de reingeniería es necesario, además de conocer los requisitos actuales del cliente, determinar que tan rápido está cambiando. Con esta información se puede rediseñar un proceso robusto con mayores probabilidades de éxito y menor riesgo de obsolescencia prematura.

El macroproceso está equivocado.

El macroproceso es la esencia del negocio, la razón de ser de la organización. Se conforma por todos los elementos - procesos, procedimientos, actividades, funciones, políticas y sistemas de apoyo internos -, necesarios para lograr una estrategia integral de la organización. Generalmente, involucra el desarrollo, producción y entrega de productos y servicios, cruzando todas las fronteras funcionales y procesos operativos. Sin embargo, si el macroproceso está mal enfocado, todas las acciones emprendidas por definición estarán equivocadas.

Se tienen que rediseñar los procesos-clave, no los subprocesos.

Uno de los errores principales que cometen muchas empresas al iniciar el rediseño del proceso es elegir un subproceso en lugar del proceso-clave.

Un proceso-clave o proceso principal es un conjunto de actividades que fluye a lo largo de la organización y que une varias divisiones, departamentos o funciones en apoyo al macroproceso de negocio. Estos procesos -clave son parte vital de la estrategia del negocio y generan la capacidad de proporcionar productos o servicios a los clientes externos y, por lo tanto, impactan directamente en los resultados del negocio.

En cambio, los subprocesos o procesos de apoyo están subordinados a un proceso-clave, que fluye por medio de cadenas cliente-proveedor. Estos subprocesos no son estratégicos y pueden darse dentro de una unidad de negocio, departamento y, en algunos casos, llegar a cruzar las fronteras funcionales de un área determinada. Por lo general, estos procesos no

trascienden al mercado.

Si el proyecto de reingeniería se ubica en un proceso-clave todas las áreas de la empresa se ven afectadas y participan en el rediseño. Esto impacta directamente en los resultados para el cliente externo. Cuando se rediseña solamente un subproceso, el resultado puede tener efectos negativos en un proceso-clave o en otros subprocesos y no tener ningún impacto con el cliente final.

La administración apoya el proceso de reingeniería o.... "dice que apoya".

De las 45 empresas dedicadas a la industria de seguros en México, el 90% iniciaron, desde 1994, un esfuerzo formal de reingeniería en sus procesos. Sin embargo, la mayoría de ellas esperaban mejores resultados de los que obtuvieron en realidad. Algo falta, comentó un ejecutivo de una de ellas: la reingeniería tiene una buena metodología, pero no lo es todo. Los directores no van a la par de los cambios y, sobre todo, muy pocos saben realmente lo que pueden esperar del proceso de reingeniería.

Uno de los errores en los que está incurriendo la administración al realizar los esfuerzos de reingeniería es la falta de un dimensionamiento correcto de:

1. Los alcances reales del proceso rediseñado.
2. El tiempo necesario para desarrollar el proyecto.
3. El presupuesto necesario para llevar a cabo el proyecto.

La mayoría de los administradores no saben lo que en realidad puede provocar la reingeniería dentro de la empresa.

Es más, pocos administradores saben lo que significa a ciencia cierta el concepto de reingeniería.

El elemento humano no va a la par con el rediseño de los procesos.

El rediseño de los procesos es un cambio radical y estructural, y por lo tanto afecta directamente la cultura de la empresa. Mark Hefner de Ernst & Young comenta: "El 90% de los proyectos de reingeniería que fracasan se debe a que el factor humano no se consideró adecuadamente".

Todo proceso de cambio es doloroso. La reingeniería, siendo un proceso de

cambio radical, necesita un proceso paralelo que administre el cambio cultural. Esto ayudará a:

1. Reducir los riesgos de la instrumentación.
2. Mejorar la administración de los aspectos humanos del cambio.
3. Aumentar la probabilidad de obtener resultados en tiempo y dentro del presupuesto asignado.

Los procesos y la tecnología pueden cambiar más rápido que la adaptación de la gente a los cambios. Si no se trata de igualar esta velocidad, la empresa tendrá que enfrentar una alta resistencia, tanto por parte de la gente como de los mismos ejecutivos. Esta misma aseveración la confirma Gerardo Méndez de Coopers & Lybrand cuando comenta: aún cuando se diseñan los más avanzados sistemas informáticos, los más sofisticados controles de proceso o los planes estratégicos más visionarios... nunca se dará un cambio genuino, exitoso y sostenido si:

1. El personal no se alinea con el cambio deseado.
2. El estilo gerencial no refuerza el aprendizaje, la innovación y la toma de riesgos.

1.8 Los beneficios de la reingeniería.

Los beneficios reportados por un proceso de reingeniería se dividen en cuatro subgrupos:

1. Mayor satisfacción de los clientes como resultado de un mayor desempeño en las áreas críticas y estratégicas del negocio. Mejores ingresos para la empresa, por la combinación de un incremento en ventas y una disminución de los costos. Como consecuencia se genera:

Mayor lealtad del cliente.

Mejor imagen de la empresa ante el mercado.

Oportunidades de aumentar las ventas de distintos productos de la misma empresa (ventas cruzadas).

2. Menores costos para la empresa por la reducción o eliminación de:

Duplicidad de funciones.

Trabajos que no agreguen valor.

Retrabajos y errores.

Reducción del tiempo de ciclo de los procesos.

3. Mejor clima organizacional como resultado de:

Empleados facultados (empowerment), con funciones más satisfactorias como resultado de una mayor responsabilidad y autoridad.

Empleados más flexibles al desarrollar su potencial y habilidades.

Un mayor involucramiento, compromiso e interacción entre la administración y la fuerza de trabajo.

4. El diseño de procesos esbeltos con:

Requisitos definidos, explícitos y entendidos.

Procedimientos simplificados con pocos niveles "aprobatorios".

Estructuras de apoyo que aseguren altos niveles sostenibles de desempeño.

Consenso en la visión, dirección y prioridades.

Mejor comunicación entre las distintas áreas funcionales.

1.9 Resultados de la reingeniería en México.

Aunque la reingeniería en las empresas de México es algo reciente, prácticamente comenzó con la década de los 90's, muchas de las empresas consultadas iniciaron su esfuerzo en este sentido apenas en 1995.

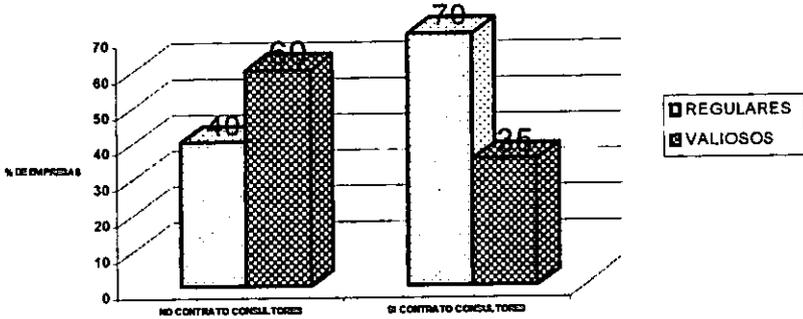
En México se tiene poco conocimiento acerca de la reingeniería de procesos tanto en el ámbito teórico como práctico. Las razones tienen que ser varias, de las cuales pudiera destacar la poca permeabilidad que ha tenido esta técnica de las esferas de investigación a las productivas. Tal es el caso de la valiosa información para este trabajo que realizó la revista Expansión.

En base a una encuesta realizada por la revista Expansión (1) referente al tema de reingeniería en las empresas mexicanas, extraemos la siguiente información:

1 Revista EXPANSIÓN. Año XXVIII. Vol. XXVIII, Núm. 693. Junio 19 de 1996. ¿Cómo le va a su empresa con la reingeniería?. pp 34 - 42.

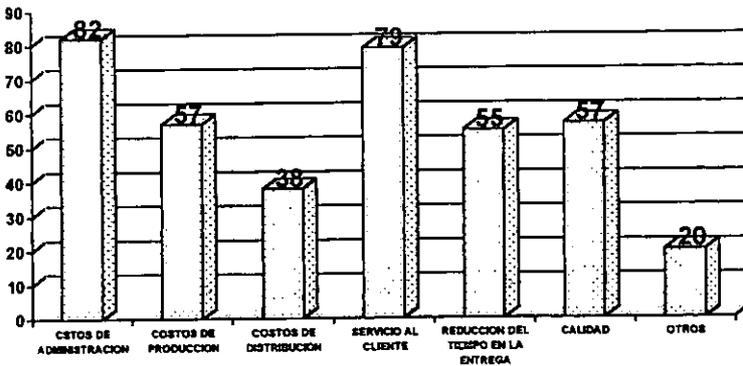
La iniciativa para realizar la reingeniería en las empresas, generalmente fue del director general aunque en algunos casos fue del comité o consejo ejecutivo, del presidente o de los accionistas.

LOS RESULTADOS DE LAS EMPRESAS SEGUN SU VALORACION

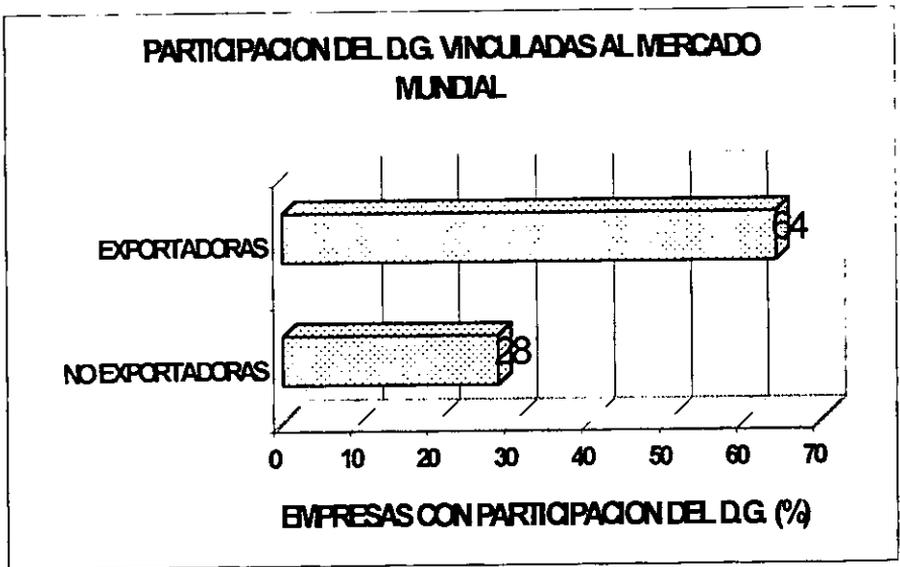
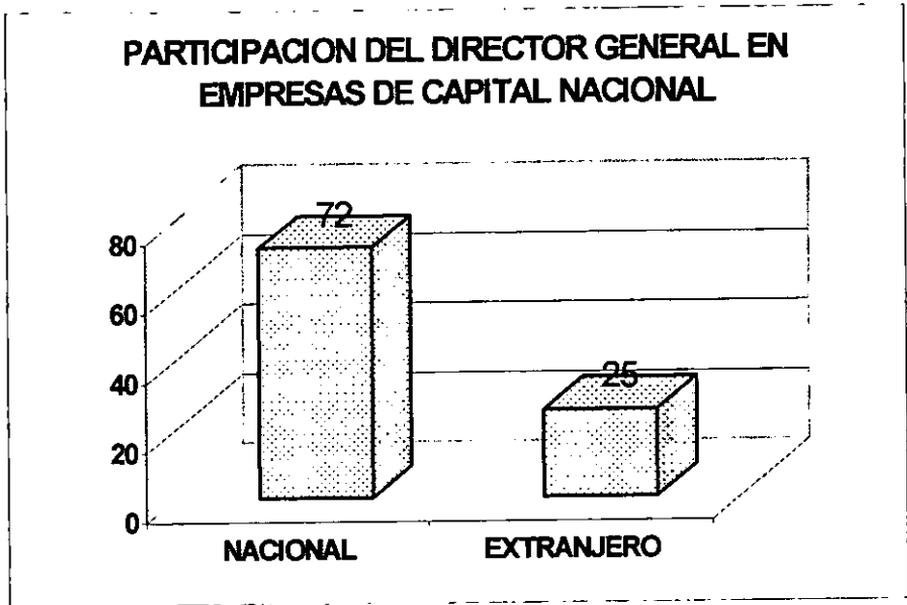


La mayoría de las empresas coincide que la reingeniería constituye un cambio radical en los procesos del negocio, pero no se trata de modificar cualquier proceso del negocio, la mira esta en los procesos esenciales de la organización.

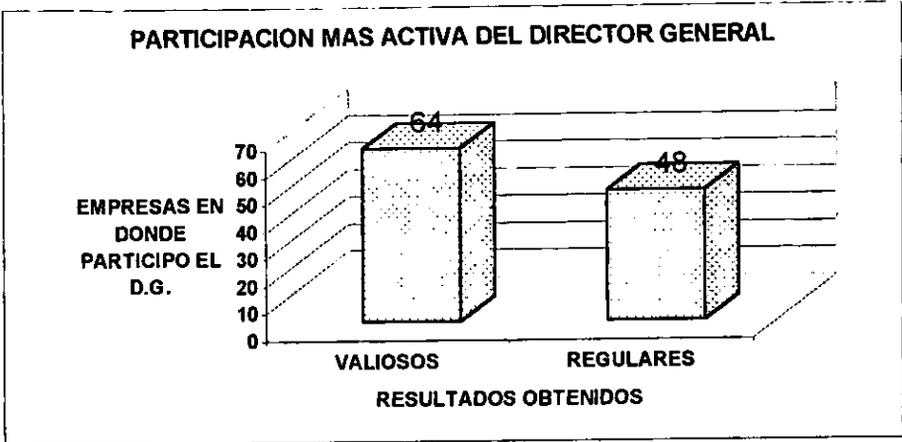
PRINCIPALES ASPECTOS IMPACTADOS POR LA REINGENIERIA



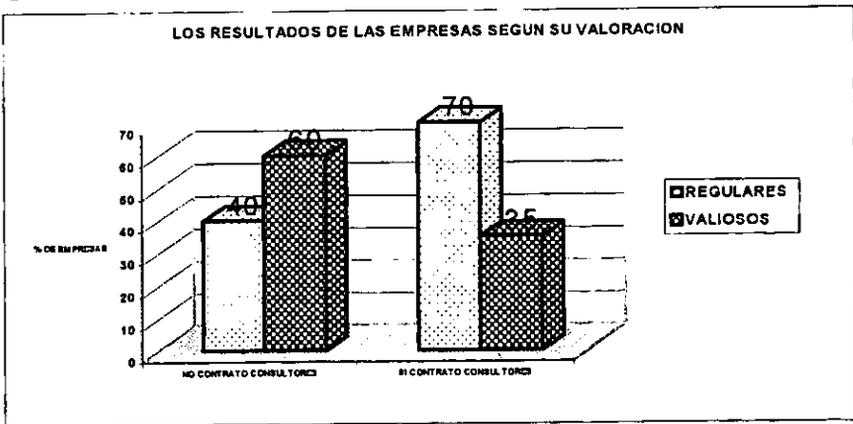
Una vez definido el nuevo rumbo de la empresa algunos directores generales pasaron la estafeta a sus ejecutivos para realizar el diseño de los procesos.



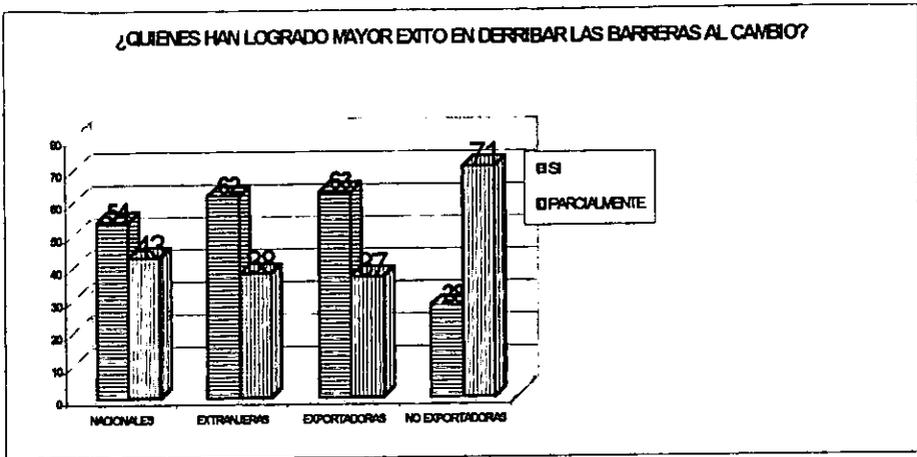
La falta de participación directa del Director General puede conducir al fracaso del proyecto.



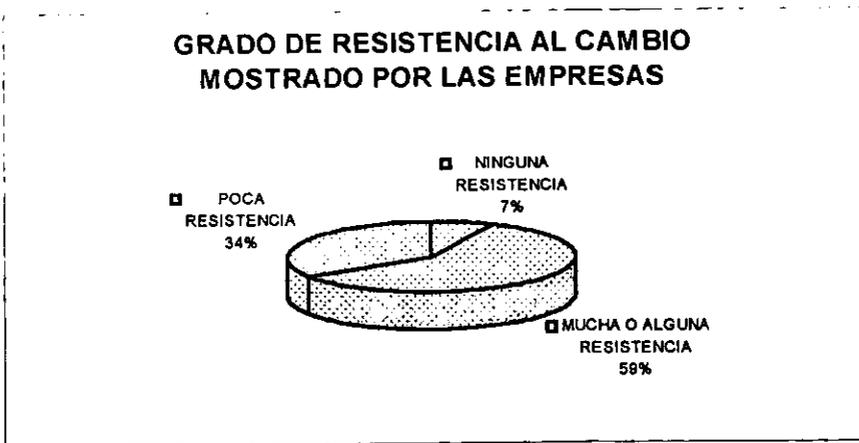
Para el rediseño de los procesos, las empresas contrataron servicios de consultoría, otros más decidieron realizarlo por sí mismos, principalmente las de capital extranjero. Siendo los principales rubros de lo consultoría para sistemas, capacitación, desarrollo organizacional, ingeniería industrial y reingeniería. Por otro lado fue mayor la ayuda de consultores en empresas donde el personal manifiesta mayor resistencia al cambio pero pocas lograron derribar las barreras del cambio.



La lógica de realizar cambios radicales en los procesos de la empresa, genera resistencia pues se espera que muchas cosas se dejen como antes.



Del total de las empresas consultadas, 58% registro mucha o alguna resistencia al cambio, 34% poca resistencia y solo 7% ninguna resistencia. Para desarrollar el cambio 55% de las empresas desarrollaron un plan de transición, 34% apenas los están desarrollando y 10% no realizó nada al respecto.



CAPITULO II

Historia de la Empresa

La Planta de Carburadores y Bombas de Agua nace el 27 de Julio de 1967 como una empresa manufacturera de autopartes.

Debido a la creciente demanda de autos en el mercado nacional e internacional y como un factor importante en el equilibrio de la balanza comercial fue desarrollando nuevos productos, teniendo como prioridad una alta calidad y un bajo costo de producción.

Actualmente la planta de Carburadores y Bombas de Agua cuenta con seis plantas y dos centros de ventas y oficinas localizados en los siguientes lugares:

1967 1970	Dos plantas en el Distrito Federal que son la de Carburadores y Bombas de Agua en donde se maquinan y ensamblan autopartes. La otra es la de inyección de plásticos en donde se inyectan y ensamblan componentes automotrices
1985	Una planta en Chihuahua que inicia sus operaciones en el año de 1985 la cual realiza fundición de aluminio por gravedad y maquina autopartes de aluminio.
1990	Una planta en el estado de Toluca que da inicio de operaciones en el año de 1990 para producir piezas de aluminio por fundición y maquinado.
1995	Una planta en Querétaro que se adquirió en el año de 1995 como una planta que trabajaba el Zinc; ahora sigue trabajando el Zinc y hace maquinados de diversas piezas.
2000	Una planta de ensamble que se encuentra localizada en Alemania y que fue inaugurada en el año 2000.
1996	Un centro de ventas y oficinas de ingeniería que se localizan en Woltsburg, Alemania.

1997	Un centro de ventas y oficinas de ingeniería en Detroit, Estados Unidos.
------	--

Esta empresa actualmente cuenta con 1,308 empleados de los cuales 250 son administrativos y los 1058 restantes son operadores.

La empresa produce alrededor de 800 productos entre autopartes y refacciones originales.

Las ventas del grupo fueron de:

275.4 millones de dólares en el año de 1998.

302.6 millones de dólares en el año de 1999.

350.8 millones de dólares en el año del 2000.

Y para el año 2001, su pronóstico de ventas es de:

480.7 millones de dólares.

De los cuales, la planta de Carburadores y Bombas de Agua, debe generar aproximadamente:

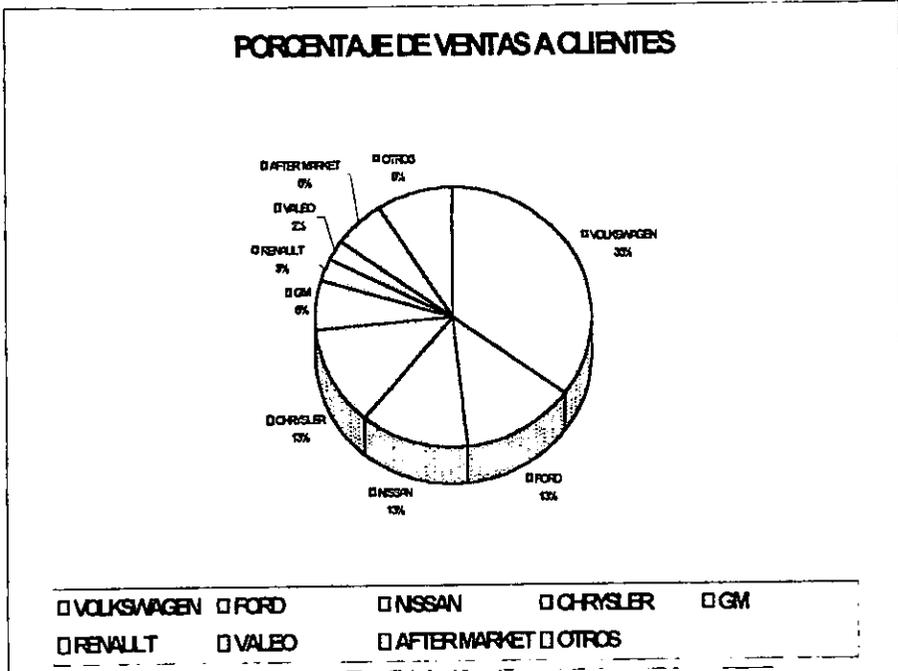
250.3 millones de dólares.

Este pronóstico está basado en los siguientes objetivos:

- Incrementar ventas
- Incrementar penetración de mercado
- Incrementar producción
- Incrementar ganancias
- Reducir costos
- Reducir Scrap

- Aumentar la calidad del servicio

Estos pronósticos, se realizaran gracias a la creciente demanda de productos que exigen nuestros clientes que son VOLKSWAGEN, FORD, NISSAN, CHRYSLER, GENERAL MOTORS, RENAULT, VALEO, AFTER MARKET Y OTROS, a los cuales se les vende:



Para poder lograr los objetivos deseados, se pretende realizar un proyecto de reingeniería.

Como se menciono anteriormente, para poder implantar reingeniería en un proceso, no hay pasos específicos para seguir, ya que cada empresa lo lleva acabo según sus necesidades.

En la planta de Carburadores y Bombas de Agua, se aplicara reingeniería siguiendo unos requisitos importantes para su aplicación que son los siguientes:

1. Compromiso de la alta dirección.
2. Metodología.
 - Preparación
 - Identificación y Visión
 - Diseño e Implementación
3. Recursos.
4. Plazo.

El primero de todos es el más crítico, ya que se necesita de aquel alto ejecutivo que autorice el proyecto y diga lo que se va a hacer y obligue a todos los involucrados a aceptarlo.

El segundo, es una serie de pasos que se deben de seguir para la realización del proyecto, además de que es el enfoque sistemático que todos deben aceptar, los cuales se explicaran en los capítulos siguientes.

El tercero, son los recursos con los que cuenta la empresa tanto financieros como humanos, pues debemos contar con el capital necesario para invertir en el cambio radical, además de que se debe contar con la gente adecuada para poder lograr este proyecto.

Por último se debe establecer un plazo en el cual el proyecto se realizara rápidamente, el plazo que se otorgo es de 10 meses.

CAPITULO III

3.1 PREPARACION

En este capitulo analizaremos el primero de los pasos de la metodología que debemos realizar para poder hacer reingeniería en nuestros procesos.

La preparación es el punto en el cual los ejecutivos principales establecen las metas y los limites para el esfuerzo del cambio y le conceden al equipo de reingeniería el poder de decisión y acción para lograr los objetivos.

La preparación consta de cinco pasos a seguir para su elaboración que son los siguientes:

1. Reconocer las necesidades de cambio.
2. Establecer los objetivos del cambio radical en la empresa.
3. Seleccionar y capacitar al equipo interfuncional.
4. Creación del plan de cambio.

3.1.1 Reconocer las necesidades de cambio

La empresa debe reconocer primero que nada que tiene problemas en muchos de sus departamentos o áreas, ya que en muchos de sus procesos todavía se utilizan sistemas y maquinaria muy antiguos.

En el área de producción, que es en donde se aplicara el proyecto de reingeniería, se necesita mejorar tanto los sistemas productivos como la forma de trabajo; ya que como hace muchos años no se tenía mucha competencia no se mejoro y se siguió trabajando de la misma forma, por lo que en la mayoría de los centros de trabajo todavía se siguen utilizando prensas burger (manuales), dispositivos obsoletos, y otros instrumentos de trabajo antiguos.

Debido a todo esto, se afectan otros departamentos como son ventas, cuentas por pagar, cuentas por cobrar, etc. Pues muchas veces la maquinaria como ya esta muy vieja, constantemente sufre de averías y esto provoca que la producción pare por falta de refacciones, los requerimientos

que piden los clientes no se cumplen a tiempo, se mantienen inventarios grandes de materia prima y se satura el almacén de estos, entre otros muchos problemas.

Además de que con este tipo de producción no se puede ser competitivo pues cada día surgen más empresas en el mercado y se corre el riesgo de perder a los clientes.

3.1.2 Establecer los objetivos del cambio radical en la empresa

Para tener éxito en la aplicación del proyecto de reingeniería, debemos establecer metas u objetivos que deban ser medibles, cuantificables y de impacto directo en los resultados directos de la operación.

Para la empresa de Carburadores y Bombas de Agua el objetivo es obtener resultados dramáticos a través del rediseño rápido del modo en el que trabaja la organización, permitiendo que los empleados aumenten la productividad y mejoren la calidad de su trabajo.

Los objetivos que se pretenden cumplir son los siguientes:

1. Incremento de la producción.
2. Reducción de tiempos muertos.
3. Aumentar la calidad del producto y el servicio.
4. Reducción de Scrap.
5. Incrementar las ventas.
6. Reducir los costos.
7. Incrementar las ganancias.
8. Mejorar los sistemas de trabajo.
9. Ser competitivos.
10. Penetración más amplia en el mercado.

Además de que se crean ciertas políticas que la gente de la empresa debe seguir y respetar durante el tiempo que laboren en ella, estas son:

VALORES

- Hacer que las cosas sean simples.
- Siempre tener orden, limpieza y disciplina.
- Calidad y Mejora Continua.
- Trabajo en equipo.
- Hacer que las cosas sucedan.

MISION

- Crear nuevos productos.
- Mejorar nuestros servicios.
- Satisfacer al cliente.
- Asegurar el crecimiento y rentabilidad de nuestra compañía.

Pero para que el proyecto funcione mejor, también se pretende aplicar proyectos tales como el de Mejora Continua, Calidad Total y el de las 5's.

El proyecto de Mejora Continua se basa en lo siguiente:

La **Mejora Continua (1)** es un proceso científico de 2500 años de antigüedad, que consta de cinco pasos en los que se utilizan datos para involucrar a los demás en la resolución efectiva de los problemas que ellos puedan resolver y en la implementación de los proyectos que ellos puedan implementar para crear un ambiente continuo de desempeño.

Los cinco pasos a seguir son los siguientes:

1. Fijar objetivos en medidas claves.

Esto es determinar que es lo que queremos lograr en alguno de nuestros procesos y dejarlo registrado e informar al personal cual es el objetivo.

2. Medir el desempeño.

Es el registro de todo lo que nos esta afectando en el desempeño de nuestro proceso y que nos impide llegar a nuestro objetivo.

3. Priorizar los problemas y proyectos.

Es él darle la importancia que se considere a nuestros problemas para una solución rápida).

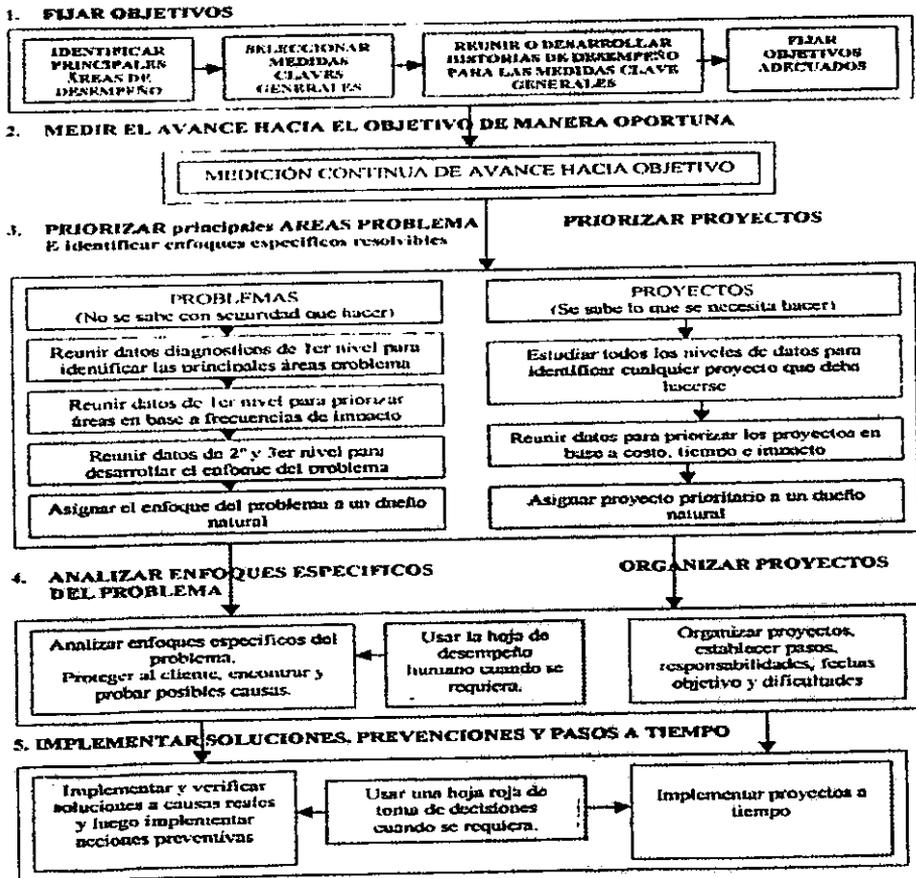
4. Organizar los problemas y organizar proyectos.

Esto es el estudio de cada uno de nuestros problemas para darle la mejor solución.

5. Implementarlos por completo.

Es poner en practica los procesos de mejora para tener una solución definitiva y lograr nuestros objetivos.

LOS CINCO PASOS DE LA MEJORA CONTINUA



La **Calidad Total** será una herramienta de control, manejada por expertos, y establecerá que una de las misiones de la empresa será satisfacer a sus clientes y adecuarles sus productos y servicios al uso que estos le darán.

Los procesos de calidad total se sustentan en los siguientes valores:

- Orientación al cliente.
- Calidad.
- Mejora Continua.
- Involucramiento del personal y facultamiento.

Con base en estos valores, los procesos de calidad total se institucionalizan por medio de:

- Establecimientos de la misión y visión.
- Principios rectores.
- Organización y planeación de la calidad.
- Alineamiento de políticas y prácticas.

Se apoya en herramientas e información como:

- Medición y evaluación de la calidad.
- Educación y entrenamiento en calidad.
- Comunicación
- Asociación con proveedores.

Se enfoca a resolver, mejorar y estructurar:

- Eliminación de barreras y problemas.
- Mejoras del proceso.
- Formación de equipos.
- Reconocimientos y recompensas.

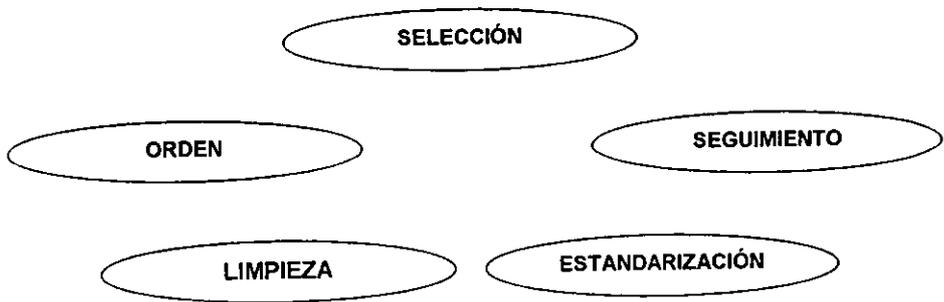
Con estos elementos, la planificación estratégica y operativa de la calidad, hace su aparición como uno de los principales factores críticos. El éxito de

este proceso, dependerá de la habilidad del equipo directivo para armonizar la estrategia del negocio con la estrategia de implantación del proceso de calidad.

Esta estrategia de calidad total, se dividirá en tres grandes estrategias operativas o campos de acción, los cuales están íntimamente ligados entre sí, los cuales son:

1. La creación continua de valor para el cliente.
2. La optimización del proceso productivo.
3. El desarrollo del potencial humano de la empresa.

Las 5's, son una serie de reglas que se deben de seguir como mejora para la empresa, estas son:



Las cuales significan:

SEIRI – SELECCIÓN – *Clasificar lo necesario y lo no necesario y deshacerse de Lo no necesario (definir lo que se necesita).

SEITON – ORDEN - * Mantener lo necesario en forma ordenada y de fácil acceso (Tener un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar).

SEISO – LIMPIEZA - * Mantener limpia el área de trabajo, instalaciones

y Máquinas (no ensuciar y en caso contrario es necesario limpiar).

SEIKETSU – ESTANDARIZACIÓN Y PROGRESO – *Mantener y elevar el nivel de selección, orden y limpieza en el área de trabajo Estandarizado (mejorarlo continuamente).

SHITSUKE – DISCIPLINA – *Respetar y ampliar los acuerdos (respetar estándares).

3.1.3 Seleccionar y Capacitar al equipo interfuncional

En este punto se escogerá al equipo que deberá integrar el proyecto de reingeniería, estas personas deberán cumplir con algunas cualidades que a continuación mencionaremos:

- Capacidad para motivar a otros.
- Creatividad.
- Avidez por innovar.
- Capacidad analítica.
- Conocimiento de los procesos empresarios.
- Amplias bases técnico – económicas.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad didáctica.
- Conocimiento del negocio.
- Diplomacia.
- Perseverancia.
- Disconformismo creador.
- Habilidad vendedora de sus ideas.
- Poder de persuasión.
- Profundidad técnico – científica.
- Empuje.
- Madurez.
- Educación formal amplia.
- Humildad.

Para lograr esto, se escogerá a personas de distintas áreas para lograr el equipo interfuncional, ya que así podrán ver más allá del puesto de trabajo en el que ellos laboran y podrán examinar el verdadero flujo de trabajo y el proceso que sigue un producto hasta llegar al cliente.

El equipo estará integrado por once personas las cuales pertenecen al departamento de:

- Manufactura
- Producción
- Ventas
- Compras
- Calidad
- Desarrollo Técnico
- Relaciones Industriales (área de capacitación)
- Finanzas
- Almacén General
- Sistemas
- Diseño

A todos ellos se les capacitará de tal modo que puedan tomar decisiones y puedan crear o seguir una metodología para hacer reingeniería.

3.1.4 Creación del "Plan de cambio".

El plan de cambio, es un documento el cual es presentado a la alta dirección para ser aprobado al cual se le llama "**PLAN DE CAMBIO**".

Este plan de cambio debe de contener los siguientes puntos:

1. Enfoque y objetivos. Se explica de forma muy clara de que va a tratar el proyecto de reingeniería.
2. Tiempo. Es el periodo de duración que tendrá el proyecto, esto dependerá de donde se baya a aplicar.

3. Administración del proyecto. Se explicara como y de que forma se administrara el proyecto, pues la empresa debe contar con los recursos necesarios para la elaboración de este.
4. Comunicación. Se explicara como se utilizara la información de este documento para que toda la compañía sepa acerca de lo que se va a hacer y lo acepten.

CAPITULO IV

4.1. IDENTIFICACIÓN Y VISIÓN

Aquí determinaremos que parte de la compañía debe pasar por el proyecto de la reingeniería y entonces se podrá crear una visión del resultado deseado.

En esta parte de la metodología los miembros del equipo comienzan a formularse muchas preguntas sobre las cuales determinaran las necesidades del proyecto y en donde deben aplicarlo.

Las preguntas más comunes que se hacen son las siguientes:

- * *¿Qué podemos hacer para poder satisfacer las necesidades de los clientes?*
- * *¿En qué estamos fallando?*
- * *¿Qué es lo que esta mal?*

La identificación y visión también cuenta con una serie de pasos los cuales se deben seguir para la correcta aplicación de este paso de la metodología. Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Identificar los procesos centrales críticos.
2. Seleccionar los procesos centrales críticos.
3. Identificar las actividades de valor agregado.
4. Crear la visión.

4.1.1. y 4.1.2. Identificar los procesos centrales críticos y Seleccionarlos

Se identificaran los procesos centrales críticos del área de producción ya que en esta área se aplicara el proyecto de reingeniería.

Los procesos centrales deben de ser:

- * **Estratégicos para la compañía y contener valor agregado, o sea, que deben**

de ser de impacto directo con las metas u objetivos de esta compañía y le deben de importar a los clientes ya que desean pagar por eso.

* Es esencial saber establecer quienes son los clientes y que desean de la compañía.

* Para saber esto se hacen encuestas a los clientes y así se da uno cuenta en lo que sé esta fallando y aplica reingeniería en este problema.

El equipo de reingeniería identifica entre todos los procesos de producción los más críticos, basándose en los problemas que presenta el producto, la demanda que tiene este, la forma de trabajo no es el adecuado, se tienen muchos reclamos del cliente, la tecnología usada en el proceso es obsoleta, además de que decidirán si al aplicar reingeniería se cumplirá con los objetivos determinados.

De los mas de 800 productos que se hacen en la planta se selecciona un proceso critico que tiene un impacto directo con lo que se pretende hacer.

El proceso en el que se aplicara el proyecto de reingeniería será:

EL ENSAMBLE DE LA TAPA DE PUNTERIAS

Del cliente volkswagen.

Ya que este producto factura el 40% de las ventas en la planta de Carburadores y Bombas de Agua, además de que debido a la creciente demanda de automóviles, este producto tiende a elevar la cantidad de requerimiento del cliente y con el proceso actual de trabajo no se alcanzara el requerimiento establecido por el cliente y por eso se tienen muchos atrasos de pedido.

Este producto pretende entrar en los mercados de Brasil, Alemania, España y Hungría, y con la actual producción que se hace no se podrá alcanzar este objetivo, por eso es urgente aplicar reingeniería en este proceso.

De antemano, el equipo de reingeniería y la alta dirección saben que el proceso seleccionado consumirá muchos recursos, ayudará a alcanzar los objetivos radicales de cambio y deberán permanecer dentro de los parámetros de cambio establecidos.

Ya seleccionado el proceso, se llevaran a cabo platicas con el cliente para saber que es lo que esperan de este proceso y posteriormente liberen la producción de la tapa de punterías.

4.1.3. Identificar las actividades de valor agregado

En este punto se observan las actividades que agregan valor al proceso, o sea, que el cliente decide que pasos del proceso son importantes para él y desea pagar por eso, los demás se eliminaran o cambiaran.

En el proceso del ensamble de la tapa de punterías se detectarán todas aquellas actividades importantes para el cliente.

Actualmente el proceso es el siguiente:

- * Se trabaja con seis operadores y tres personas del departamento de calidad.
- * El estándar de piezas x hora es de 30 pzas./hr.
- * La producción diaria por turno es de 240 pzas/turno
- * La producción diaria de los tres turnos es de 720 pzas/día
- * La producción semanal es de 4,320 pzas/semana
- * El requerimiento por semana en la planta de Volkswagen es de 7,500 pzas/semana.
- * El requerimiento mensual es de 30,000 pzas/mes

En el proceso de ensamble:

Primero llega el material al patio de calidad recibo, en donde el material es inspeccionado por muestreo en cada uno de los lotes, " si pasa " se llevan el material al almacén general, " si no pasa " se le hace una devolución al proveedor.

El material es llevado por medio de un montacargas al almacén general que lo almacena hasta que sea requerido por el centro de trabajo.

Cuando el material es solicitado, el movedor de materiales va por él al almacén general y lo lleva con un patín a la primera operación del ensamble.

El primer operador toma la pieza del contenedor y le guía un clip ancho y otro delgado, enseguida coloca la pieza en un dispositivo que hace el ensamble de estos, acciona el dispositivo este lo aprisiona y le empuja los clips para que queden bien ensamblados, enseguida toma tres piezas de otra pieza que es el soporte cables y los ensambla manualmente, al terminar este ultimo ensamble desactiva el dispositivo (lo libera) y lo coloca en el siguiente contenedor.

El segundo operador toma la pieza y la coloca sobre otro dispositivo para colocarle la junta y la coloca en el siguiente contenedor para la próxima operación.

El tercer operador ensambla cuatro componentes, primero in clip tapón, después un cilindro, un bafle y tres rondanas que sujetan estas tres piezas ensambladas, después coloca la pieza en otro contenedor que será llevado por el movedor a la siguiente operación.

Aquí se realiza una inspección por un responsable de calidad.

Al llegar a esta operación, un cuarto operador toma la pieza y la coloca en el dispositivo de la maquina remachadora (Chiron CNC), activa la máquina y esta realiza el proceso, al concluir el proceso, el operador retira la pieza y la coloca en un contenedor para ser llevada a la siguiente operación.

Se realiza otra operación de inspección de calidad.

El quinto operador saca la pieza y la coloca en el dispositivo que realiza la prueba de hermeticidad, acciona la prueba y espera a que termine esta, si la pieza no presenta fuga se coloca en el siguiente contenedor, si presenta fuga se coloca en una canastilla roja de Scrap para después ser tirada.

Se hace otra inspección.

Esta canastilla se pasa a la ultima operación que es el empaque, donde otro operador coloca las piezas en el empaque establecido y luego es liberada por una persona de calidad y es llevada por el movedor de materiales al almacén de producto terminado, (ver figura 4.1-A y 4.1-B)

DIAGRAMA DEL PROCESO

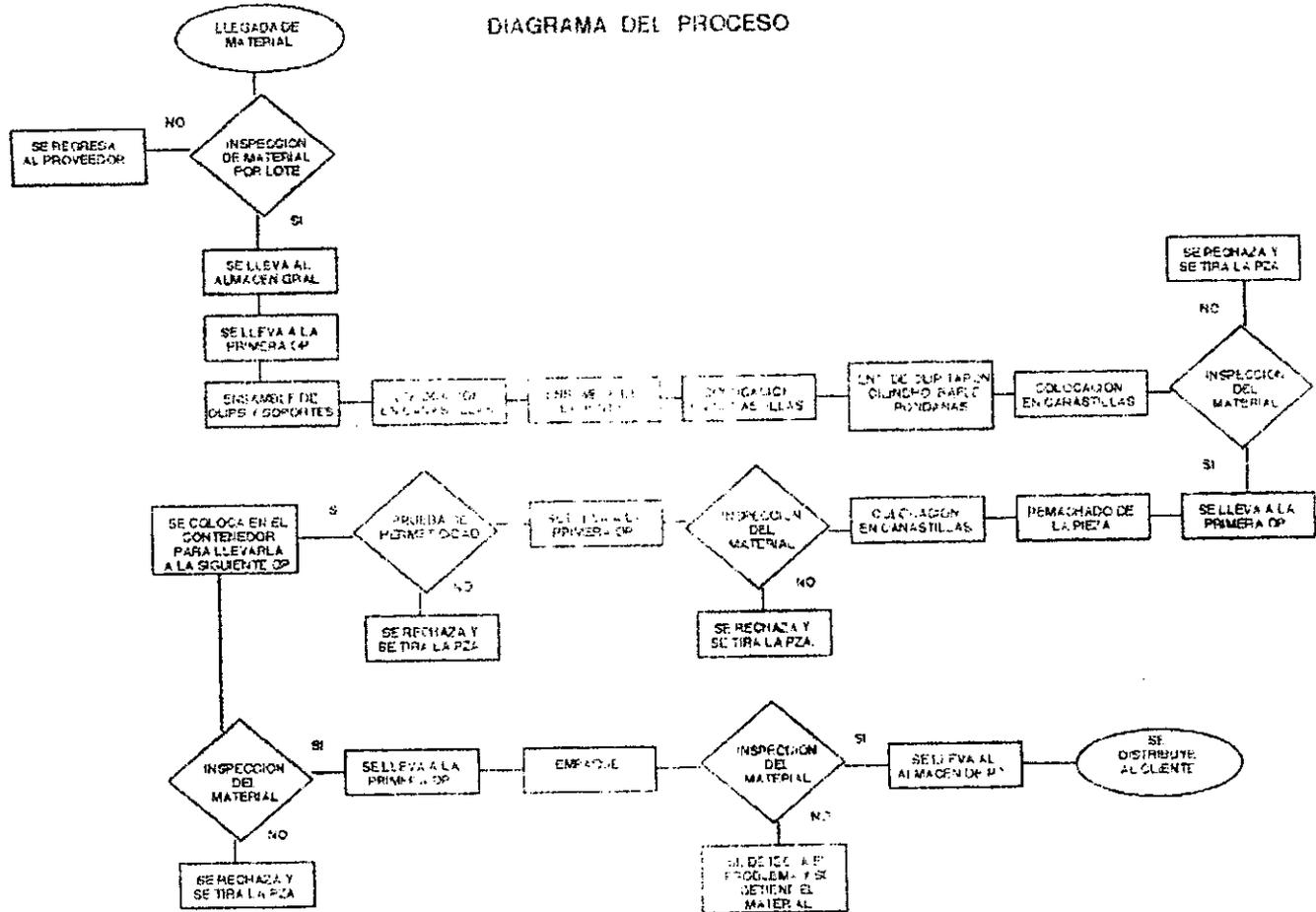


FIGURA 4.1-A

CURSOGRAMA ANALITICO				OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
DIAGRAMA No. 1		HOJA 1							
OBJETO: TAPA DE PUNTERIAS				ACTUAL		PROP.	ECON.		
				OPERACION					
ACTIVIDAD ENSAMBLE				TRANSPORTE					
				ESPERA					
LUGAR: Nave II				INSPECCION					
				ALMACENAMIENTO					
				DISTANCIA					
OPERARIO				FECHA					
COMPUERTO				FECHA					
APROBADO POR				FECHA					
MANO DE OBRA				MATERIAL					
TIEMPO									
DESCRIPCION	CANTIDAD	DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO					OBSERVACIONES
				○	⇨	D	□	▽	
Recibo de materia prima	56			○					
Envío a inspección de recibo	56				⇨				
Inspección de recibo	20					D			
Envío al almacén gen.	56				⇨				
Ensamble sop. Plástico clip y sop. Cables (3X) y colocación en contenedor	1			○					
Ens. De junta y colocar en contenedor	1				⇨				
Ens. De clip tapon, cilindro, baffle y arandela (3x) y colocar en contenedor	1			○					
Inspección por calidad	3				⇨				
Remachado de arandelas	1				⇨				
Inspección por calidad	3				⇨				
Prueba de hermeticidad y colocar en contenedor	1			○					
Inspección de calidad	3				⇨				
Empacar en termoformado	1				⇨				
Liberación de material por calidad	56				⇨				
Envío al almacén de P.T.	56				⇨				
Almacenamiento en P.T. Listo para enviar al cliente	56				⇨				

CURSOGRAMA ANALITICO

FIGURA 4.1-B

Como se puede apreciar, existen muchas operaciones que se pueden eliminar o desaparecer y hay demasiados tiempos muertos. Además de que con este sistema de producción se pudieron observar los siguientes problemas:

- * No se produce el requerimiento establecido por el cliente.
- * El costo de la pieza es muy elevado en cuanto a producción.
- * En los traslados del material este se maltrata mucho.
- * Esta involucrada mucha gente en el proceso.
- * Los operadores solamente hacen el trabajo que se les asigna, no trabajan en equipo.
- * No se lleva un buen control de calidad a pesar de que hay cuatro gentes de este departamento en el proceso.
- * La maquinaria esta muy vieja.
- * En cuanto al control de materiales, no son muy bien planeados ya que muchas veces el almacén se satura de material y hay demasiadas equivocaciones al momento de identificarlos.

4.1.4. Crear la visión

Este es un documento en donde se encuentra toda la información y el análisis que el equipo de reingeniería ha hecho para establecer como fue y como sería el proceso ideal.

- * Aquí se crea la imagen del proceso que va a ser y que es muy diferente al que sé hacia antes.
- * Se genera el documento para presentarlo a la alta dirección y a toda la compañía.
- * El documento es un conjunto de ideas que ayudan a apoyar la visión del proyecto.
- * Se hacen platicas con la gente para que sepan el contenido del documento y de lo que va a tratar el proyecto y él porque de hacerlo.
- * Con esta visión y después de que se le plantea a la gente, ya cada persona entiende perfectamente cual va a ser su papel dentro del proyecto.

CAPITULO V

5.1. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN

Después de observar como se hace el ensamble de la tapa de punterías actualmente, el equipo de reingeniería define como se obtendrán los cambios deseados y entonces los pone en práctica.

En el diseño e implementación destacaran cinco puntos importantes que hay que seguir, ya que estos serán los últimos pasos para dar por terminado nuestro proyecto de reingeniería y solamente se tendría que esperar para ver los resultados obtenidos, estos cinco pasos finales son:

1. Rediseñar el proceso.

5.1.1. Rediseñar el proceso

El proceso de ensamble, sé rediseña de tal forma que entes el proceso era por estaciones de trabajo y ahora será en línea, para que este sea continuo y:

- * Se eliminan los tiempos muertos
- * La producción alcanzara los requerimientos establecidos.
- * Se eliminara mano de obra en la línea de ensamble.
- * Se reducirá el Scrap.
- * El flujo de materiales será más rápido.
- * Los operadores serán multifuncionales.
- * Los inventarios se reducirán.
- * Se implementara un mejor control de calidad.
- * Se utilizara maquinaria y equipo de punta.
- * Se incrementaran las ventas.

Al rediseñar el ensamble este quedara de la siguiente forma:

El material llega directamente al almacén de Calidad Recibo donde es revisado, si pasa se lleva directamente a la línea de ensamble, si no se regresa al proveedor.

El primer operador toma la pieza del contenedor y la coloca sobre un dispositivo para después colocarle la junta, el clip tapón, el cilindro, el baffle y las tres rondanas, todo esto manualmente, y la pasa a la siguiente operación. El segundo operador coloca la pieza en la maquina chiron CNC de remachado y activa el proceso, ya terminado este, retira la pieza y la pasa a la siguiente operación.

El tercer operador toma cada uno de los componentes restantes y los coloca en un dispositivo, el cual primero ensambla los clips ancho y delgado, los tres soportes cable y por ultimo realiza la prueba de hermeticidad, si la pieza pasa la prueba, se coloca en la caja de empaque, si no es buena, se rechaza y se coloca en una canastilla roja de Scrap, cabe mencionar que si alguno de los componentes no esta bien colocado o no lo han colocado en el dispositivo este no se accionara y marcara el error en una pequeña pantalla del tablero de control.

Con esto evitaremos que las piezas se vayan sin algún componente y evitaremos muchos reclamos.

Este mismo operador, coloca la pieza en el empaque, el cual es unos termoformados de plástico especial que no se maltratan tan fácilmente y la pieza va bien protegida.

Al completarse el empaque, el material es liberado por el auditor de calidad, esto quiere decir que pasa por una inspección final, y es llevado al almacén de producto terminado para después ser enviado al cliente.

Ahora, el diagrama de flujo del proceso será el siguiente y se vaciara en los siguientes documentos oficiales para presentarlos en una futura auditoria del producto (DIAGRAMA DE PROCESO, ver figura 5.1).

DIAGRAMA DEL PROCESO

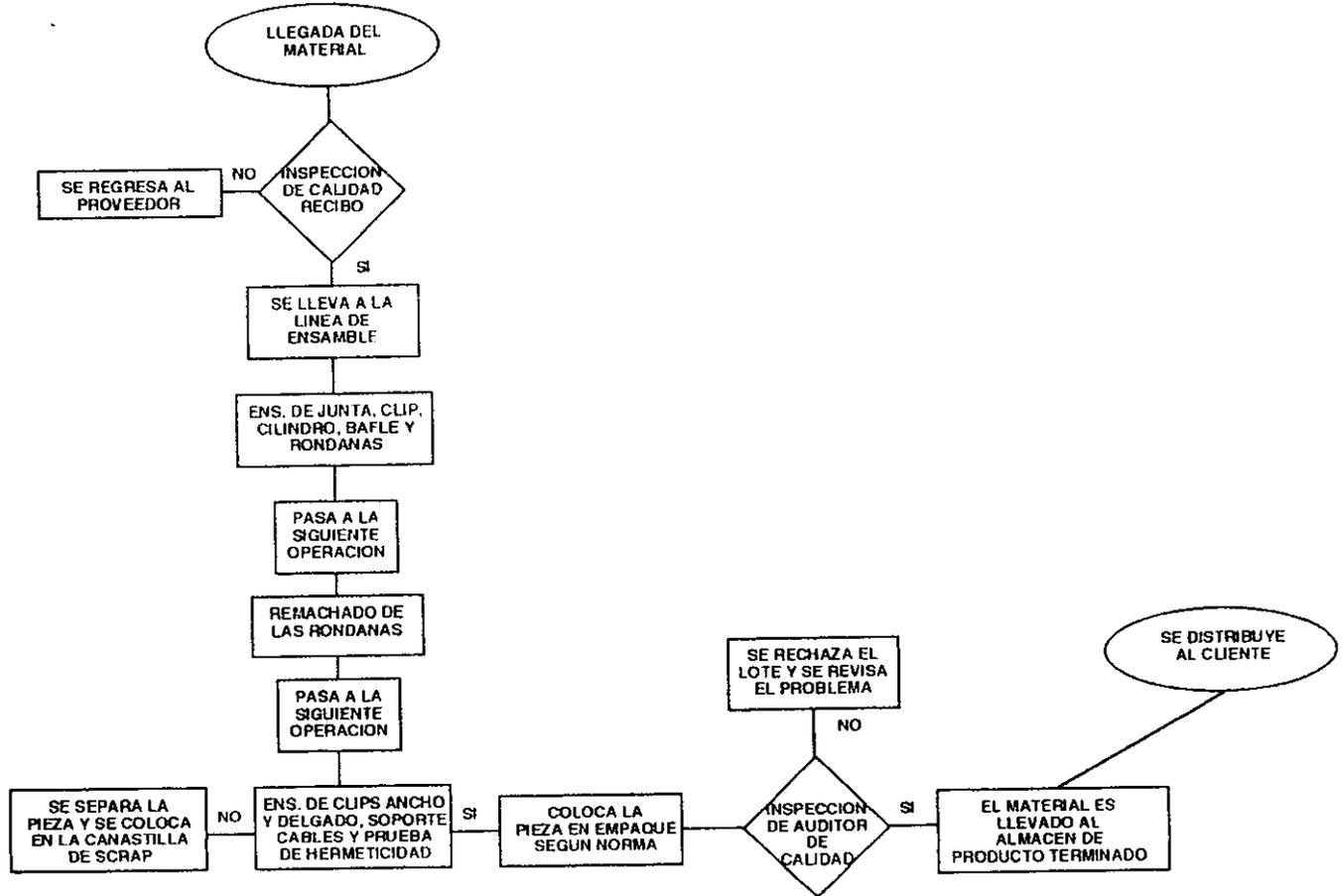


FIGURA 5.1

Procedimiento para la elaboración del diagrama de flujo.

Objetivo:

Establecer la forma para el correcto llenado y elaboración de los diagramas de flujo del proceso. Es una herramienta que se utiliza para describir cualquier proceso, mediante los siguientes símbolos convencionales:

	Operación		Transporte
	Inspección		Demora
	Operación con inspección		Almacenaje

Se utiliza para todo el proceso de fabricación de los productos, desde el recibo de las materias primas hasta que el producto terminado llega al almacén, listo para su distribución.

La preparación del diagrama de flujo es responsabilidad del Ingeniero de Manufactura.

Procedimiento:

Durante el llenado del formato se analizará el proceso en su totalidad y en cada una de sus fases, para detectar las características relevantes, las cuales serán utilizadas al desarrollar los Planes de control y AMEF del proceso, ya que se deberán anotar: las causas posibles de variabilidad del proceso como fuentes de variación junto al símbolo convencional correspondiente del diagrama de flujo, el resultado obtenido como salida de la operación y cuál será el indicador de calidad para evaluar dicha operación. En la etapa preliminar del desarrollo de un producto se utiliza el diagrama de flujo para determinar todas las operaciones de Manufactura y su secuencia, las necesidades de medios de producción y medios de control y la mejor localización para establecer los puntos de monitoreo del proceso, así como

también el equipo y método para manejo seguro del material, entre otros aspectos.

El formato tiene diversos campos numerados en la hoja anexa, que deben llenarse de acuerdo al siguiente procedimiento.

1. **Area:** Escribir el área o áreas involucradas en el proceso de fabricación que sé esta describiendo. Por ejem: Ensamble, Maquinado, etc.
2. **Número de parte:** Anotar el correspondiente al producto objeto de la descripción.
3. **Descripción:** Aquí se pone el nombre del producto que corresponde al número de parte arriba indicado.
4. **Hoja_de_:** Espacio para anotar la numeración de las hojas que integran el diagrama de flujo.
5. **Cliente:** Anotar el nombre del cliente al que se le entrega el producto.
6. **Aplicación:** Anotar el nombre del producto final dentro de Bocar del cual forma parte el producto en cuestión. En algunos casos será un número de parte con canal de venta.
7. **Nivel de ingeniería:** Aquí se registrará el nivel y la fecha correspondiente al plano del producto más actualizado existente en los archivos de Desarrollo Técnico.
8. **Fecha de emisión :** Anotar la fecha en que se elabora el documento.
9. **Fecha de revisión:** Anotar la fecha en que se efectúa la última revisión.
10. **Elaboró:** Anotar el nombre de la persona que realizó el documento.
11. **Revisó:** Anotar el nombre de la persona que revisa el documento.
12. **Revisión No. :** Anotar el número de la última revisión.
13. **Fuentes de variación:** En esta columna se anotarán todas las fuentes posibles que ocasionan variabilidad en el proceso. Por ejemplo: materiales, método, medio ambiente, mano de obra y máquina.
14. **Diagrama de flujo:** Anotar el símbolo correspondiente y la descripción detallada de la fase del proceso que sé esta llevando a cabo: número y descripción de la operación, etc.

15. **Salida de la operación:** Registrar tipo y número de máquina, equipo de transporte y método de empaque, número de personas, volumen de producción esperado del proceso, como sale el producto, etc.
16. **Indicador de calidad:** Anotar cuál será el criterio de aceptación, el método de inspección, Cartas de Control plan de muestreo u otro tipo de análisis que se utilizará para evaluar la efectividad del proceso, así como también identificar los puntos donde se requerirá un control más estricto.
17. **File:** Al final de cada hoja se anotará el nombre correspondiente del archivo para su control y actualización en la computadora.

Revisión del documento:

- 1.- Mientras el producto, el proceso y los métodos de inspección no cambien, el documento permanece vigente.
- 2.- Debe ser revisado y actualizado ante cualquier cambio de ingeniería en el producto o especificaciones, inmediatamente después de recibir notificación autorizada por parte de Desarrollo Técnico, mediante el aviso de cambio, alta o baja del producto.
- 3.- Revisar y actualizar el documento, por cambio autorizado de proceso.
- 4.- Revisión y actualización por cambio en el método de control, frecuencia de inspección o forma de registro y evaluación de datos de calidad.
- 5.- Revisión por actualización de formatos.
(formato de DIAGRAMA DE FLUJO, ver figura 5.2)

DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

MANUFACTURA

AREA:	NUMERO DE PARTE:	DESCRIPCION:	HOJA: 1 DE 2
ENSAMBLE	06A 131 05AC	ENSAMBLE DE TAPA DE PUNTERIAS	
CLIENTE:	APLICACION:	NIVEL DE INGENIERIA:	FECHA DE EMISION:
VW	ENS MOTOR M	1	21.03.00
ELABORACION:	REVISOR:	REVISION No.:	FECHA DE REVISION:
	A. GIL	1	21.03.00

FUENTES DE VARIACION	DIAGRAMA DE FLUJO	SALIDA DE LA OPERACION	INDICADOR DE CALIDAD
COMPONENTES DE ENSAMBLE PARA LA TAPA DE PUNTERIAS	 RECIBO DE MATERIAS PRIMAS	IDENTIFICACION DE PARTES	ETIQUETAS DE IDENTIFICACION ADHERIDA AL CONTENEDOR
OPERADOR	 ENVIO A INSPECCION DE SECDO	ENTON	
VARIACION DE LOS COMPONENTES DE ENSAMBLE	 INSPECCION DE RECIBO	COMPONENTES INSPECCIONADOS	ETIQUETAS DE IDENTIFICACION ADHERIDAS EN CAJAS/LLAVES
OPERADOR	 RECIBO DE MATERIA PRIMA A LA PLANTA DE ENSAMBLADO	MATERIA PRIMA CAJAS/LLAVES PARA MATERIA PRIMA	
DISPOSITIVO DE ENSAMBLE OPERADOR	 ENSAMBLADO DE LA TAPA, CLIP, TAPON CILINDRICO, BARRIL Y ARANDELAS (2)	DISPOSITIVO DE ENSAMBLE NEUMATICO	QUE EL ENSAMBLADO DE LA TAPA SEA AL REAL DE LA TAPA QUE LA ARITA NO PRESENTE DEFORMACION QUE ESTEN ENSAMBLADOS TODOS LOS COMPONENTES
OPERADOR DESMONTA DE LA GUERRILLA COMPONENTES A ENSAMBLAR	 REMOVIENDO DE LA TAPA DE PUNTERIAS	MAQUINARIA CON Nº 2 DISPOSITIVO Nº 451 015	REMOVIENDO UNIFORME Y SIN FRACTURAS EN LOS TRES PUNOS
DISPOSITIVO DE ENSAMBLE OPERADOR DESMONTA DEL POROSIMETRO PIEZA FUERA DE ESPECIFICACION	 USO DE UN PUNTO DE DEBILIDAD SOPORTE CAJAS (O) PRUEBA DE HERRAJERIA Y ESPACIOS	DISPOSITIVO ESPECIAL CON POROSIMETRO INTEGRADO PIEZAS VERIFICADAS E IDENTIFICADAS	QUE LOS SOPORTES ESTEN COMPLETOS Y QUE DEN CORRECTAMENTE ENSAMBLADOS UNIFORMES Y SIN FRACTURAS PRUEBA DE HERRAJERIA CON UNA PRESION DE 600 Y 800 N/CM ² DE F. CA SUELEN PERMITIDA PRESENCIA DE RUIDO DE GOLPE VERIFICAR FUNDAMENTO DE POROSIMETRO CON PIEZA MASTER EMPACAR CONFORME A NORMA APROBADA POR VW AUMENTAR AL PRODUCTO
OPERADOR	 ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO	ENTON HERAJERIA	ETIQUETA DE IDENTIFICACION ADHERIDA
OPERADOR ENTREGA DE CONTENEDOR	 ALMACEN DE PRODUCTO TERMINADO LISTO PARA ENTREGARSE AL CLIENTE	TERMINADOS ENVUELTOS CON PELICULA PLASTICA PRODUCTO TERMINADO Y LISTO PARA ENTREGARSE AL CLIENTE	ETIQUETA DE IDENTIFICACION ADHERIDA

FILE

PROC. 07 01 14

050-008-1

FIGURA 5.2

Otro documento que se utilizara en la rediseñada línea de ensamble será la ayuda visual. Este formato se hace con la finalidad de servir de ayuda al personal de línea y operadores para controlar, de manera visual, los puntos importantes para realizar la operación de manera correcta.

Se colocara una ayuda visual para cada operación arriba de los dispositivos de trabajo, pues este siempre estará a la vista del operador.

Es responsabilidad del área de Manufactura preparar y publicar las ayudas visuales como instrucciones de trabajo.

Procedimiento:

1.- Texto : Se anotará el texto de los puntos a controlar bajo el encabezado " Observar : 100% "

2.- Fotografía : En este espacio se pondrá la fotografía de la operación.

3.- Planta : Se anotará el número de planta de que se trata, para ver números de planta de la empresa ver procedimiento No. 07.01.01

4.- División : Se anotará la división de la planta a la que pertenece Ejem. Inyección, Troquelado, Empaque, Maquinado, etc.

5.- Proceso : Se anotará el tipo de proceso que se hace, Ejem. Manual o automático.

6.- No. de Parte : Se anotará el correspondiente al producto objeto de la descripción.

7.- Descripción : Se anotará la descripción completa de la pieza.

8.- Operación : Se anotará la operación que pertenece a la pieza según ruta de fabricación que se realiza. Ejem. 0040 Rebabear, 0010 Ensamblar, 0010 Maquinar etc.

9.- Elaboró : Se anotará el nombre de la persona que elabora el documento.

10.- Fecha : Se anotará la fecha en que se elabora el documento.

(ver formato AYUDA VISUAL, figura 5.3)

OBSERVAR 100%

PLANTA :

No. DE PARTE :

AREA :

DESCRIPCION :

PROCESO :

OPERACION :

ELABORO :

FECHA :

El HP11 y el AMEF son otros dos documentos muy importantes que deben de estar en la línea de ensamble.

El HP11, también conocido como la Hoja de Proceso e Instrucción de Inspección muestra para cada área y centro de trabajo las operaciones que se realizan durante la fabricación de una pieza determinada, indicando, como, donde conque y en cuanto tiempo se realiza dichas operaciones; incluyendo, también, instrucciones genéricas para indicar lo que hay que verificar y con qué.

Es responsabilidad del área de Manufactura y de Aseguramiento de Calidad, la elaboración y actualización de las hojas de proceso e instrucción de inspección, así como de su correcta utilización en las áreas de producción para garantizar la reproductibilidad del proceso; conservando un buen nivel de calidad y de productividad.

Procedimiento:

Para elaborar la hoja de proceso e instrucción de inspección se utiliza el formato 1 y 2 en el cual se registran datos provenientes de :

- *Estudio de tiempos.*- Es la observación y medición del método de trabajo para la determinación de las condiciones en que sé este realizando la operación.
- *Diagrama de Flujo.*- Es la descripción general del proceso de fabricación completo, indicando todo el recorrido que sigue el material, desde su recepción como materia prima hasta su almacenamiento como producto terminado,

A partir de esta información se procede al llenado del formato.

Llenado del formato:

La Hoja de Proceso e Instrucción de Inspección deberá llenarse de acuerdo a las siguientes indicaciones, para los campos numerados en el formato No. B94-606-012 hoja 1 y 2 anexa a este procedimiento, junto con un ejemplar lleno.

- 1.- **No. de parte:** Se anotará al número de parte según plano correspondiente.
- 2.- **Descripción de la pieza:** Se anotará el nombre de la pieza según plano correspondiente.
- 3.- **Area:** Es donde se lleva a cabo la operación a describir. Ejemplo : Maquinado General, Ensamble, Nave IV, etc.
- 4.- **Línea:** Corresponde a la línea o sección del área productiva donde se lleva a cabo la operación. Ejemplo : Ensamble Interruptores, Ensamble Carburador, Maquinado 2E9, Maquinado CNC, etc.
- 5.- **Elaboró:** Indicar el (los) nombre (s) de la (las) persona (s) que elabora (n) el documento.
- 6.- **Revisó:** Se anotará el nombre de la persona que revisa el documento.
- 7.- **Fecha de emisión:** Se anotará la primera fecha de elaboración del documento.
- 8.- **Niv. Ing. (Nivel de Ingeniería):** Se anotará el último nivel de ingeniería del plano correspondiente.
- 9.- **C.T. (Centro de Trabajo):** Se anotará el centro de trabajo donde se fabrica el producto.
- 10.- **No. y Descripción de la Operación, Características y Especificación:** Se anotará el número de operación correspondiente, anotando también, la descripción de la operación de una manera breve. Se anotarán los puntos a verificar al finalizar la operación. Estos son determinados por el departamento de Aseguramiento de Calidad. Ejemplo : Planicidad, posición de cuerdas, pieza libre de rebaba, profundidad etc.
- 11.- **Frecuencia de Inspección:** Es la frecuencia con la que se debe verificar cada una de las operaciones del proceso.
- 12.- **Máquina / Dispositivo / Herramienta / Instrumento de Medición / Descripción y Número:** Se anotará la máquina, el número de dispositivo, el nombre del instrumento de medición, su número de diseño o de inventario.

En casos indicados por Aseguramiento de Calidad podrá usarse la leyenda " varios " para el número de instrumento de medición.

13.- No. de Estación: Se anotará el número de estación del Centro de Trabajo.

14.- Tipo de estación: Se anotará en que se realiza la operación designando:

A = Máquina

T = Estación

15 .- Tiempo de preparación: Se anotará el tiempo para acondicionar el puesto de trabajo, línea o estación de trabajo.

16.- Tz min.- Tiempo ciclo en minutos: Se registra el valor correspondiente.

17.- V / T min / 100 pz (Estándar de producción): Es el tiempo empleado en minutos para realizar la fabricación de 100 piezas.

18.- No. Rev.: Una vez que las hojas de proceso se han elaborado, se capturan y se envían a revisión a los departamentos de Ingeniería de Calidad y Calidad Proceso para sus observaciones y correcciones; después se modifican y se anota el No. Consecutivo de revisión.

19.- Fecha: Se anotará la fecha de la revisión.

20.- Revisó: Se anotará el (los) nombre (s) de la (s) persona (s) que revisa (ron) el documento modificado.

21.- Aplicación No. de parte: Se anotará el número de parte donde tiene aplicación final el producto.

22.- Descripción: Se anotará el nombre de la pieza donde se aplica finalmente el producto.

23.- Ayuda Visual: Aseguramiento de Calidad deberá colocar una imagen representativa de la pieza que se esta verificando, como ayuda para la inspección.

24.- Hoja ___ de ___: Se anotará el número consecutivo de hoja y del total de hojas del documento.

Revisión del Documento:

- 1.- Mientras el producto, el proceso y los métodos de inspección no cambien, el documento permanece vigente.
- 2.- Debe ser revisado y actualizado ante cualquier cambio de ingeniería en el producto o especificaciones, inmediatamente después de recibir notificación autorizada por parte de Desarrollo Técnico, mediante el aviso de cambio, alta o baja del producto.
- 3.- Revisar y actualizar el documento, por cambio autorizado de proceso.
- 4.- Revisión y actualización por cambio en el método de control, frecuencia de inspección o forma de registro y evaluación de datos de calidad
- 5.- Revisión por actualización de formatos.

(formato de HOJA DE PROCESO E INSTRUCCIÓN DE INSPECCIÓN, figura 5.4-A, 5.4-B Y 5.4-C).

HOJA DE PROCESO E INSTRUCCION DE INSPECCION CERO DEFECTOS

MANUFACTURA

AREA: ENSAMBLE LINEA: ENS. TAPA DE PUNTERAS FECHA DE EMISION: 21.08.2000 ELABORADO: MANUFACTURA / A. DE CALIDAD	No. DE PARTE: OP 100 888C	NIV. ING. 1	1	2	3 m/s	T2 min.	VT m/s 100 gr	No. REV. 1	FECHA: 21.08.2000	APLICACION No. PARTE: OP 100 888C DESCRIPCION:	
DESCRIPCION DE LA PIEZA:		P. T.						REVISOR: MANUFACTURA DE CALIDAD		DESCRIPCION:	
H. DOMINGUEZ / R. PEREZ		ENSAMBLE TAPA DE PUNTERAS		ZTP/W		1 T 0		0.482 10		ASEL / D.O.	TAPA DE PUNTERAS

FIGURA 5.4-A

I T E M	No. Y DESCRIPCION DE LA OPERACION (CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACION)	FRECUENCIA DE INSPECCION	MAQUINA / DISP. MEDIANTE INSTRUMENTAL DE MED. / DESCRIP. Y NUMERO.	
1	0010 ENSAMBLE DE JUNTA, CLIP TAPON, CILINDRO, BAFLE Y ARANDELAS -TAPA PUNTERAS -JUNTA -CILINDRO -CLIP TAPON -BAFLE SEPARADOR -ARANDELA -TOMA LA TAPA PUNTERAS -ROTEA LA TAPA PUNTERAS EN EL DISPOSITIVO -TOMA LA JUNTA DEL CONTENEDOR Y LO ENSAMBLA MANUALMENTE A LA TAPA DE PUNTERAS -TOMA EL CLIP TAPON DEL CONTENEDOR Y LO COLOCA EN LA TAPA DE PUNTERAS -TOMA CILINDRO DE CONTENEDOR Y LO COLOCA EN TAPA DE PUNTERAS -TOMA BAFLE DEL CONTENEDOR Y LO COLOCA EN LA TAPA DE PUNTERAS -TOMA ARANDELAS DEL CONTENEDOR (20) Y LAS COLOCA SOBRE PINS DE REMACHADO -REPETIR CICLO VERIFICAR	100% 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL VISUAL	
2	-QUE EL ENSAMBLE DE LA JUNTA SEA AL RAS DEL BORDE DE LA TAPA	100% 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL VISUAL	
3	-QUE LA JUNTA NO PRESENTE DEFORMACIONES	100% 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL VISUAL	
4	-QUE ESTEN PRESENTES TODOS LOS COMPONENTES DEL ENSAMBLE	100% 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL VISUAL	
5	-QUE LAS ARANDELAS ESTEN COLOCADAS EN PINS	100% 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL HOJA DE AUTOCONTROL	

NOTAS: 1) No. DE ESTACION 2) A= MAQUINA; T= ESTACION DE TRABAJO 3) PREPARACION

HOJA: 1 DE 3

HOJA DE PROCESO E INSTRUCCION DE INSPECCION

AREA ENSAMBLE LINEA: ENSAMBLE DE TAPA DE PUNTERIAS	No DE PARTE 067 133 555C	DESCRIPCION ENSAMBLE TAPA DE PUNTERIAS	Rev REVISION 1 FECHA 21.08.2000
No. Y DESCRIPCION DE LA OPERACION (CARACTERISTICAS Y ESPECIFICACION)		FRECUENCIA DE INSPECCION	MAQUINA / DISP HERRAM INSTRUM. DE MED / DESCRIP Y NUMERO.
VERIFICAR			
1	-QUE EL CLIP Y EL SOPORTE ESTEN COMPLETOS Y QUEDEN CORRECTAMENTE ENSAMBLADOS	100% PROD 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL HOJA DE AUTOCONTROL
2	-ENSAMBLE DE SOPORTES (4X) UNIFORME Y SIN FRACTURAS	100% PROD 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL HOJA DE AUTOCONTROL
3	-PRUEBA DE HERMETICIDAD CON UNA PRESION DE 0.5 BAR Y 6 cc/min DE FUGA MAXIMA PERMITIDA	100% PROD 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL HOJA DE AUTOCONTROL
4	-PRESENCIA DE PUNTO DE GOLPE	100% PROD 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL HOJA DE AUTOCONTROL
5	-VERIFICAR FUNCIONAMIENTO DE POROSINMETRO	0/4 HORAS 6 TURNO A. DE CALIDAD	PIEZA MASTER HOJA DE AUTOCONTROL
6	-EMPAQUE CONFORME A NORMA APROBADA POR VW	100% PROD 3PZAS/TURNO A. DE CALIDAD	VISUAL HOJA DE AUTOCONTROL

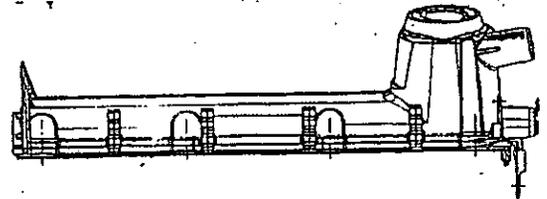


FIGURA 5.4-C

NOTAS: 1) No. DE ESTACION 2) A= MAQUINA; T= ESTACION DE TRABAJO 3) PREPARACION HOJA: 3 DE 3

La finalidad de realizar el plan de control y AMEF (Análisis del modo y efecto de la falla) de proceso, es la de prever desde la planeación del producto y durante toda su vida, los medios de control y fabricación, necesarios para evitar fallas en el proceso que afecten la calidad del producto y asegurar con esto que se cumplan, totalmente las expectativas del cliente. Es responsabilidad del área de manufactura el coordinar las actividades necesarias para llevar a cabo la elaboración y revisión necesarias del documento.

Procedimiento:

I. Definiciones:

a) **Análisis del modo y efecto de la falla (AMEF) de proceso.**

Es una herramienta de la planeación de calidad de un producto donde, una vez que se han definido las características a controlar, se registran: **cómo** se podrían presentar sus fallas, **qué ocurre** cuando se presentan dichas fallas y **cuáles** son las **causas** que las originan dentro de cada fase en el proceso de fabricación, evaluando desde recibo de materia prima hasta producto terminado, se califica, numéricamente, el nivel de importancia de las características según su afectación al mismo proceso, al ensamble y/o al cliente. También se califica la severidad, la ocurrencia y el nivel de detección de la falla; al multiplicar estos tres últimos, se obtiene el nivel de prioridad de riesgo NPR que se utiliza como indicador: a mayor número de NPR y mayor grado de ocurrencia, indicará los puntos que requieren mayor atención y control

b) **Plan de Control de Proceso.**

Para aquellas características, a las que se les aplicó el AMEF de proceso, el plan de control de proceso especifica los métodos de control aplicables, con que herramientas se realiza, así como el tamaño y frecuencia del muestreo. Registrando, también los números de identificación de las herramientas, los últimos valores de cp/cpk

obtenidos, resultados de estudio en que ellos fueron evaluados. R&R obtenidos hasta la fecha de revisión del documento, indicando las fechas por último se registran notas para el plan de reacción.

Tanto el AMEF como el plan de control se registraran en un solo documento.

- II. A partir de los planos y especificaciones del producto se realiza un estudio de factibilidad donde, tomando en cuenta la función del producto y las características particulares de cada fase del proceso, entendidas como fuentes de variación, se definen las características críticas, relevantes y menores para dicho producto.

El objetivo en general, es alcanzar los siguientes resultados:

TIPO DE CARACTERISTICA	Cpk PROYECTADOS
CRITICAS	2.0
RELEVANTES	1.67
MENORES	1.33

Los CPK proyectados son tomados en base a productos ya realizados con características similares.

Las características críticas y relevantes siempre aparecerán en un análisis del modo y efecto de la falla contenida en el plan de control del proceso. Las características menores se incluyen en las hojas de instrucción de inspección de cada producto.

III. Llenado del Plan de Control de Proceso y Amef.

1. **Nombre del proceso o pieza:** Anotar el nombre del proceso o la pieza motivo del documento.
2. **Número de la pieza:** Anotar el número de parte de la pieza.
3. **Elaboró:** Anotar el nombre y firma de las personas que participan en la elaboración del documento.

4. **Aprobación:** Firma y nombre de las personas que aprueban el documento, una vez terminado y revisado.
5. **Fecha de elaboración :** Anotar la fecha en que se realiza el documento en su origen.
6. **Revisión No. :** Anotar el número correspondiente a la última revisión.
7. **Fecha de revisión :** Anotar la fecha de la última revisión.
8. **Nivel de ingeniería :** Anotar el nivel de cambio y la fecha en la cual el departamento de desarrollo técnico publica el último cambio de ingeniería para la pieza.
9. **Hoja _ de _ :** Anotar el número consecutivo y número total de hojas que integren el documento.
10. **No. de operación :** Anotar el número de operación a realizar.
11. **Descripción / Propósito:** Anotar la descripción de la operación a realizar o el propósito del proceso.
12. **Especificación o Tolerancia:** Anotar la especificación o tolerancia de la característica a controlar.
13. **Tipo:** Indicar el tipo de característica, utilizando los siguientes :
 - IP = En proceso.** Nos indica las características que están dadas por el proceso, por ejemplo :porosidad, rayaduras, fisuras, grietas, defectos de consecuencias en el funcionamiento del producto.
 - FIP = Terminada en proceso.** Son características terminadas en el proceso que no están contenidas en el plano. por ejemplo : vibrar, granallar, sopletear, lavar.
 - BP = Indicadas en dibujo.** Son características indicadas en el plano por ingeniería del producto.
 - BIP = Dentro del proceso.** Son características dentro del proceso que concuerdan con los requerimientos del dibujo, pero que pueden cambiar por otro proceso, por ejemplo: La planicidad del producto, controlada en fundición, puede ser afectada por una operación posterior en maquinado.

14. Nivel de importancia: Indicar numéricamente el nivel de importancia de cada característica, la cual tiene diferentes grados dependiendo del impacto / sobre :

(p) Proceso.- Generalmente comprende características cuyo incumplimiento pueden afectar a operaciones posteriores en el proceso.

(a) Ensamble.- Comprende aquellas características cuyo incumplimiento afecten a ensambles y subensambles.

c) Cliente.- características cuyo incumplimiento ocasione afectaciones al cliente.

Una característica puede tener calificación de nivel de importancia para proceso, ensamble y cliente. Cuando no afecte a alguno de ellos, deberá indicarse con un guión (-) en el espacio correspondiente para indicar que no se omitió la calificación.

Para dar los valores numéricos, utilice la tabla siguiente :

NIVEL DE IMPORTANCIA

<u>Criterio</u>	<u>Puntuación</u>
Es ilógico esperar que cualquier variación del proceso, dentro de los límites especificados, pueda afectar cualquiera de las subsiguientes operaciones.	1
Bajo.- la variabilidad del proceso dentro de la especificación podrá notarse, sólo ligeramente, en las operaciones subsiguientes.	2 - 3
Moderado.- la variabilidad del proceso y la desviación fuera de lo esperado, podrá afectar negativamente a las operaciones subsiguientes.	4 - 5 - 6
Alto.- crítico mantener la variabilidad y permanecer en lo esperado, de tal manera que se eviten las afectaciones negativas a operaciones subsiguientes.	7 - 8

No cumplir con las tolerancias puede resultar en una falla, la cual podrá causar un problema potencial de seguridad y/o el no cumplimiento de disposiciones legales. En general, estos ítems son considerados ítems de control.

9 - 10

15. Modo de Falla Potencial:

Es la manera en que podría presentarse una falla (aunque ésta no necesariamente ocurrirá). Describir la razón por la cual la característica podría ser rechazada o salir de las condiciones de especificación o tolerancia.

16. Efectos de la Falla Potencial:

Describir el efecto que notará o experimentará el cliente como resultado del modo de la falla identificado. La descripción debe ser tan específica como sea posible.

17. Causas de la Falla Potencial:

Describir el origen por el cual se presente el modo de la falla. Las causas pueden ser elementos de la operación o proceso donde ocurre la falla, o estar dentro de los procesos de los recursos fuera de la operación.

18. Severidad:

Anotar el grado de severidad en la columna (sev), del formato del AMEF, la severidad es el factor que presenta la gravedad de la falla para el cliente.

SEVERIDAD DE LA FALLA

	<u>Criterio</u>	<u>Puntuación</u>
Menor:	Improbable esperar que la naturaleza de esta falla cause cualquier efecto real sobre el producto y/o comportamiento del producto.	1
Bajo:	Causa ligera, insatisfacción al cliente debido a leve deterioro del producto y/o comportamiento del proceso (ejemplo: retrabajos menores).	2
Moderado:	Causa insatisfacción al cliente, el cliente está molesto por la falla. alguna falla está presente en el producto o en el proceso. Una pérdida puede causar reparaciones no programadas, retrabajos y/o daños al equipo.	4 5 6
Alto:	Condición inoperante no involucra problemas de seguridad. Puede	7

	causar serias interrupciones al proceso y/o operaciones de ensamble siguientes, pérdidas económicas significativas pueden ser experimentadas.	8
Muy alto:	El modo de la falla afecta la seguridad al usar el producto.	9 10

19. Ocurrencia:

Determinar el grado de ocurrencia en una escala de 1 a 10 en la columna (occ), del formato del AMEF, se asigna un valor numérico a la frecuencia con que pueda presentarse la falla.

Todos los puntos analizados que tengan un alto grado de ocurrencia se les deberán dar especial atención, no importando si el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) sea alto o bajo.

Para dar los valores numéricos, utilice la tabla siguiente:

<u>Probabilidad De Ocurrencia</u>	<u>Puntuación</u>	<u>Proporción de Estadística fuera de Límites Especificados</u>
Remota : $CPK \geq 1.67$ improbable que la falla se presente.	1	< de 1 en 1,000,000 (+/- 5 Sigma)
Muy baja : $CPK \geq 1.33$ muy baja probabilidad de que la falla se presente.	2	1 en 20,000 (+/- 4 Sigma)
Baja : $CPK \geq 1.00$ baja probabilidad de que la falla se presente.	3	1 en 4000 (+/- 3.5 Sigma)
Moderada : $CPK \leq 1.0$ moderada probabilidad de que la falla se presente.	4 5 6	3 en 1000 (+/- 3 Sigma) 1 en 400 1 en 80
Alta: proceso fuera del control estadístico alta probabilidad de que la falla se presente.	7 8	1 en 401 en 20
Muy alta la falla es casi inevitable.	9 10	1 en 8 1 en 2

Todos los valores de **CPK** son basados en la consideración de que el proceso está dentro del control estadístico. Los datos de capacidad del proceso, más que el estudio de potencial, deberán ser usados para estas estimaciones donde sea posible.

20. Detección:

Anotar el grado de detección; se estimará la probabilidad de que la falla potencial sea detectada antes de que llegue al cliente.

Para dar los valores numéricos, utilice la tabla siguiente:

Grado De Detección

Muy alto	Los controles podrán ciertamente detectar la existencia de la falla (la falla es detectada automáticamente en el proceso).	1
		2
Alto	Los controles tendrán una buena oportunidad de detectar la existencia de la falla.	3
		4
Moderado	Los controles pueden detectar la falla.	5
		6
Bajo	Es probable que los controles no detecten la existencia de la falla.	7
		8
Muy bajo	Es probable que los controles no detectaran la existencia de la falla. Absolutamente cierto que los controles no podrán detectar la falla.	9
		10

21. Número de Prioridad de Riesgo (NPR):

Calcule el NPR multiplicando las puntuaciones dadas a la severidad, ocurrencia y detección para todas las causas de la falla. El NPR provee un indicador relativo de todas las causas de la falla. A los más altos números de NPR o grados de ocurrencia, se les deberá dar prioridad tanto para tomar acciones correctivas, como para emplear control estadístico del proceso por medio de cartas de control.

22. Factor de Control o Fuente de Variación:

Los procesos de Manufactura tendrán siete tipos de factor de control:

S = Ajuste: El proceso es altamente reproducible si el ajuste inicial es correcto.

M = Maquinaria: La variabilidad del proceso está dada por la máquina, esto es, que la máquina produciendo las partes, es la mayor fuente de consistencia.

O = Operador : La experiencia del operador es un factor dominante en el control de la calidad del producto.

C = Componentes / Materiales: La calidad del producto de salida depende en gran medida de la calidad de los componentes / materiales de entrada.

T = Herramientas: El uso o desgaste de herramientas es la causa de variación de la calidad del producto.

P = Mantenimiento preventivo: La mayor fuente de inconsistencia en la calidad del producto, está dada por puntos específicos del mantenimiento.

F = Fijación / Pallets : La fijación / pallets, son en gran medida una fuente de inconsistencia en la calidad del producto.

23. No. de Herramienta de Control:

Anotar el número de herramienta de control con que se realiza el medio de inspección.

24. Métodos de Control:

Anotar el método de control estadístico aplicable a esa característica : carta x-r, carta p, hoja de control de registro.

25. Tamaño, frecuencia:

Indicar el número de piezas, así como la frecuencia de chequeo en base a los factores de control.

26. Cp / Cpk:

Anotar el resultado del último estudio de cp/cpk obtenidos hasta la fecha de revisión del Plan de Control de Proceso y Amef.

27. Fecha:

Anotar la fecha a la cual están considerados los últimos resultados de cp / cpk, hasta la fecha de revisión del plan de control de proceso y amef.

28. Medio de inspección:

Anotar el instrumento con el cual checará la característica a controlar.

29. Gauges R & R :

Anotar el resultado del último estudio de los equipos e instrumentos de medición, obtenido hasta la fecha de revisión del Plan de Control de Proceso y Amef.

30. Fecha:

Anotar la fecha en que se realizó el último estudio R & R, hasta la fecha de revisión del plan de control de proceso y amef.

31. Plan de reacción:

Indicar notas para las acciones correctivas que deberán realizarse en caso de presentación de la falla.

Revisión del Documento :

1.- Se revisará en forma anual, se definirán acciones de mejora para los NPR más altos, dando prioridad a los que están arriba de 40.

2.- Debe ser revisado y actualizado ante cualquier cambio de ingeniería en el producto o especificaciones, inmediatamente después de recibir notificación autorizada por parte de Desarrollo Técnico, mediante el aviso de cambio, alta o baja del producto.

3.- Revisar y actualizar el documento, por cambio autorizado de proceso, y por reclamaciones del cliente cuando ameriten revisión.

4.- Revisión y actualización por cambio en el método de control, frecuencia de inspección o forma de registro y evaluación de datos de calidad

5.- Revisión por actualización de formatos.

(formato de AMEF, figura 5.5)

PLAN DE CONTROL DE PROCESO (AMEF)

ÁREA: DEMANABLE		Nº REVISIÓN: 1										FECH. ETP/MSD:									
NÚMERO DE LA PLAN: 00433 MEC		FECHA: 21/06/90										HOJA 2 DE 2									
LOCALIZACIÓN: ENCL. DE PORTERAS																					
Nº. OP.	DESCRIPCIÓN O PROPOSITO DEL PROCESO	ESPECIF. O TOLERANCIAS	TIP.	TIV.	SAP.	MODO DE FALTA POTENCIAL	E. SECT. O PAL. POTENCIAL	CONSECUENCIA PARA EL CLIENTE	O. C. F. C. T. H.	FACT. DE CONTROL	NIVEL DE CONTROL	MÉTODO DE CONTROL	AJUSTE/AL.		OP. UPL.	FECHA	MEDIO DE INSPECCIÓN	CATEG. T. O. R.	FECHA	P. N. O. P. DE REVISIÓN	
													FAM.	ALIT.							
		NO SE DEBE PEGAR NUNCA DURANTE LA VUELTA	OP	1	1	OPORQUE EL PUNTO DE MARCHA DE LA VUELTA	OPORQUE EL PUNTO DE MARCHA DE LA VUELTA	OPORQUE EL PUNTO DE MARCHA DE LA VUELTA	1	1	1	OP	100% PREGO DE ABASTIMIENTO A DE CALIDAD				VISUAL				RECONOCER LOS TIPOS DE VUELOS Y SOLICITAR AL CLIENTE LAS ACCIONES
																					DETECTAR Y REPARAR VUELOS PARA QUE LA VUELTA SE REALICE CORRECTAMENTE
																					COMPROBAR QUE NO ESTE VUELO
																					CAMBIO DE LÍD. DESINTEGRO
																					CAPACITAR AL OPERADOR
																					COMPROBAR Y REPARAR PLANOS/RENTAS
		PODE CLAV PLANTO DE BANCAL DE PRUEBA DE IMPRESIONADO	OP	1	1	OPORQUE EL PLANTO DE BANCAL DE PRUEBA DE IMPRESIONADO	OPORQUE EL PLANTO DE BANCAL DE PRUEBA DE IMPRESIONADO	OPORQUE EL PLANTO DE BANCAL DE PRUEBA DE IMPRESIONADO	1	1	1	OP	100% PREGO DE ABASTIMIENTO A DE CALIDAD				VISUAL				CAPACITAR AL OPERADOR
																					CAPACITAR AL OPERADOR
		DEBE LA NORMA DE IMPRESIONADO POR PLAN	OP	1	1	OPORQUE EL MATERIAL DE IMPRESIONADO	OPORQUE EL MATERIAL DE IMPRESIONADO	OPORQUE EL MATERIAL DE IMPRESIONADO	1	1	1	OP	100% PREGO DE ABASTIMIENTO A DE CALIDAD				VISUAL				CAPACITAR AL OPERADOR

FIGURA 5-5-B

(1) TIPO: OP = OPERACION; FPM = FERRAMENTA; PROCESO: OP = OPERACION; ENCL. = ENCLAVADO; ESP. = CENTRO DE PRODUCCIÓN
 (2) NIVEL DE IMPORTANCIA: F = FALTA; O = OPERACION; C = COMPLETADO; E = ERROR; M = MATERIAL; P = PLAN; R = REVISIÓN; S = SECCION; T = TIPO; U = UNIDAD; V = VUELTO; W = WORK CENTER
 (3) FACTOR DE CONTROL: S = SIMPLE; M = MÚLTIPLES; O = OPERACION; C = COMPLETADO; E = ERROR; M = MATERIAL; P = PLAN; R = REVISIÓN; S = SECCION; T = TIPO; U = UNIDAD; V = VUELTO; W = WORK CENTER
 NOTA: CUALQUIER COLOCACIÓN FUERA DE CONTROL ES NECESARIO DETENER EL PROCESO DE SELECCIÓN DEL MATERIAL CORRESPONDIENTE.

Documento tan importante como los otros es el Autocontrol, que es un formato que los operadores de cada línea tienen que llenar.

OBJETIVO:

Mantener los procesos controlados a fin de obtener productos de alta calidad.

RESPONSABILIDAD:

Será responsabilidad de producción y Auditores de Calidad la correcta utilización de estos medios para el control y mejoramiento de los procesos.

REALIZACION:

La aplicación de estas hojas será basado en las siguientes reglas:

1.-HOJA DE AUTOCONTROL DEL PROCESO (HAUP), será utilizada por el operador , así como el auditor de calidad.

a) El operador deberá registrar diariamente el comportamiento del proceso según la frecuencia establecida en H.P.I.I.

b) El auditor de calidad deberá registrar y/o certificar el comportamiento del proceso en los siguientes casos:

-Cuándo sea aplicado el procedimiento de liberación de ajuste.

-De acuerdo a la frecuencia establecida en las H.P.I.I.

2.- La HAUP se usará en aquellos procesos que por su volumen de producción y posibilidad de falla se considere necesario el autocontrol.

• Para determinar su utilización los responsables serán los departamentos de Producción, auditores de calidad e Ingeniería de Calidad del proceso que se trate. El documento que indica su utilización será la Hoja de Proceso e Instrucción de Inspección .

3.- Para la definición de las características a controlar, la frecuencia de inspección y el tamaño de la muestra, se considerará lo siguiente:

- No se llevará autocontrol en características que estén consideradas en medios de registro alterno por ejemplo: gráficas X-R, gráficas P,. (excepto cuando el % de falla de la característica este fuera de los objetivos marcados en el área o sea una falla crítica).
- Para determinar la frecuencia de inspección (Veces que se verificarán las características de una pieza) se buscará utilizar múltiplos de 2 hrs. estableciendo como guía para definirla lo siguiente:

SIMBOLOGIA	FRECUENCIA	REGISTRAR
+	Cada Hora	Cada Hora
*	Cada 2 Horas	Cada 2 Horas.
%	Verificación 100%	Cada 4 Horas.
=	Cada Liberación de ajuste	
-	Cada semana	

Si la frecuencia es diferente a lo anterior solo se repetirá el símbolo que equivaldrá al periodo seleccionado, por ejemplo: ** significa cada 4 hrs.

En el campo de característica donde se hace referencia a la frecuencia se manejan dos simbolos por ejemplo: (* / =), el de lado izquierdo indica la frecuencia con que producción registrara, y el de lado derecho la frecuencia con que el auditor de calidad registrara.

- El auditor de calidad en productos nuevos aplicará la frecuencia de cada turno (****), durante los primeros 3 meses o hasta la primera revisión de la H.P.I.I donde se indicarán los cambios de frecuencia correspondientes.
- Para determinar el tamaño de muestra (cantidad de piezas a evaluar), ésta dependerá del número de estaciones o cavidades que tenga el dispositivo o molde; debiéndose evaluar una corrida completa. En caso de que sea de una sola pieza, se tomarán 3 piezas como muestra.

4.- Para el registro de la característica evaluada se considera lo siguiente:

- Se deberá registrar el valor obtenido solo en el caso de que estén fuera de especificación las características por variables y NG para característica por atributos (las cuales deberán ser justificadas indicándolas con un asterisco (NG*) o encerrándolas en un círculo, anotando su condición al calce haciendo referencia al mismo(*)).
- Para condiciones dentro de especificación en características por variables se deberán registrar puntos de acuerdo al valor obtenido y OK si es característica por atributos.

5.- De la HAUP en el Campo para firmas (Supervisor / Auditor):

- El Supervisor de producción o El Ajustador firmarán diariamente una vez que la hayan revisado El registro; firmarán también cuando la característica se encuentre fuera de especificación misma que deberá ser corregida al momento de su detección o en su caso presentar desviación aprobada.
- El Auditor firmará cuando aplique el procedimiento de liberación de ajuste y/o cuando se tengan registros de calidad según frecuencia en HP11.

6.- El tiempo que se archivara el autocontrol (HAUP) será de un mes en la oficina del área y dos años en archivo muerto.

7.- Cambio por Numero de Revisión (No. REV):

En este campo se anotará el número de revisión de la H.P.I.I., con el objeto de distinguir que la información que contiene el autocontrol está de acuerdo a ésta.

8.- El tamaño de hoja será carta y debe imprimirse en ambos lados de la hoja (en lo posible).

(formato AUTOCONTROL, figura 5.6)

HOJA DE AUTOCONTROL

A. DE CALIDAD

No. PARTE : 06A 103 429E		No REV : 2	CADA (+)EQUIVALE	CADA (*)	(%) EQUIVALE AL 100%	CADA (+)EQUIVALE	(-) EQUIVALE	HOJA
DESCRIPCION : TAPA		FRECUENCIA	CADA HORA	EQUIVALE A 2 HR.	REGISTRAR C/ 4 HR	CADA LIB. DE AJUSTE	CADA SEMANA	1 DE 2
OP	PUNTERIAS CARACTERISTICA	FECHA HORA						
1	% / **** ENS.CLIP Y SOPORTE CORRECTO LIBRE DE REBABAS.	PASA						
		NO PASA						
2	% / **** ENS.SOPORTES PORTA CABLES (4X)	PASA						
		NO PASA						
3	% / **** PRESENCIA DE TODOS LOS COMPONENTES (VISUAL)	PASA						
		NO PASA						
4	% / **** REMACHADO UNIFORME CORRECTO Y SIN FRACTURAS (3X)	PASA						
		NO PASA						
5	% / **** PRESIÓN DE PBA. 0.5BAR 0cc Fuga Perm. (HERMETICIDAD)	PASA						
		NO PASA						
	al cañe	SUPERVAUCIT						

FIGURA 5.6

Para realizar estos formatos, los operadores deben de estar capacitados de tal forma que tomen sus propias decisiones. Esta capacitación se llevara a cabo mediante una serie de cursos y se registraran en un formato llamado CARTA DE VERSATILIDAD PARA EL ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL, y se explica a continuación:

OBJETIVO:

Llevar un registro del personal de operación en cuanto al adiestramiento, a fin de conocer el avance que en cada operación tiene el trabajador, con el propósito de obtener piezas y productos de alta calidad que satisfagan las necesidades del cliente.

RESPONSABILIDAD:

La capacitación y el adiestramiento del personal de operación y la elaboración de las Cartas de Versatilidad para el Adiestramiento, es responsabilidad de los Líderes de Célula. El seguimiento del cumplimiento de esto es responsabilidad del Coordinador del Area de Capacitación.

REALIZACION:

El adiestramiento en línea es realizado por el Jefe de Nave, Supervisor, Jefa de Línea, Encargada o Ajustadores según sea el caso, dependiendo del adiestramiento que se requiera para el aprendizaje.

Para lograr la mejor asimilación de las funciones que realizan el personal de la operación, el supervisor o responsable del personal debe iniciar con operaciones más sencillas.

Los Supervisores llenan la Carta de Versatilidad para el adiestramiento del personal en computadora (Programa Cad Key) utilizando los colores indicados para la diferenciación de cada operación.

En la Carta de Versatilidad para el adiestramiento el Supervisor o Jefe responsable indica lo siguiente:

Departamento

Nombre de cada una de las personas que laboran en la línea de producción.

Número de Nómina

Renglón para recabar la firma del trabajador

Cada una de las operaciones generales se realizan en la línea de producción.

El grado de dominio de cada trabajador en la operación, de acuerdo a la codificación especificada en la Carta de Versatilidad.

La actualización de la información contenida en las Cartas de Versatilidad se hace en forma semestral.

Se registra a cada personal operativo de nuevo ingreso que se integra a la línea. (El registro de dicho personal se puede llevar en forma manual en una carta adicional a la elaborada de manera semestral hasta que se realice la actualización).

Los Jefes de cada departamento notifican semestralmente al área de capacitación, la actualización del nivel de adiestramiento adquirido por el personal de sus áreas (Carta de Versatilidad para el adiestramiento de personal actualizada y firmada por cada trabajador). Capacitación verifica la información y sella con la fecha de revisión. (Esta actualización debe incluir al personal de reciente ingreso).

El llenado de las Cartas de Versatilidad para el Adiestramiento consta de cuatro etapas. Cada una de ellas describe el nivel de adiestramiento, experiencia y conocimientos que tiene un trabajador.

El Adiestramiento en Línea incluye el entrenamiento en el puesto de trabajo, la capacitación en aula en caso necesario y el perfeccionamiento de la ejecución a través del tiempo.

Cada etapa tiene implícito un nivel de desarrollo progresivo, de tal forma que para poder cubrir la etapa 2, por ejemplo, el trabajador necesariamente debe haber cubierto la etapa 1 y así sucesivamente. Cuando es cubierta una etapa, es registrada por el jefe responsable del área en la Carta de

Versatilidad para el Adiestramiento y únicamente ocurre cuando esta etapa se cumplió completamente por parte del trabajador.

A continuación se describe cada etapa:

Las cuatro etapas de que consta el llenado son denominadas A,B,C,D respectivamente.

ETAPA "A" : Familiarizado con la operación (Identificado con color amarillo)

I. Objetivo:

Tener una inducción acerca del producto y proceso en el que participa.

El personal de operación debe ser capaz de realizar las operaciones básicas dentro del proceso, tener un manejo básico del equipo e interpretación, de las ayudas visuales. Esta etapa es de forma paulatina, es decir operación por operación.

II. Contenido:

Capacitación al personal de operación acerca del producto: Cliente, función, componentes, requerimientos, etc.

Adiestramiento en el proceso básico del producto: Capacitación en las operaciones elementales, dependiendo de cuáles se realicen en cada área (por ejemplo):

Colocación de piezas en el dispositivo

Rebabeo

Lavado y sopleteo

Empaque

Esta etapa se realiza de acuerdo al método de los cuatro pasos, (explicar, demostrar, ejecutar y poner en marcha), técnica que se explica a los Instructores en el curso de entrenamiento en el puesto de trabajo.

Introducción, adiestramiento, capacitación elemental aplicación e interpretación de las ayudas visuales, autocontrol y hojas de instrucción.

Manejo de equipo básico (de trabajo o medición), involucrado en las operaciones.

Introducción al autocontrol, hojas de instrucción y seguridad básica.

Capacitación respecto al procedimiento a seguir cuando se presente un problema en el equipo (qué debe hacer el operador, a quién debe reportar la falla, etc.)

III. Cursos en Aula

1. Inducción Genérica

Opcionales

Apoyo I: Matemáticas básicas

Apoyo II: Calidad de vida

Apoyo III: Seguridad básica

ETAPA "B" : Puede hacer el trabajo con ayuda (Identificado con color verde)

I. Objetivo

Ser capaz de trabajar en la mayor parte de las operaciones dentro del proceso.

(Esto le permitirá fungir como comodín y reducir tiempos en operaciones críticas debido a la habilidad adquirida).

II. Contenido

Adiestramiento en el proceso completo del producto y capacitación en las operaciones.

Adiestramiento en el manejo de equipos, proceso y medición.

Interpretación de ayudas visuales y hojas de instrucción inspección.

En las operaciones que se requiera, el operador puede verificar las partes con instrumentos de medición.

III. Cursos en aula.

1. Conocimiento del producto

Opcionales

Instrumentos de medición.

ETAPA "C" : Completamente familiarizado con el trabajo, puede hacer el trabajo sin ayuda (Identificado con color azul)

I. Objetivo.

Ser capaz de trabajar en cualquier operación, identificar cualquier clase de problema evidente cuando estos se presenten y hacer correcciones a su equipo si le está permitido, habiéndolo capacitado previamente para ello.

II. Contenido

Capacitación más especializada acerca de su equipo de trabajo (modalidades, controles, etc.)

Capacitación en cuanto a la detección de diagnóstico de fallas que más frecuentemente se presentan en los procesos y que son fáciles de arreglar, interpretación y comportamiento del proceso a través de gráficas de control y manejo del CEP.

III. Cursos en Aula

Opcional

Instrumentos de Medición

1. Calibrador
2. Micrómetro
3. Reloj indicador

ETAPA "D" :Totalmente familiarizado con el trabajo, puede ayudar a otros (Identificado con color negro)

I. Objetivo

Estar capacitado para enseñar a otros cuando menos en las primeras dos etapas del plan de entrenamiento. (Esta persona domina perfectamente la operación).

II. Contenido.

- a) Conocimiento de la máquina y su operación.

III. Cursos en aula

Curso opcional.

8 Disciplinas

El tiempo estimado para cumplir el plan por un trabajador de nuevo ingreso es:

1a. etapa	Dos meses
2a. etapa	Seis meses
3a. etapa	Cuatro meses
4a. etapa	Ocho meses
TOTAL	20 meses = dominio

Sin embargo, dado que el personal a pesar de estar en entrenamiento forma parte de la fuerza productiva del área, estos periodos pueden variar de acuerdo a la dinámica del departamento (requerimientos, cambios, rotación, etc.) así como a las características propias de cada trabajador como disponibilidad, habilidades, aptitudes, etc.

El resultado del adiestramiento es fácilmente comprobable al solicitarle al trabajador que realice la operación en la cual fue adiestrado, ya que así se demuestra su habilidad y aprendizaje.

Las cartas de versatilidad para el adiestramiento del personal las deberá conservar el Jefe del Area durante un año.

(formato CARTA DE VERSATILIDAD, figura 5.7)

Al aplicar correctamente el proyecto de reingeniería en el proceso de ensamble de la tapa de punterías se pretende:

Cumplir con un porcentaje de entregas al cliente de un 100%.

Alcanzar una cantidad por producir de:

90 pzas/hr.

675 pzas/turno

2025 pzas/día

11137.5 pzas/semana

44550 pzas/mes .

Esto refleja que se tendrá una mejora del 200% de eficiencia a comparación de lo que se producía antes.

La capacidad de la línea de ensamble se incrementara a 48,000 pzas/mes.

Se reducirá el costo por mano de obra ya que la línea de ensamble solamente contara con tres personas y anteriormente se utilizaban nueve personas.

CONCLUSIÓN

La reingeniería es un concepto relativamente nuevo que plantea la transformación radical de los procesos.

Sin lugar a duda, hoy es el momento de la reingeniería. En la actualidad es uno de los temas más debatidos en el ambiente de oficinas y fabricas en muchos países.

La reingeniería esta llegando al punto de ser considerada como la forma de reducir costos, de llegar a tiempo al mercado, de ampliar las satisfacciones de los clientes y de incrementar las ventas en las empresas o negocios.

Tradicionalmente la empresa que fue vista como un centro de producción y distribución de bienes y servicios, cuyo objeto primario era producir riquezas agregando valor por manufactura, lugar o fecha a los recursos naturales disponibles y considerado el producto como un vehículo de rentabilidad.

Hoy en día, la reingeniería puede transformar todo lo que existe dentro y alrededor de las empresas o negocios, como por ejemplo:

- Construir un modelo del negocio actual, analizarlo y utilizarlo para diseñar nuevos procesos y estructuras organizacionales.
- Tener en cuenta las diferentes necesidades de cada departamento de una empresa.
- Posicionar el negocio para reaccionar ante las condiciones y retos cambiantes del mercado.
- Crear una capacidad propia para el ámbito continuo tanto de la gerencia como de los trabajadores.
- Cultivar un ambiente que fomente no sólo la garantía de calidad sino la iniciativa de calidad.
- Implementar la nueva operación del negocio y la estructura organizacional para minimizar cualquier aspecto de incertidumbre en el

ESTA TESIS NO SALE DE LA BIBLIOTECA

lugar de trabajo.

- Modificar los sistemas tecnológicos que apoyan la nueva estructura.

Todos estos puntos son solamente algunos de los tantos en los que se puede aplicar la reingeniería.

Este concepto de reingeniería se ha comenzado a aplicar en México recientemente, por lo que no existen muchos casos disponibles, sin embargo, se cuenta con los suficientes elementos para determinar su aplicabilidad en nuestras empresas o negocios.

La implantación de este proceso de Reingeniería pretende: eliminar tiempos muertos, alcanzar los requerimientos establecidos, eliminar mano de obra, crear operadores multifuncionales, implementar un mejor control de calidad, incremento de las ventas, incremento de la producción y mejorar los sistemas de trabajo.

ÍNDICE DE FORMATOS

Diagrama de proceso	36
Cursograma Analítico	37
Diagrama de proceso	41
Diagrama de Flujo	45
Ayuda visual	47
Hoja de proceso e instrucción de inspección	52
Plan de control de proceso (AMEF)	64
Hoja de autocontrol	69
Carta de versatilidad	76

GLOSARIO

SCRAP – Material de desperdicio e inservible.

SEIRI – Palabra japonesa que significa SELECCIÓN.

SEITON - Palabra japonesa que significa ORDEN.

SEISO - Palabra japonesa que significa LIMPIEZA.

SEIKETSU - Palabra japonesa que significa ESTANDARIZACIÓN.

SHITSUKE - Palabra japonesa que significa DICIPLINA.

ABREVIATURAS

HPII – Hoja de proceso e instrucción de inspección.

AMEF – Análisis de modo y efecto de falla.

HAUP – Hoja de autocontrol del proceso.

NPR – Nivel de prioridad de riesgo.

SEV – SEVERIDAD. Factor que presenta la gravedad de la falla para el cliente.

OCC – OCURRENCIA. Grado en que ocurre el problema en una escala del 1 al 10.

NG – NO GOOD. Siglas para valores obtenidos que están fuera de especificación.

PT – Producto terminado.

CT – Centro de trabajo.

CPK – Valor basado en consideraciones de que el proceso esta dentro del control estadístico.

BIBLIOGRAFÍAS

- ☐ Morris, Daniel y Brandon, Joel. REINGENIERÍA, COMO APLICARLA CON ÉXITO EN LOS NEGOCIOS. Editorial McGraw Hill, Colombia, 1994.
- ☐ Nereo Roberto Parro. REINGENIERÍA, EMPEZAR DE NUEVO. Macchi Grupo editorial S.A. Buenos Aires, Argentina, 1996.
- ☐ Valdés B., Luigi. CONOCIMIENTO ES FUTURO. Centro para la calidad total y la competitividad, CONCAMIN, 1995.
- ☐ Peppard, Joe y Rowland, Phillip. LA ESENCIA DE LA REINGENIERÍA EN LOS PROCESOS DE NEGOCIOS. Ed. Prentice Hall Hispanoamericana, S.A., México, 1996.
- ☐ Hammer, Michael y Champy, James. REINGENIERÍA. Ed. Norma, Colombia, 1995.
- ☐ Kanawaty, George. INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DEL TRABAJO. Editorial Limusa, México, 1998.
- ☐ Bañegil, Tomás. EL SISTEMA JUST IN TIME Y LA FLEXIBILIDAD DE LA PRODUCCIÓN. Editorial Piramide, S.A., Madrid, 1993.
- ☐ Manganelli, Raymond y Klein, Mark M. COMO HACER REINGENIERIA. Editorial Norma, Colombia, 1995.
- ☐ Valdés B., Luigi. REINGENIERÍA: ¿LA SOLUCIÓN MÁGICA?. Centro para la calidad total y la competitividad, CONCAMIN, 1995.

- 📖 Harbour, Jerry L. MANUAL DEL TRABAJO DE REINGENIERÍA DE PROCESOS. Panorama Editorial, México, 1995.
- 📖 Fernández Sampieri, Roberto, Fernández Collado, Carlos y Baptista Lucio, Pilar. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN. Ed. McGraw Hill, México, 1994.
- 📖 Dr. Dieck Assad, Antonio. SEMINARIO DE REINGENIERÍA DE PROCESOS. Universidad Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey, México, 1997.
- 📖 Dr. Sánchez, José Manuel. SEMINARIO DE MANUFACTURA DE CLASE MUNDIAL. Universidad virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey, México, 1998.
- 📖 Bocar Servicios. MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD (MAC). México, 1995.
- 📖 Bocar Servicios. MANUAL DE CONTROL ESTADÍSTICO DEL PROCESO (CEP). México, 1995.

HEMEROGRAFÍAS

- 📖 Hammer, Michael. HARVARD BUSINESS REVUE. " RE-ENGINEERING THE CORPORATION". A manifiesto for Business R. Mayo – Junio 1990. pp 79.
- 📖 La Vielle, Briselda. Revista EXPANSIÓN. Año XXVIII, Vol. XXVIII, Núm. 693, Junio 19 de 1996. "¿CÓMO LE VA A SU EMPRESA CON LA REINGENIERÍA?". pp 34 – 42.