

# **ETAPA 1.- INTRODUCCIÓN Y PRINCIPIOS BÁSICOS EN LA MANUFACTURA DE EQUIPO ELECTRÓNICO DE CÓMPUTO.**

## **Módulo 1.- Proceso de manufactura focalizado**

El armado de un equipo debe estar sujeto a un proceso de fabricación basado en el conocimiento de cada uno de los componentes que lo constituyen (placas, slots, ranuras, conectores, buses, voltajes, colores) y en un criterio metodológico (normas de calidad).

La calidad no sólo estará dada por los componentes empleados, también dependerá de la seguridad y los cuidados tomados durante su montaje que deben tomarse en un ambiente de trabajo adecuado y facilitará la tarea en el armado de un PC.

Si se trabaja con circuitos integrados, es necesario colocarse a tierra uno mismo. Esto es así debido a que ciertas partes de estos circuitos integrados son susceptibles de estropearse con la electricidad estática que almacena nuestro propio cuerpo.

Para resolver este problema se puede emplear una correa conductora que se conectará debidamente a tierra, descargando la electricidad estática que posea nuestro cuerpo y se puede utilizar una pulsera antiestática. Si no contamos con este elemento bien podríamos disminuir los riesgos apoyando nuestras manos en la estructura metálica del gabinete.

Como punto de partida, debemos organizar nuestra mesa de trabajo de forma tal que no queden elementos distribuidos al azar sino que nos permita desarrollar una actividad ordenada. Mantener un criterio con los elementos utilizados nos ahorrará tiempo durante el armado de la PC.

Normas que se deben tomar en cuenta:

1. Preparar el ámbito de trabajo (la humedad, el polvo y el humo del cigarrillo no deberían estar presentes en nuestro laboratorio).
2. Integrar los componentes en base a una secuencia preestablecida.
3. No ejercer fuerza desmesurada o excesiva con ninguno de los periféricos.
4. Cuidado con el borde de los gabinetes y con todo otro elemento que presente filos.
5. Consultar en todo momento la documentación que acompaña a los periféricos (los manuales contienen información vital).
6. Si deseamos ordenar el cableado en el interior del gabinete (favoreciendo la disipación térmica), no debemos usar banditas elásticas pues con el tiempo se resecan y se rompen. Para este fin debemos utilizar cintos plásticos (sin ajustarlos demasiado).

Es necesario mantener los elementos dentro de su embalaje protector hasta el momento en que debemos utilizarlos.

La secuencia más lógica y ordenada sería para tener un trabajo con buena calidad es:

Apertura del gabinete

Abrir la carcasa del chasis.

Instalar una fuente de energía.

Instalar la CPU y su ventilador en la motherboard

Instalar las memorias en la motherboard

Instalar la motherboard.

Instalar las unidades internas.

Instalar unidades en compartimientos externos.

Instalar tarjetas adaptadoras.

Conectar todos los cables internos.

Recolocar las tapas laterales de la carcasa y conectar cables externos a la computadora.

Iniciar la computadora por primera vez.

Antes de encender ordenar los cables, controlar conexiones y revisar que no haya nada suelto, debemos levantar el gabinete y moverlo para que no haya ningún elemento suelto.

Luego de revisar a conciencia las conexiones y verificar que todos los elementos se encuentren en su sitio, deberemos hacer una prueba inicial del equipo.

Luego de verificar su correcto funcionamiento, cerramos el gabinete utilizando los tornillos que correspondan.

Si algún dispositivo no funciona bien, un código de error o de bip alerta al técnico o al usuario de la existencia del problema. Generalmente, un solo bip indica que la computadora funciona correctamente. Si existe algún problema de hardware, es posible que la computadora emita una serie de bips. Aquí se presenta una lista de los códigos bip.

CÓDIGO DE BIP	SIGNIFICADO	CAUSA
1 bip (sin video)	Falla en la actualización memoria	Memoria defectuosa
2 bips	Error paridad memoria	Memoria defectuosa
3 bips	Falla en la memoria base de 64 K	Memoria defectuosa
4 bips	El temporizador no funciona	Motherboard defectuosa
5 bips	Error en el procesador	Proces. defectuoso
6 bips	Falla A20 en gate 8042	CPU o motherboard defectuosas
7 bips	Excepción del procesador	Procesador defectuoso
8 bips	Error en la memoria de video	Tarjeta o memoria video defectuosas
9 bips	Error de checksum en la ROM	BIOS defectuoso
10 bips	Error de checksum en CMOS	Motherboard defectuosa
11 bips	Memoria caché defectuosa	CPU o motherboard defectuosas

Proceso de ensamble de Equipo.

- a. Recepción de partes
- b. En caso de Equipo Desktop
  - i. Recepción de documentación y manuales Técnicos por parte del fabricante.
  - ii. Recepción de Gabinete
  - iii. Fuente de Poder
  - iv. Bus
  - v. Mother Board
  - vi. Procesador
  - vii. Disipador de calor
  - viii. Memoria RAM
  - ix. Discos duros
  - x. Ópticos y Otros Lectores
  - xi. Puertos adicionales
  - xii. Display
  - xiii. Barebone de monitor
  - xiv. Material eléctrico
  - xv. Teclado
  - xvi. Mouse
  - xvii. Documentación en PDF y CDR.
  - xviii. Tornillería extra.
  - xix. COAS
  - xx. Etiquetas
- c. En caso de Móviles.
  - i. Barebone
  - ii. Display
  - iii. BUS
  - iv. Wireless y otros dispositivos de comunicación
  - v. Mouse PAD
  - vi. Disco Duro



- vii. Memoria RAM
- viii. Teclado
- ix. COA
- x. Etiquetas.

d. Proceso de ensamblado de partes dividiendo:

- i. Gabinete / Barebone
- ii. Monitor /LCD
- iii. Mother board
- iv. Procesador
- v. Almacenamiento
- vi. Teclados
- vii. Mouse / PAD

Stressing del producto:

Una vez armadas las computadoras pasan al stressing, donde el hardware y el software son puestos a prueba para calibrar su correcto funcionamiento, esto se divide en 3 fases:

- Cargas de la hoja de setup: donde se fija la hora, la fecha, etc.
- Etapa de actualización del BIOS
- Finalmente se le carga el sistema operativo, los drivers, etc.

Procedimiento de ensamble de Equipo.

1.- Inicialmente se ensambla la fuente de energía, y se sujeta al chasis utilizando los tornillos adecuados.

2.- una vez asegurada la fuente de energía en el chasis, se procede a instalar el procesador en la MotherBoard; este debe instalarse aplicando fuerza cero, y luego se sujetan las palancas que lo aseguran.

Luego de instalar el procesador se ubica el disipador de calor sobre este y se asegura según el sistema que emplee, verificamos luego que este quede alineado correctamente.

3.- Ahora se procederá a instalar la tarjeta madre en el gabinete, alineada, se sujetan los tornillos y con los puertos de la parte trasera del chasis, una vez alineada, se sujetan los tornillos de la misma.

4.- Luego se procede a instalar de nuevo las tarjetas adaptadoras en sus respectivos zócalos, y verificando que estas queden en correcta posición.

5.- Posteriormente localizamos todas las unidades en el chasis, ubicándolas en su respectivo compartimiento y asegurándolas con los tornillos adecuados.

6.- Una vez terminado este proceso de instalación de unidades ópticas, de disquete y disco duro, procedemos a conectar a estas, los cables de alimentación y de datos que le corresponden. Es de recordar que antes de este debe de verificar los jumper de la unidades instaladas.

7.- Habiendo culminado el ensamble de la PC, procedemos a poner los paneles laterales del gabinete y conectamos los cables externos del mismo.

#### Proceso de Tatuado de BIOS y Configuración.

- A. Solicitud Recepción de BIOS y software al fabricante del Mother board.
- B. Solicitud a Diseño gráfico de la nueva imagen del BIOS.
- C. Integración del Archivo PNG. a BIOS
- D. Tatuado de Nuevo BIOS.
- E. Pruebas de arranque.
- F. Configuración del Software que incluye:
  - a. Instalación de SO
  - b. Instalación de controladores
  - c. Instalación del software de aplicación



- d. Instalación de papel tapiz, pagina web de inicio etc..
- e. Empaquetado con OPK tools
- f. Pruebas de imagen
- g. Instalación de imagen
- h. Revisión de componentes instalados en la imagen.
- i. Instalación de la imagen en HD que incluye:

- i. Formateo previo.
- ii. Instalación de imagen
- iii. Instalación de COA
- iv. Activación de COA
- v. Instalación de ciertas actualizaciones
- vi. Pruebas de stress
- vii. Re inicio de Equipo
- viii. Cierre de todas las aplicaciones
- ix. Almacenado de disco duro, número de serie y COA.
- x. Almacenado de COA y Numero de Serie en sistema de producción.

- j. Posteriormente de la instalación de componentes en el equipo instalación de Disco duro y pruebas de arranque, opciones de energía.



### Pruebas de calidad

se aplicaron las siguientes pruebas: soporte, desempeño general en aplicaciones de oficina, creación de contenido web para Internet, desempeño de aplicaciones gráficas, desempeño de la unidad CD-ROM, del disco duro, del sistema de video y de audio (desempeño del procesador), así como duración de la batería y el peso en computadoras portátiles.

- Desempeño general en aplicaciones de oficina. Se midió el desempeño de la computadora al hacer uso de programas tales como Word, Excel, etcétera.
- Desempeño para la creación de contenido web para Internet. Se evaluó el desempeño de la computadora para crear páginas y contenido web en Internet.
- Desempeño en aplicaciones gráficas. Se midió la capacidad de la computadora para ejecutar aplicaciones que hacen uso extensivo de gráficos.
- Desempeño de la unidad CD-ROM. Se midió la respuesta de la unidad CD-ROM al leer diversos programas comerciales.
- Desempeño del disco duro. Se calculó la velocidad de transferencia del disco duro hacia el resto de la computadora.
- Desempeño del sistema de video. Se comprobó el rendimiento del sistema de video, así como el del procesador para generar gráficos en tercera dimensión. Audio (desempeño del procesador).
- Se obtuvo el porcentaje de desempeño del microprocesador al trabajar el subsistema de audio, porque un valor menor significa que la computadora no se congelará durante un instante al reproducir un CD de música.
- Duración de la batería y peso en computadoras portátiles. Con esta prueba se recabó un dato meramente informativo, el cual no se calificó.



## Proceso de Misceláneos y Empacado.

- A. Recepción del equipo por parte del proceso de configuración final
- B. Recepción de almacén de misceláneos que incluyen:
  - a. Etiquetas de Sistema operativo
  - b. Etiquetas de procesador
  - c. Etiquetas de normas nacionales e internacionales
  - d. Logotipos
  - e. Manuales de usuario del modelo.
  - f. Etiquetas de características físicas del equipo.
- C. Recepción de configuración final del Chklist del COA y números de serie.
- D. Pruebas de baterías, pilas y eliminadores.
- E. Etiquetado del equipo.
- F. Limpieza del equipo
- G. Chklist por equipo
- H. Revisión de cajas y cubiertas protectoras.
- I. Empacado final en caja
- J. Entrega a almacén para control de Números de Serie.
- K. Flejado de cajas.
- L. Entrega final a almacén para envío a cliente



## Empaque y embalaje

Una computadora requiere de cuidados especiales para proteger sus valiosos componentes internos y externos cuando se la embala para su transporte.

Los factores que se consideran para el embalaje constan de tres puntos:

- Naturaleza y valor de carga.
- Condiciones de manipuleo, marcas y almacenaje: La manera en que será cargado descargado y manipulado. El apilamiento al que deberá estar sometido en bodegas o almacenes. Los climas de condiciones de humedad a los que será sometido, tanto en el país de destino como en el de utilización, y lluvias que deberá soportar. Las revisiones aduaneras a las que se verá sometido. Las condiciones de los almacenes en los que se ubicara y los países de transbordo y destino.
- El modo o medio de transporte que serán utilizados: Este elemento determinará en gran medida el embalaje a utilizar, ya sea por: Las características particulares de cada modo. Los envíos por mar y tierra requieren de un embalaje robusto, mientras que el transporte aéreo requiere un embalaje más ligero.

Pasos de embalaje de los equipos de cómputo:

1. Todos los cables y accesorios periféricos de la computadora asegurarse de que vayan debidamente ordenados y organizados.
2. La computadora y sus componentes se envuelven en material apropiado relleno de aire. Se toma en cuenta de que todas las partes deben estar cubiertas al menos por 3 o 4 pulgadas de envoltura de burbujas de plástico. Cada accesorio debe ir envuelto por separado.
3. Se coloca la computadora parada en una caja que no de margen para espacios vacíos, para que su ubicación sea firme dentro de ella. Esta medida se toma esta medida con todas las piezas.



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

4. Se colocan todas las cajas de piezas embaladas dentro de una mayor, y nuevamente se asegura de que todas las cajas quedan firmemente, para evitar deslizamientos durante su transporte. Si quedaran espacios vacíos, se rellenan con espuma, amortiguación o relleno suelto para embalaje.
5. Se cierra, asegura y sella la caja exterior con cinta para embalar. Para mayor seguridad se utiliza al menos tres cintas para asegurar un sellado firme.

## **Módulo 2.- Desarrollo en competencias estructuras basadas en sistemas y procesos.**

Planeación estratégica y operativa

Las organizaciones tienen una misión y para cumplirla desarrollan variadas actividades, definimos un proceso como “un conjunto de actividades que recibe elementos o recursos de entrada y los transforma en salidas, o sea, resultados”.

En las organizaciones existen variados procesos interrelacionados entre si, y en múltiples ocasiones las salidas o resultados de un proceso constituyen la entrada de otro.

Podemos expresar, en sentido general, que el conjunto de actividades para la realización de un producto, la prestación de un servicio o el desarrollo de una actividad comercial constituye un proceso.

Cuando en una organización “aplicamos un sistema de procesos los que se identifican, se interrelacionan y se gestionan para garantizar un resultado deseado y que satisfaga las necesidades del cliente decimos que contamos con un enfoque basado en procesos”.

Un enfoque basado en procesos nos permite un mejor y continuo control sobre los procesos y las interrelaciones entre ellos, lo cual sin lugar a dudas representa una ventaja competitiva para la organización. Permite además un desempeño mejor y la obtención de mejores resultados no sólo en los procesos sino en los productos y servicios, así como la posibilidad de un mejoramiento continuo de manera integral.

Le brindamos un grupo de pasos generales para garantizar un enfoque basado en procesos de manera adecuada, esto no significa que en todas las organizaciones estos pasos deban ser estrictamente iguales ni que el tiempo de duración de ellos deba ser el mismo, recordemos que cada organización tiene sus características y especificidades por lo que es de gran importancia tener en cuenta este aspecto, y ampliamos, no solamente tenerlo en cuenta para este enfoque sino como cuestión presente en todo momento.

Exponemos nuestra recomendación:

Identificar todos los procesos de la organización especialmente los principales para el cumplimiento de la producción o los servicios, que como expresamos con antelación provienen del conjunto de actividades que garantizan los objetivos y la misión, tener en cuenta además los aspectos que permiten garantizar los requerimientos y expectativas de los clientes. Una vez identificados debe valorarse el objetivo que persigue cada proceso; sus elementos de entrada y de donde provienen, los resultados y hacia quien van dirigidos; los recursos necesarios, especialmente los humanos con sus competencias, los materiales, equipos, herramientas, la seguridad y salud en el trabajo; así como la secuencia del mismo.

Determinación de las características de los procesos, la realización de un adecuado control que posibilite una comprensión correcta de estos, determinando sus fallas o errores y las posibles desviaciones que ocurran. Lo anterior sobre la base de un grupo de indicadores correctamente seleccionados y bajo un procedimiento definido previamente.

Los puntos anteriores no se realizan para tener conocimientos sin acción sino para, a través de un minucioso y bien enfocado análisis garantizar un mejoramiento de los procesos.

El análisis debe basarse en un seguimiento sistemático que permita evitar o corregir las desviaciones que ocurran mediante una evaluación final de indicadores claves que como ejemplos planteamos: cantidad y calidad de las reclamaciones, conocimiento de la satisfacción de los clientes externos e internos, cumplimiento de los cronogramas de trabajo, comparación de ventas y costos con periodos anteriores, entre otros. Esto nos posibilita mejorar los procesos y el desempeño y los resultados generales de trabajo, sobre la base de los indicadores que hayamos determinado y realizado con la creatividad suficiente que permita hacer las variaciones convenientes, en los procesos, la eliminación de alguno(s) o la inclusión de otro(s).

#### Gestión de un enfoque basado en procesos

Muchas organizaciones ven claramente los recursos humanos, las materias primas, los materiales, los recursos financieros cuando trabajan en la administración o gestión en ella pero no valoran ni tienen en cuenta los procesos, no se trata de estar a la moda sino de aprovechar las oportunidades que nos brinda esta variante como una verdadera ventaja competitiva para la organización.

Debemos reflexionar sobre las limitaciones que tiene la utilización de los diseños organizacionales tradicionales, así como la importancia y los beneficios que nos brinda el enfoque basado en procesos.

En no pocas organizaciones al confrontar determinadas situaciones negativas o problemas con sus resultados de trabajo, piensan y actúan haciendo solamente variaciones en su estructura organizativa sin identificar ni valorar los procesos con que cuentan para el cumplimiento de sus objetivos.

La gestión basada en procesos concibe a la organización como un sistema que interrelaciona varios subsistemas que son los procesos que la conforman, esto permite, da la posibilidad de, identificar los procesos y analizarlos para de esta manera poder valorar los que deben ser perfeccionados garantizando una proyección y un desempeño más eficaz y más eficiente.

Unido a lo anterior es necesario trabajar en función de los requerimientos de los clientes como aspecto esencial de la organización y crear concepciones nuevas para el trabajo en equipo.

La gestión basada en procesos posibilita mejorar el desempeño integral del trabajo, la productividad, la calidad, la reducción de los costos y otros elementos o indicadores importantes de la organización.

A pesar de todo lo expuesto, es una realidad que muchos expresan comprender la importancia del enfoque y la gestión basada en los procesos, pero aún son pocos los que actúan y desarrollan ésta, lo que significa que es insuficiente la consolidación de la necesidad del cambio y para lo cual además es necesario la modificación hacia una nueva cultura de trabajo que contemple también la atención y la satisfacción de los requisitos del cliente y un enfoque sistémico.

**Rediseño organizacional a través del enfoque basado en procesos**

Si el enfoque basado en procesos y su gestión es un paso trascendental para cualquier organización, es muy importante también el rediseño de la organización, donde de forma general podemos exponer determinados elementos a desarrollar.

Constituye un aspecto esencial la eliminación de las actividades que no aporten, o sea, no agreguen valor al producto, al servicio o al proceso, las que sólo tienden a incrementar los costos, se pueden citar como ejemplos un grupo de cuestiones como: actividades innecesarias, ya sean por mal diseño del producto o por un deficiente procedimiento; controles inadecuados o fuera de lugar sin justificación alguna y que en múltiples ocasiones hasta los cargos que los realizan son

innecesarios también; demoras originadas por disímiles razones como, falta de organización, indisciplinas, falta de materiales u otras; movimientos o traslados innecesarios ya sean de personas, materiales o documentos; actividades que se repiten sin razón alguna, las que deben ser eliminadas también; excesos de inventarios o de información; errores o deficiencias en el trabajo que originen la utilización de excesos de recursos ya sean humanos, materiales o financieros.

Eliminadas las actividades que no aportan valor nos quedan las que si lo hacen, las cuales en ocasiones poseen un nivel de complejidad innecesario también por lo que debemos analizar y ejecutar su simplificación o su integración o agrupación con otras a través de distintas variantes que pudieran ser, agruparlas en un puesto de trabajo o combinarlas en distintos puestos. La composición de equipos de trabajo para determinadas actividades en conjunto conforma otra técnica que se pudiera emplear.

El desarrollo de la tecnología y sobre todo las técnicas de computación y automatización nos permite no sólo humanizar el trabajo sino agilizarlo o permitir el incremento de la satisfacción laboral al liberar al hombre de actividades tediosas, aburridas, enajenantes con volúmenes excesivos de datos o cálculos muy complejos o largos.

### Tecnología ARM

La arquitectura de procesadores ARM se ha convertido en uno de los objetos de interés en cuanto a lo referente a detallar la evolución que ha vivido, en los últimos años, el mercado de los dispositivos móviles. Tal y como estos terminales han evolucionado rápidamente en los últimos años, pasando de ser meros feature phones con sistemas operativos propietarios de baja eficiencia a smartphones muy avanzados, los procesadores reunidos en su interior también han madurado. ARM es la responsable de potenciar estos dispositivos en una gran parte de los casos, habiendo obtenido una gran fama y popularidad dentro de este sector.



En la actualidad la fama de ARM es tal que en 2013 se ha convertido en la arquitectura de 32 bits más exitosa a lo largo y ancho del mundo si hablamos de cantidad de producción. Los últimos años también han sido positivos en este sentido, apreciándose que en el año 2009 los procesadores ARM ya sumaban alrededor del 90% de todos los procesadores RISC de 32 bits utilizados en el mercado. Por aquel entonces ya comenzaron a despuntar no sólo en terminales móviles, como teléfonos o tablets, sino también en la forma de consolas portátiles de videojuegos, calculadoras científicas o incluso reproductores multimedia.

Antes ya se había visto que se perfilaba un buen futuro para los ARM, dado que en 2005 el 98% de más de mil millones de teléfonos móviles ya estaba usando un procesador ARM como poco.

Con la arquitectura ARM y los procesadores creados a su alrededor, como Cortex-A5 o Cortex-A9, se proporciona a los usuarios de dispositivos móviles toda la potencia necesaria para poder usar sus terminales en el día a día, pero también en funciones avanzadas. Navegar por la red disponiendo de un rendimiento rápido y de alta compatibilidad, dar soporte a la tecnología Adobe Flash o hacerse cargo de la seguridad en diversos sistemas, como el bloqueo de SIM o el uso de sistemas de pago DRM, son algunas de las funciones en las que ARM juega un papel especial. La tecnología de ARM se ha convertido en algo fundamental del sector móvil y el apoyo que le están proporcionando los fabricantes es una buena demostración de ello.

#### ARM v7-A

Está basado en un conjunto de instrucciones que es capaz de trabajar con palabras de 32 bits. Además las direcciones son de 32 bits. Esto significa que no todos serán capaces de direccionar más de 4 GB de memoria RAM.

A ARM le gusta indicar la capacidad de realizar cálculos usando el número de operaciones, normalmente con número enteros que sus procesadores permiten. Esta medida se divide por la velocidad ya que esta es diferente en cada modelo.

En concreto este procesador tiene 2 MIPS/MHz. Esto quiere decir que un procesador A8 que funcione a 1GHz puede realizar 2.000 millones de operaciones en un solo segundo.

En este se basó el diseño del procesador iPhone 4 es por tanto un procesador algo desfasado.

### Cortex A8

El procesador ARM Cortex-A8 fue introducido al mercado en 2005 como el primer procesador de apoyo a la ARMv7-Una arquitectura.

Disponibile como un procesador de un solo núcleo de alto rendimiento, el procesador Cortex-A8 es ampliamente enviado en una amplia gama de dispositivos móviles de consumo, como teléfonos inteligentes, netbooks, impresoras y una amplia variedad de otros dispositivos de consumo.

El procesador Cortex-A8 con el apoyo de un conjunto de IP optimizado dirigido a soluciones de gama media que traen más altos niveles de eficiencia y facilidad de integración. El Mali™ -400 ofrece una opción de procesamiento de gráficos de gama media para el Cortex-A8, y todos los procesadores de gama alta, de vídeo y de visualización de Mali son compatibles con ella. Nuestra gama penetrante de IP física y el sistema también está disponible como estándar.

### Cortex A-5

El procesador ARM Cortex-A5 es la más pequeña, menor costo y menor procesador de aplicaciones ARMv7 poder.

Como procesador independiente, es capaz de ofrecer internet a la gama más amplia posible de dispositivos, desde dispositivos inteligentes como vestibles, los teléfonos con funciones y bajo costo, teléfonos inteligentes de nivel de entrada, a un rango de penetrante incrustado, de consumo y dispositivos industriales.

El procesador Cortex-A5 se apoya en un conjunto de IP optimizado dirigido a soluciones de gama media, con lo más altos niveles de eficiencia y facilidad de integración. ARM Mali™ -400 proporciona soporte para gráficos vectoriales 2D a través OpenVG™ 1.1 y gráficos en 3D a través de OpenGL® ES 1.1 y 2.0, mientras que las plataformas ARM IP física entregan proceso optimizado IP, para las implementaciones de las mejores en su clase del procesador Cortex-A5 en 40 nm y por debajo.

### Cortex A-9

El procesador ARM Cortex-A9 es una opción popular para los fines generales de bajo consumo o con restricciones térmicas, dispositivos sensibles al coste.

El procesador es una opción madura de haber sido introducido en 2008, y sigue siendo una opción muy popular en los teléfonos inteligentes, la televisión digital, y tanto los consumidores y las aplicaciones empresariales que permite la Internet de las Cosas. Como única solución procesador, el procesador Cortex-A9 ofrece una mejora del rendimiento global de muy por encima de 50% en comparación con las soluciones ARM Cortex-A8.

El procesador Cortex-A9 está disponible con una gama de apoyar la tecnología ARM. ARM IP física está disponible para apoyar un flujo sintetizable optimizado para la energía más bajo o más alto rendimiento, así como una selección de discos-macros que reducen el riesgo y el tiempo de salida al mercado de acortamiento. Enhanced ARM Gráficos IP como Mali™ -T624 y ARM sistema IP como CoreLink™ NIC-400/301 de interconexión de la red y DMC-342 controlador de memoria dinámica CoreLink permite un diseño rápido sistema.

### Cortex –A15

El procesador ARM Cortex-A15 es el motor de alto rendimiento comprobado para dispositivos altamente conectados, entregando flexibilidad sin precedentes y capacidad de procesamiento.

El procesador está diseñado con técnicas avanzadas de reducción de potencia, así como características de fiabilidad que hacen que el Cortex-A15 ideal para infraestructura y otras aplicaciones empresariales de redes. El procesador Cortex-A15 es arquitectónicamente alineado con el procesador Cortex-A7, permitiendo a los dispositivos de próxima generación basados en la tecnología Big.Little.

El procesador Cortex-A15 con el apoyo de un conjunto de IP optimizado dirigido a soluciones de alta gama con lo que el rendimiento de alta calidad en un sobre de energía móvil. ARM Mali™ procesadores gráficos de gama alta compatible con el rendimiento gráfico avanzado, con el Mali-V500 y procesadores Mali-DP500 que proporcionan capacidades de visualización y vídeo respectivamente. El controlador de interconexión ARM y la memoria las direcciones IP de la importancia fundamental de moverse de manera eficiente y almacenamiento de datos entre múltiples procesadores Cortex-A15, procesadores de medios de alto rendimiento y las memorias dinámicas de optimizar el rendimiento del sistema y el consumo de energía del SoC.

#### Tecnologías de pantallas

Resistivas: Son más baratas y no les afectan el polvo ni el agua, y además de ser más precisas pueden ser usadas con un puntero o con el dedo. Sin embargo, pierden hasta un 25% del brillo y son más gruesas, por lo que están siendo sustituidas por otras en los dispositivos móviles que precisan un tamaño y un peso ajustado y mayor brillo en la pantalla por la posibilidad de estar expuestos a la luz directa del sol.

Capacitivas: La calidad de imagen es mejor, tienen mejor respuesta y algunas permiten el uso de varios dedos a la vez (*multitouch*). Sin embargo, son más caras y no se pueden usar con puntero normal, sino con uno especial para las pantallas capacitivas.

Infrarrojas: La tecnología infrarroja basa su funcionamiento en el uso de emisores y receptores de infrarrojos instalados a lo largo de los ejes X e Y. Esto genera una matriz de luz infrarroja en toda la superficie de la pantalla táctil, de manera que cuando un punto es tocado, el haz infrarrojo se interrumpe en ambos ejes detectando el controlador la coordenada donde se produce el toque.

Entre las ventajas está que se puede tocar además de con el dedo, con cualquier otro objeto o con guantes. También son *multitouch* aunque son más caras. Lo último son las pantallas LED infrarrojas.

### Imagen óptica

La imagen óptica es una de las nuevas tecnologías de sensores utilizados en los interfaces de pantalla táctil. La imagen óptica de la ingeniería permite a los clientes interactuar con el monitor con un alto grado de exactitud, claridad y facilidad. Basado principalmente en la tecnología de imagen óptica, una amplia variedad de artículos que suceden en llegar, este tipo de como la óptica toque de superposición, el contacto óptico del módulo y de la óptica pizarra blanca interactiva. Sensor de estilo. La imagen óptica de la ingeniería detecta la posición de contacto con los sensores ópticos que funcionan sobre la base de los conceptos de la óptica. Un sensor óptico es un dispositivo que convierte suaves rayos de señales electrónicas. Los pasos a la cantidad física de la luz-peso y la interpreta en un tipo de estudio por el instrumento. Los sensores ópticos se producen con un montón de ventajas, este tipo de cómo no hablar de la presión, sin injerencias externas, de gran velocidad de transmisión de la señal, la capacidad de mango a distancia, y así sucesivamente., y son comúnmente utilizados para detectar y vigilar el movimiento de concentrarse en el elemento. Óptica superposiciones de usar las cámaras que detectan específicamente de Infrarrojos Suave (IR).

## Señal dispersiva

Introducida en el año 2002, este sistema utiliza sensores para detectar la energía mecánica producida en el cristal debido a un toque. Unos algoritmos complejos se encargan de interpretar esta información para obtener el punto exacto del contacto.

Esta tecnología es muy resistente al polvo y otros elementos externos, incluidos arañazos. Como no hay necesidad de elementos adicionales en la pantalla también proporciona unos excelentes niveles de claridad. Por otro lado, como el contacto es detectado a través de vibraciones mecánicas, cualquier objeto puede ser utilizado para detectar estos eventos, incluyendo el dedo o uñas. Un efecto lateral negativo de esta tecnología es que tras el contacto inicial el sistema no es capaz de detectar un dedo u objeto que se encuentre parado tocando la pantalla.

## Reconocimiento de pulso acústico

Los touchscreens de reconocimiento de pulso acústico (APR) utilizan un modo nuevo y único para la percepción del toque en pantalla. Consiste sólo en una lámina de vidrio montada al frente del display, con una pequeña placa controladora electrónica, ofreciendo de este modo una nueva serie de beneficios respecto de otras tecnologías.

Esta nueva tecnología (APR) combina lo último en calidad de imagen, durabilidad y estabilidad, con excelentes propiedades de activación tanto con puntero, uña o guantes y las ventajas propias del bajo costo. Además, es resistente al agua y otros contaminantes en la pantalla.

La nueva tecnología (APR) funciona de manera simple y elegante-reconociendo el sonido creado al momento del toque del vidrio en una posición determinada.

## Aplicaciones

Automatización de Restaurantes y Atención al Cliente

Retail Terminales de Retail (POS) Puntos de Venta

Automatización de Farmacias

Automatización Industrial

Automatización de Oficinas

Según la tecnología que usen, hay dos tipos de pantallas táctiles de uso habitual:

**Resistivas:** Son más baratas y no les afectan el polvo ni el agua salada y, además de ser más precisas, pueden ser usadas con un puntero o con el dedo. Sin embargo, tienen hasta un 25% menos de brillo y son más gruesas, por lo que están siendo sustituidas por otras en los dispositivos móviles que precisan un tamaño y un peso ajustado y mayor brillo en la pantalla por la posibilidad de estar expuestos a la luz directa del sol.

**Capacitivas:** Basadas en sensores capacitivos, consisten en una capa de aislamiento eléctrico, como el cristal, recubierto con un conductor transparente, como el ITO (*tin-doped indium oxide*). Como el cuerpo humano es también un conductor eléctrico, tocando la superficie de la pantalla resulta una distorsión del campo electrostático de la pantalla, la cual es medida por el cambio de capacitancia (capacidad eléctrica). Diferentes tecnologías pueden ser usadas para determinar en qué posición de la pantalla fue hecho el toque. La posición es enviada al controlador para el procesamiento. La calidad de imagen es mejor, tienen mejor respuesta y algunas permiten el uso de varios dedos a la vez (*multitouch*). Sin embargo, son más caras y no se pueden usar con puntero normal, sino con uno especial para las pantallas capacitivas.

**Superficie de onda:** la tecnología de ondas de superficie utiliza ondas ultrasónicas que pasan sobre el panel de la pantalla táctil. Cuando se toca el panel, una parte de la onda es absorbida.

Este cambio en las ondas ultrasónicas registra la posición del evento táctil y envía esta información al controlador para su procesamiento. Paneles de la pantalla táctil de la onda de superficie son el más avanzado de los tres tipos, pero pueden ser dañados por elementos externos.

Unidades de almacenamiento y memoria:

Un dispositivo de almacenamiento de datos es un conjunto de componentes utilizados para leer o grabar datos en el soporte de almacenamiento de datos, en forma temporal o permanente.

La unidad de disco junto con los discos que graba, conforma un dispositivo de almacenamiento (device drive) o unidad de almacenamiento.

Una computadora tiene almacenamiento primario o principal (RAM y ROM) y secundario o auxiliar. El almacenamiento secundario no es necesario para que arranque una computadora, como unidades de disco duro externo, entre otros.

Estos dispositivos realizan las operaciones de lectura y/o escritura de los medios donde se almacenan o guardan, lógicamente y físicamente, los archivos de un sistema informático.

Las medidas de almacenamiento son aquellas unidades de medición que permiten determinar cuánto espacio hay disponible en una unidad de memoria.

Se le llama medida de almacenamiento al registro del espacio que hay en un dispositivo dado para grabar datos e información de manera permanente o temporal. También se puede decir que una medida de almacenamiento es aquella práctica que se realiza con el interés de optimizar el rendimiento y aprovechar todo el espacio que existe dentro de una unidad.



En informática, existen distintos dispositivos de almacenamiento que facilitan la conservación de información, ya sea dentro del ordenador o fuera, como una memoria portátil. Los dispositivos pueden ser tanto una memoria o disco duro, un disco o CD – ROM, una memoria flash o portátil, un DVD y varias otras. En éstas la información puede almacenarse en forma provisoria o temporaria o de manera permanente.

Entre las unidades de medición de almacenamiento, es decir, el tamaño o espacio disponible en cada uno de estos dispositivos, se cuentan:

- el bit o dígito binario: un bit es la unidad de información más pequeña que el procesador manipula y físicamente se representa con un elemento como un pulso o un punto. Ocho bits constituyen un byte.
- el byte o unidad de almacenamiento: cuenta con 8 bits. Equivale a un sólo carácter, como una letra o un número.
- el kilobyte (kB): equivale a 1.024 bytes y a menudo es la unidad en la que se registra el almacenamiento de archivos pequeños como documentos de texto o imágenes en baja resolución.
- el megabyte (MB): equivale a más de un millón de bytes, y comúnmente archivos de tamaño considerable se almacenan en esta unidad. Por ejemplo, imágenes en alta resolución, archivos, carpetas, documentos y hasta programas.
- el gigabyte (GB): equivale a mil millones de bytes. Es la unidad que más típicamente se maneja hoy en día, y los ordenadores más comunes proveen de un espacio de más de 100 GB para memoria. Los archivos de todo un ordenador de tamaño considerable se miden en GB.
- el terabyte (TB): equivale a 1024 Gigabytes y es una medida que se utiliza para referir a ordenadores de alta complejidad.

### Kingston Data Traveler

Introducidas al mercado en el año 2002, las unidades USB de memoria Flash ofrecen una increíble combinación de altas capacidades de almacenamiento, rápidas transferencias de datos y una excelente flexibilidad, todo en la palma de su mano. Previstas en sus comienzos como alternativas a los discos floppy y a las unidades de CD-ROM, las unidades USB cuentan con una mucha mayor capacidad de almacenamiento en comparación con las unidades estándar de disquete y de discos ópticos. Ofrecen una manera sencilla de descargar y transferir rápidamente archivos digitales entre ordenadores y dispositivos.

Las unidades Flash USB está formadas por chips de memoria Flash NAND y un controlador, encapsulados en una carcasa. Las unidades Flash USB funcionan en una amplia mayoría de ordenadores y dispositivos que cuentan con la interfaz USB de Bus Serie Universal, incluyendo casi todos los PC, tablets, televisores y reproductores de archivos MP3. Kingston ofrece una línea completa de unidades Flash DataTraveler USB Hi-Speed y USB Super Speed. Algunas unidades DataTraveler también cuentan con funciones de protección mediante contraseña y de cifrado AES basado en hardware, para una mayor seguridad.

Los lectores de tarjetas permiten usar los dispositivos Flash de almacenamiento como recursos de almacenamiento portátiles para ordenadores, así como recursos para cargar y descargar fotografías, música y otros tipos de datos, sin necesidad del equipo original (como una cámara digital o un reproductor de archivos MP3) y sin consumo adicional de electricidad. Los lectores de tarjetas Flash permiten la transferencia de datos a velocidades superiores a las permitidas por los dispositivos de origen.

Por ejemplo, los lectores USB brindan transferencias mucho más rápidas en comparación con las interfaces de serie de los dispositivos de origen (como cámaras digitales).

Si un dispositivo dado no es compatible con transferencias de alta velocidad, los lectores más rápidos reducirán de manera importante los tiempos de transferencia de datos. Kingston ofrece lectores de tarjetas que permiten una conexión sencilla de dispositivos Flash de almacenamiento a ordenadores personales y ordenadores portátiles.

En el caso de tarjetas Flash, Kingston recomienda el lector Media Reader de gran flexibilidad y practicidad, que es compatible con múltiples formatos de tarjetas Flash (una sola ranura) y que se puede conectar a todo ordenador que cuente con un puerto Hi-Speed USB 2.0 o USB 3.0.

Kingston ofrece el lector de tarjetas USB 3.0 Media Reader para transferencias de datos a altas velocidades, hasta 10 veces más rápidas que los lectores USB 2.0 Media Reader. Kingston también ofrece prácticos lectores portátiles, el MobileLite G4 y el microSD/SDHC, para transferencias a altas velocidades entre sistemas compatibles con Hi-Speed USB 2.0 y con SuperSpeed USB 3.0.

#### Tarjetas Micro SD

Las tarjetas SD son una de las muchas tarjetas de memoria existentes en el mercado. Las más conocidas gracias a su alta implantación en el mercado, a su estandarización y a los precios que no han dejado de bajar con el paso del tiempo.

El funcionamiento de las tarjetas SD se ha mantenido sin cambios importantes, si bien por supuesto sí se han evolucionado algunos aspectos. Una carcasa de plástico, típicamente negra, en la que se encuentra un pequeño circuito de memoria NAND, un controlador muy sencillo y un conjunto de pines (entre 8 y 11, según tipo de tarjeta) para la transmisión de la información y las cuestiones energéticas.

Una de las claves fundamentales para el gran éxito de las tarjetas SD ha sido la gran sencillez de uso, apenas insertar en la respectiva ranura y funcionar. También son muy duraderas, retro compatibles, pequeñas, en muchos casos realmente amplias y económicamente bastante asequibles.

A pesar de haber nacido íntimamente ligadas con las primeras cámaras digitales del mercado, su uso ha ido poco a poco extendiéndose a otros dispositivos. En los nuevos smartphones son perfectas para ampliar la muchas veces limitada capacidad interna, y más recientemente hemos empezado a verlas en muchos ordenadores portátiles y tablets, cumpliendo con una función parecida a la de los teléfonos inteligentes: añadir capacidad, espacio de almacenamiento para complementar a la memoria interna.

#### Clases de tarjetas SD, cómo diferenciarlas

Se parecen, y de hecho se pueden utilizar para lo mismo: ofrecen una capacidad de almacenamiento sobre la que escribir ciertos datos. Sin embargo existe una muy amplia variedad de tarjetas SD que han ido presentándose a lo largo del tiempo, adaptándose a los nuevos usos. Desde las más tradicionales hasta modelos con tecnologías que en algunas ocasiones pueden ser interesantes, como la SanDisk Eye-Fi que incorpora WiFi para una transferencia inalámbrica de las fotografías.

Empezaremos hablando los diferentes estándares que la SDA ha ido creando en estos casi quince años. Comúnmente se denominan SD, SDHC y SDXC. Si buscamos diferenciarlas nos encontraremos con diferentes formatos de tarjeta (SD, microSD o la menos conocida miniSD), varios estándares de la especificación oficial (que afectan al bus de datos y las capacidades proporcionadas) o una curiosa denominación que seguro conocéis: la denominada *Speed Class Rating*, que nos permite cuantificar de forma rápida el rendimiento y los posibles usos admitidos.

Todos las conocemos como SD, pero en realidad se trata de un conjunto de productos a su vez formados por varios subproductos que han ido creándose a medida que evolucionaban. Todas tienen el mismo formato, pero pueden darse problemas de incompatibilidad; las diferencias se centran en los buses de funcionamiento (más rápidos) así como por supuesto las capacidades.

Pocos dudarán de que las tarjetas SD son parte fundamental de la tecnología moderna. Son muchos los dispositivos que las utilizan, ya sea como pilar fundamental (por ejemplo para cámaras de fotos) o como interesante accesorio, para añadir nuevas posibilidades (lo que conocemos en smartphones).

Una tarjeta SD es, al fin y al cabo, una memoria flash. Duradera, estable y fácilmente transportable con nosotros. Su velocidad es bastante alta para los usos que le damos, si bien su rendimiento no es comparable al que ofrecen otros dispositivos basados en memoria NAND. Por ejemplo, en la actualidad una tarjeta SD es típicamente muy inferior a una memoria USB, por no mencionar los SSD. Sin embargo, sí es cierto que con *UHS-II* empieza a vislumbrarse una tendencia por mejorar de forma muy significativa la velocidad de las SD, igualando o incluso superando el rendimiento de muchos *pinchos USB* y acercándose a los SSD, si bien estos aún cuentan con la gran ventaja de ofrecer buses, interfaces y controladores aún muy superiores.

Las tarjetas SD son perfectas para añadir esa capacidad de almacenamiento muchas veces necesaria. Decíamos que son esenciales en cámaras y muy importantes en muchos smartphones, pero en los últimos años también están haciéndose un hueco en tablets, portátiles y convertibles, aprovechando la relativa escasa capacidad motivada por el uso de SSD de 64 o 128 GB. Por ejemplo en el Microsoft Surface Pro 3 que próximamente llegará al mercado, una SD es un compañero perfecto para no sufrir con el espacio incluido de fábrica.

### Discos duros ultra portátiles

Los discos duros (conocidos en algunos países como discos rígidos) son elementos informáticos que permiten almacenar datos que las computadoras (ordenadores) aprovechan durante su funcionamiento. Se trata de un dispositivo dotado con al menos un disco que se une a otros a partir de una misma estructura o eje donde hay, entre otras piezas, cabezales de lectura y escritura.

La mayor parte de los discos duros son internos (es decir, se localizan en el interior de la estructura o armazón de la computadora), lo que dificulta su extracción y traslado.

Para revertir esta situación, existen los discos duros externos o discos duros portátiles, que funcionan fuera del equipo para facilitar su transporte. El disco duro externo suele conectarse a la computadora a través de USB o Firewire, aunque hay algunos que mantienen las conexiones SCSI o SATA de los discos duros internos.

También resulta interesante mencionar que existen discos rígidos externos de pequeña dimensión y poca capacidad de almacenamiento (unos 2 GB) conocidos como microdiscos, mientras que otros son discos rígidos tradicionales con una carcasa que permite adaptarlos al uso externo y que pueden almacenar cientos de GB.

Las memorias USB, los CD-R y los CD-RW suponen una competencia para los discos duros externos, ya que también permiten el almacenamiento de archivos digitales y el intercambio de información. La ventaja para los discos rígidos externos es su mayor capacidad y la posibilidad de aprovechar, según el modelo, algunas funciones añadidas, como la grabación de vídeos directamente desde un televisor o una cámara MiniDV.

Cuando el disco duro externo puede conectarse a la TV para visualizar sus contenidos multimedia, se habla de disco duro multimedia.

Este dispositivo dispone de conexión con cables de entrada y salida de audio y vídeo.

Tipos de discos duros portátiles:

1.- Discos duros externos portátiles.

Son discos duros con un tamaño reducido, del orden de las 2.5 pulgadas de diámetro (2.5") y un diseño que permite transportarlos fácilmente de un lugar a otro, por lo que cuenta con características de protección contra golpes y sacudidas, no debiendo descartarse que también los hay de tamaño 3.5".

Los conectores de datos con que cuenta pueden ser USB 2.0/ USB 3.0, eSATA ó ambos dependiendo el modelo. Las capacidades actuales de almacenamiento fluctúan entre 60 Gigabytes (GB) hasta 2 Terabytes (TB).

2.- Discos duros externos de escritorio y NAS

Son discos duros con un tamaño considerable en comparación con el portátil, es decir 3.5 pulgadas de diámetro (3.5") y externamente pueden ser mayores, por lo que cuenta con una base que permite colocarlo de manera segura en una superficie plana. Los conectores de datos con que cuenta pueden ser USB 2.0/USB 3.0, eSATA, FireWire, LAN RJ45 1 Gb, WirelessG ó una combinación entre los anteriores dependiendo el modelo.

Las capacidades actuales de almacenamiento fluctúan entre 80 GB hasta 16 Terabytes (TB) con soporte RAID para redes dealmacenamiento (NAS - Network Área Storage).

3.- Mini Discos duros externos.

Son discos duros con un tamaño sumamente pequeño (4.5 cm. x 5 cm.), que permiten ser usados de manera similar a una memoria USB, pero con una capacidad superior de almacenamiento.

El conector de datos con que cuenta es un USB. Las capacidades actuales de almacenamiento fluctúan entre 16 GB hasta 32 Gigabytes. Se alimenta eléctricamente por medio del puerto USB de la computadora.

Estos dispositivos no lograron la popularidad que alcanzaron las memorias USB, por lo que su comercialización no fue exitosa, actualmente es difícil encontrar estos dispositivos en el mercado.

#### 4.- Convertidor de disco duro interno a externo.

No es propiamente un disco duro externo, sino un gabinete metálico (Case), listo para ser armado, que permite reconocer un disco duro IDE ó un disco duro SATA / SATA II como externo, y de esta manera poder transportarlo de un lugar a otro.

El tipo de conector que utiliza para conectarse a la computadora es un USB y se alimenta eléctricamente por medio de un convertidor AC/DC que se coloca directamente a la corriente del enchufe de pared. La capacidad está en función del disco duro de 3.5" ó 2.5" elegido para acoplar en el Case (desde 10 MegaBytes (MB) hasta 2 Terabytes (TB)).

#### Discos solidos

SSD proviene de la siglas de ("Solid State Drive") ó unidad en estado sólido, no es correcto llamarlos "discos de estado sólido" ya que carecen de ejes internos giratorios, cabezas y platos (discos) a diferencia de las disqueteras y discos duros. Son dispositivos basados en chips de memoria Flash (también hay una tecnología alterna poco conocida que utiliza memoria DRAM alimentada por baterías), esto es 100% electrónico, por lo que no tiene partes mecánicas en movimiento que produzcan fricción. Permite el almacenamiento y borrado de la información (archivos de Microsoft® Office, videos, música, etc.), de manera rápida, sencilla y segura; siendo conectado internamente por medio del conector SATA de la tarjeta principal ("Motherboard") y externamente por medio de un puerto eSATA ó también por medio del puerto USB.



Compiten actualmente en el mercado contra discos duros de 2.5" (utilizados en computadoras portátiles), y contra los discos duros 3.5" para computadoras de escritorio; también comienzan a competir contra las memorias USB, ya que las unidades SSD cuentan con conectores que les permiten ser utilizados como unidades extraíbles.

El SSD (solid state drive) es un dispositivo de almacenamiento de datos que usa memoria no volátil (NAND) tales como flash, o memoria volátil como la SDRAM, para almacenar datos, en lugar de los platos giratorios encontrados en los discos duros convencionales. Aunque técnicamente no son "discos" a veces se traduce erróneamente en español la 'D' de SSD como 'Disk' cuando en realidad representa la palabra 'Drive', que podría traducirse como unidad o dispositivo.

#### Características

Una unidad de estado sólido es un dispositivo de almacenamiento secundario hecho con componentes electrónicos de estado sólido para su uso en computadoras en reemplazo de una unidad de disco duro convencional, como memoria auxiliar o para la fabricación de unidades híbridas compuestas por SSD y disco duro.

Consta de una memoria no volátil, en lugar de los platos giratorios y cabezal, que son encontrados en las unidades de disco duro convencionales. Sin partes móviles, una unidad de estado sólido pretende reducir drásticamente el tiempo de búsqueda, latencia y otros, esperando diferenciarse positivamente de sus primos hermanos los discos duros.

Al ser inmune a las vibraciones externas, lo hace especialmente apto para su uso en computadoras móviles (instaladas p.ej. en aviones, automotores, notebooks, etc.).

Los discos duros solidos son el futuro del almacenamiento.

Por cuestiones de compatibilidad con todo tipo de equipos, se han diseñado una serie de estuches convertidores y Kit de montaje que permiten el adaptar una unidad SSD en el interior de computadoras personales, en las que se cuenta con bahías de 3.5" disponibles para discos duros, así mismo otros se han diseñado para ser adaptados como unidades de almacenamiento externo para uso por puerto serial.

Con ello se logra que al igual que los discos duros, las unidades SSD puedan ser utilizadas de muy diferentes modos y así como se ha mencionado, el rendimiento es mucho mayor a un disco duro y se logra una rapidez mayor al momento de la lectura y escritura de datos en los equipos.

Debido al alto precio que aún tiene las unidades SSD, existen el mercado adaptadores que permiten colocar una memoria SD, la cual se convierte en un dispositivo de almacenamiento en la computadora, pero será reconocido como un dispositivo SSD gracias a la interfaz SATA de 7 pines para datos y 15 para alimentación eléctrica.

#### USB de interfaz dual

USB 3.0 es la segunda revisión importante de la Universal Serial Bus (USB) estándar para la conectividad informática.

USB 3.0 tiene una velocidad de transmisión de hasta 5 Gbit/s, que es 10 veces más rápido que USB 2.0 (480 Mbit/s). USB 3.0 reduce significativamente el tiempo requerido para la transmisión de datos, reduce el consumo de energía y es compatible con USB 2.0. El Grupo Promotor de USB 3.0 anunció el 17 de noviembre de 2008, que las especificaciones de la versión 3.0 se habían terminado e hicieron la transición al Foro de implementadores de USB (USB-IF), la entidad gestora de las especificaciones de USB.<sup>4</sup> Este movimiento abre efectivamente la especificación para los desarrolladores de hardware para su aplicación en futuros productos.

El primer Sistema operativo que soportó esta interfaz de conexión fue Linux, a partir de la versión del kernel 2.6.31, lanzada en septiembre de 2009.<sup>5</sup> Más tarde lo usaron Windows 7 y Mac OS X Mountain Lion

A diferencia del USB 2.0, esta nueva tecnología (USB 3.0 Super Speed), es casi diez veces más rápida, ya que transfiere datos a 600 MB/s. También, podemos notar que cuenta con soporte para dispositivos HD externos, lo que aumenta su performa.

### Esquema de impresión y personalización

el mercado de impresión ha redefinido su oferta de productos y soluciones mediante la incorporación de una gran variedad de innovaciones, además de la consolidación de alianzas y sinergias con diversas empresas especializadas en el manejo y administración de la información para responder a las nuevas exigencias del proceso de comunicación, bajo el cual hoy las empresas deben operar.

En un entorno en el cual el uso del papel se ha modificado, así como las necesidades de impresión y en donde el flujo de datos se incrementa exponencialmente, la gestión adecuada de la información genera oportunidades valiosas para el negocio y se define como el desafío que las empresas debe superar con el soporte de su proveedor de servicios de gestión de impresión y documentación.

### Impresión Térmica

Es un dispositivo electromecánico de alta velocidad, que tiene la función de recibir información digital procedente de la computadora; para por medio de calor, un haz de luz y una cinta entintada, plasmarla en la hoja, (también hay una variante en la cual el haz de luz graba directamente sobre papel especial sin necesidad de cintas). Imprime básicamente en color negro aunque actualmente se encuentran en el mercado algunas que tienen la capacidad de imprimir en 2 ó 3 colores, se utiliza para la impresión de comprobantes de compra.

Las modernas impresoras térmicas compiten en el mercado contra impresoras de matriz de puntos para la impresión de Tickets.

Estas impresoras son libres de impacto, básicamente se utilizan para impresión monocromo. Cuentan internamente con chips y circuitos electrónicos que reciben órdenes desde la computadora y almacenan los datos para imprimirlos:

La impresora recibe la orden desde la computadora de lo que va a imprimir.

La impresora almacena los datos recibidos en una memoria RAM interna también llamada Buffer.

Un mecanismo electromecánico acomoda la hoja acorde a las especificaciones que envía la computadora.

Internamente cuentan con un sistema que por medio de un haz de luz, forma la imagen en una cinta especial.

La cinta pasa sobre la hoja y se presiona sobre la misma, por medio de calor, se fija la tinta a la hoja..

Esto se repite hasta terminar los datos almacenados. Dependiendo el modelo de impresora, esta puede enviar la señal hacia la computadora de que terminó de imprimir.

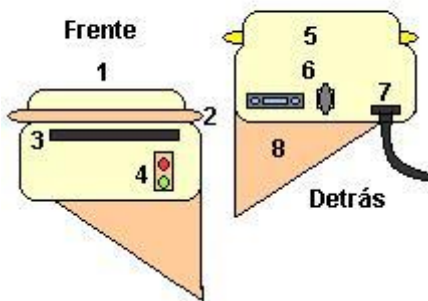
Hay 2 tipos de impresoras, las de impacto y las libres de impacto; se muestra una descripción de ellas. La impresora térmica entra en la segunda clasificación:

De impacto: en un principio, las impresoras funcionaban de manera similar a las máquinas de escribir, con un mecanismo que empuja a un elemento contra una cinta entintada y esta a su vez contra la hoja, generando los caracteres impresos,

Libres de impacto: son la generación más nueva de impresoras, en estas no existen golpes contra la hoja, sino que los caracteres son impresos en la hoja por medio de calor en un papel especial ó con una cinta especial.

Las partes externas con las que cuenta la impresora térmica son las siguientes:

**Partes de una impresora térmica**



Esquema típico de una impresora interny y dan estética a la impresora.  
térmica

1.- Bandeja: es el espacio asignado para colocar el rodillo de papel especial.

2.- Tapa: protege de polvo el interior y permite visualizar el proceso de impresión.

3.- Bandeja de salida: se encarga de sacar la hoja una vez impresa.

4.- Panel: tiene LED's indicadores del estado de la impresora (encendido, atasco de hoja, en proceso, etc.), así como botones de funciones (encendido, recorrer ticket, etc.)

5.- Cubiertas: protegen los circuitos

6.- Puertos: se utilizan para comunicarse con la computadora.

7.- Conector de alimentación: provee de electricidad desde el enchufe.

8.- Soporte: permite colocar la impresora en la forma más conveniente

Una impresora térmica maneja básicamente la siguiente unidad de medida:

+ Velocidad de impresión: es la cantidad de milímetros impresos con texto en color negro por segundo que es capaz de realizar la impresora, hay que tomar en cuenta que se encuentran especializadas en Tickets y recibos, por lo que no es

una gran cantidad de caracteres impresos, pero si a una muy alta velocidad. Su medida es mm/s ("milimetrers per second") o milímetros por segundo.

Tecnología de impresión: Libre de impacto, calor aplicado a la hoja.

Conectividad: es el tipo de puertos con que cuenta la impresora para recibir datos desde la computadora, redes u otros dispositivos. Generalmente son el puerto USB, puerto RS-232 o el puerto Centronics.

Tamaño: básicamente se utilizan para imprimir Tickets de compra ó comprobantes de alguna transacción, por ello tiene un tamaño relativamente pequeño.

Costo del consumible: es el valor del rollo de papel especial que utiliza para imprimir, o en su caso, los rollos de cinta entintada especial.

### Impresión en agua

Es una novedosa técnica conocida como Hidrografía o impresión de transferencia por inmersión, que permite la aplicación de imágenes a objetos tridimensionales con sólo sumergirlos en el agua, una compleja pieza se pinta entera en segundos y sin fallas.

La pieza a imprimir se trata previamente y se aplica un material de capa de base. Un alcohol polivinílico es huecograbado e impreso con la imagen gráfica a ser transferida, y se lo aplica flotando en la superficie del agua. La pieza se sumerge en el agua, en medio de la capa de tinta flotante, que se envuelve alrededor y se adhiere a ella. Después de retirar la pieza del agua, una capa superior se aplica para proteger el diseño.

El proceso es relativamente sencillo, aunque quienes lo han presenciado podrían afirmar que es casi mágico.

### Impresión en seda

Es una técnica de impresión empleada en el método de reproducción de documentos e imágenes sobre cualquier material, y consiste en transferir una tinta a través de una malla tensada en un marco. El paso de la tinta se bloquea en las áreas donde no habrá imagen mediante una emulsión o barniz, quedando libre la zona donde pasará la tinta.<sup>1</sup>

El sistema de impresión es repetitivo, esto es, una vez que el primer modelo se ha logrado, la impresión puede ser repetida cientos y hasta miles de veces sin perder resolución.

Se sitúa la malla, unida a un marco para mantenerla siempre tensa, sobre el soporte a imprimir y se hace pasar la tinta a través de la malla, aplicándole una presión moderada con un rasero, generalmente de caucho.

La impresión se realiza a través de impresora, enmarcada en un marco, que se emulsiona con una materia fotosensible. Por contacto, el original se expone a la luz para endurecer las partes libres de imagen. Por el lavado con agua se diluye la parte no expuesta, dejando esas partes libres en la tela del cual se coloca la tinta, que se extiende sobre toda la tela por medio de una regla de goma. La tinta pasa a través de la malla en la parte de la imagen y se deposita en el papel o tela.

Sus principales usos son los siguientes:

El procedimiento de impresión es muy utilizado para hacer reproducciones de arte y de anuncios; en la reproducción de obra de arte, pinturas, dibujos, carteles, etc.

En el estampado de tejidos, camisetas, vestidos, telas, corbatas, material de deporte, calzado, lonas, y en todo tipo de ropa.

En la impresión de plásticos. Marquesinas, paneles, elementos de decoración, placas de señalización y marcaje, tableros de control, etc.

En la impresión de madera y corcho, para elementos de decoración, puertas, muebles, paneles, etc.

En la impresión de calcomanías y etiquetas. Calcomanías al agua y secas, etiquetas en complejos o materiales autoadhesivos (papel y policloruro de vinilo (PVC)), calcomanías vitrificables para la decoración de azulejos, vidrio y cerámica.

Decoración de cristal, para espejos y material, para todo tipo de máquinas recreativas y de juego, y en cilíndrico para frascos, botellas, envases, jeringuillas, ampollas, vasijas, etc.

Para el flocado de todo tipo de materiales, en este caso el adhesivo se aplica también por serigrafía.

En la producción de cartelería mural de gran formato, las vallas de publicidad exterior, por la resistencia de las tintas a los rayos ultravioleta.

En todo tipo de materiales para decoración de escaparates, mostradores, vitrinas, interiores de tiendas, y, en cualquier escala, elementos de decoración promocionales y publicitarios.

Decoración directa por medio de esmaltes y vitrificables de barro, cerámica, porcelana, etc.

Etiquetas en aluminio, cartulinas, cueros, tejidos, etc.

Producción de circuitos impresos.

Decoración de corcho y madera.

Rotulación y marcaje con transportadores para vehículos y material de automoción.

Impresión de cubiertas para carpetas, libros, etc.

Impresión de artículos mercadotécnicos. Lapiceros, llaveros, etc.

Las impresiones serigráficas pueden detectarse porque cada color tiene cierto relieve, y en los contornos de las imágenes de trazado, como los textos, si los aumentamos, aparecerán con una forma que recuerda a los dientes de una sierra.





**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

Sería difícil llegar a un detalle completo de todas ellas, ya que evoluciona de forma continua precisamente por sus posibilidades de aplicación en cualquier tipo de soporte.

Algunos ejemplos de técnicas para la serigrafía en textiles son: Selección de color (impresión a todo color sobre la prenda, ya sea con fondos claros u oscuros), Discharge printing: Por corrosión del color de la prenda, Foil: Utilizando láminas de papel metalizadas, High Density (HD): Serigrafía de alto relieve, éstas se pueden aplicar combinando también las láminas metalizadas; Glitters, purpurinas, escarchas y efectos de destellos, Flock: que ofrece un acabado parecido al terciopelo, etc.

Cada día las empresas que se dedican a la industria textil, obligan a los fabricantes de tintas serigráficas, a explorar nuevas técnicas, inventarlas o renovarlas, para poder ofrecer siempre algo innovador al mercado.

### **Módulo 3.- Desarrollo de procesos, normas y estándares de clase mundial en manufactura de productos de TI**

#### **A) Enfoque global en la actualidad de las empresas fabricantes de TI**

Las innovaciones empresariales propiciadas por las Tecnologías de la Información (TI) serán un factor determinante en el continuo éxito de una empresa de distribución. Algunos distribuidores viven ya en ese mañana y utilizan dichas tecnologías para moverse al mismo ritmo que sus consumidores digitales. Esto significa replantear el papel de las TI para que dejen de ser un mero soporte que facilita las operaciones y se utilicen para generar valor empresarial. El momento exacto en que un director de sistemas de información (CIO) comienza a transformar la organización que dirige en una fuente de innovación empresarial viene determinado en gran medida por el nivel de demanda de experiencias de compra digitales por parte de los consumidores. Estamos convencidos de que este cambio en los consumidores ya ha tenido lugar en buena medida, así que en lo que las empresas de distribución deben centrarse ahora no es tanto cuándo deben llevar a cabo esta transformación de la organización, sino cómo hacerlo. Según hemos podido comprobar en las conversaciones que hemos mantenido, los directores de sistemas de información del sector de la distribución coinciden con nuestro análisis, pero no están seguros de cómo iniciar dicha transformación sin resquebrajar el negocio o la organización que dirigen. La aparición de empresas digitales ha supuesto un cambio fundamental en el papel de las Tecnologías de la Información: en la mayoría de estas empresas, las TI no solo posibilitan el negocio, sino que lo generan. Para distribuidores como Amazon e Instacart (y otros negocios en Internet como Uber y Airbnb), las Tecnologías de la Información constituyen la base misma de su funcionamiento. A continuación, se incluye una lista de tareas basada en los cuatro principales objetivos que un director de sistemas de información debe realizar durante este proceso de transformación. En

el resto del artículo explicamos de forma pormenorizada cómo se debe abordar cada uno de estos objetivos.

Cuando las Tecnologías de la Información desempeñen una función aún más importante en el diseño de la propuesta para el cliente y en la ejecución de los procesos fundamentales del negocio, su posición general en la empresa también cambiará. En este mundo en constante evolución, el departamento de TI pasará a ocupar una posición central en la estrategia y la transformación del negocio, así como en el fomento de la innovación. Se trata de una función muy distinta de la que han desempeñado históricamente los departamentos informáticos de muchos negocios de distribución, que se centaban en asegurarse de que todo siguiera funcionando o en la optimización incremental de los procesos tecnológicos en uso para lograr que fueran un 10% mejores, más rápidos o más baratos. Todos estos cambios afectan al rol del director de sistemas de información más que a ningún otro, hasta el punto de que parece razonable dividir este puesto de trabajo en dos: el director tecnológico y el director de innovación. En cualquier caso, los directores de sistemas de información deben convertirse en socios estratégicos del consejo de administración y del director ejecutivo, a los que deben educar sobre las ventajas de los enfoques digitales. Han de conocer a la perfección la dinámica del mercado, las preferencias de los clientes, el panorama competitivo, las oportunidades y los riesgos.

También deben ser capaces de identificar cambios con grandes repercusiones antes de que tengan lugar, de preparar a la empresa para hacerles frente y de lidiar con ellos cuando se produzcan. En general, los departamentos de TI y los directores de sistemas de información deben dejar de desempeñar una función de facilitación para asumir el papel de creadores. Dicho de otra forma: aunque la eficiencia operativa y el correcto funcionamiento del negocio no han dejado de ser importantes, por sí solos resultan irrelevantes.

En el cambiante mundo de la distribución multicanal, es igual de importante que un director de sistemas de información se centre en el desarrollo de soluciones innovadoras y creativas que otorguen a la empresa una verdadera ventaja competitiva. Esta transición de facilitador a creador lleva aparejada una revolución en la actividad de muchos departamentos de TI.

Afortunadamente, la evolución de la industria informática ha generado también nuevas posibilidades en la aplicación de las tecnologías de la información. Conjuntamente, estas dos transformaciones harán que el departamento de TI de las empresas de distribución del futuro se parezca muy poco al actual.

#### B) Estándares actuales para la manufactura de dispositivos móviles

En los últimos años la computación multinúcleo es toda una realidad y los procesadores (CPU) de escritorio ya migraron hace algunos años a este diseño que busca mejor eficiencia y rendimiento de cómputo.

Los procesadores ARM apuntan a esta misma tendencia, lo que ahora preocupa en la investigación es el consumo energético. Los smartphones tienen un límite de consumo fijado aproximadamente a 300 mW, una pequeña bombilla estándar de linterna típica con un voltaje de 1,2V y con una intensidad de 0,3A tiene un consumo de 0,36W o lo que es lo mismo 360mW, o un led de 5 mm y alta luminosidad tiene un consumo de 0.06W o 60 mW.

La familia de ARM llamada Cortex A9 utiliza un proceso de producción de 45nm, lo que le permite mantener el consumo en cuotas aceptables.

Además del Cortex-A9, se debe contar con el nuevo modelo de ARM, el Cortex-A15 es un microprocesador dual core (dos núcleos) o quad core (cuatro núcleos) y tiene frecuencias que pueden llegar hasta los 2.5 Ghz. Lo llevan entre otros, los modelos Samsung Galaxy Nexus, los chips Nvidia TegraX, los Qualcomm Snapdragon 8X72, la consola portátil PlayStation Vita, los Samsung Galaxy S II (Exynos 4210), y los Samsung Galaxy S III (Exynos 4212).

ARM Cortex-A8 y ARM Cortex-A9 utilizan la arquitectura ARMv7. Sin entrar demasiado en detalle técnico, el Cortex-A8 se encuentra generalmente en implementaciones de un solo núcleo y el Cortex-A9 en dispositivos de hasta 4 núcleos.

Podremos encontrar el procesador ARM Cortex-A8 dentro de los SoCs de la serie TI OMAP3 y de SP5C. En el caso de Samsung: la serie Hummingbird / Exynos 3xxx. El Cortex-A9 se encuentra en la serie TI OMAP4, Samsung Exynos 4xxx series y NVIDIA Tegra 2/3.

Actualmente contamos con el Cortex-A15 que presenta 4 núcleos y es hasta un 40% más rápido que el procesador Cortex-A9. Esta nueva CPU está presente en el SoC de serie TI OMAP5, Samsung Exynos 5xxx series y en el Tegra K1.

ARM conforma una estructura System-on-a-chip o SoC (también referido como system-on-chip, en español Sistema en un chip), que describe la tendencia cada vez más frecuente de usar tecnologías de fabricación que integran todos o gran parte de los componentes de un ordenador o cualquier otro sistema informático o electrónico en un único circuito integrado o chip. Este es un término de lo más común hoy día en los smartphones, y por buenas razones ya que el espacio en ellos es reducido.

Cuando se habla de los procesadores dentro de un smartphone por lo general se refiere en realidad al sistema-en-un-chip (SoC): una combinación que incluye a la CPU, la GPU (procesador gráfico), memoria RAM, ROM, controladores de interfaz para USB, tecnología inalámbrica, reguladores de voltaje y mucho más.

La idea de SoC es que todos los componentes críticos de un dispositivo se encuentren en un área relativamente pequeña.

Para dejar claro lo que es un SoC pongamos el ejemplo del Iphone 5. En este modelo, cuando se habla del chip A6, en realidad hacemos referencia al SoC Apple A6 APL0589 en el que se encuentra un procesador ARM v7 de 1200 Mhz con dos nucleos y un procesador gráfico (GPU) PowerVR SGX543 MP3 de tres nucleos.

La memoria RAM es uno de los componentes críticos del móvil, junto con los núcleos de procesamiento de la CPU y GPU. Sin RAM, cualquier tipo de sistema de computación sería incapaz de realizar tareas básicas y acceder a los archivos de su memoria secundaria sería inaceptablemente lento.

Los archivos críticos que necesita el procesador se almacenan en la memoria RAM, que siempre ha de estar lista en espera de ser leída o escrita. Estos archivos críticos para el dispositivo pueden ser: los componentes del sistema operativo, datos de aplicaciones y gráficos de un juego, o en general cualquier cosa a la que se deba acceder a velocidades mayores que las de acceso a memorias de almacenamiento secundario.

El tipo de memoria RAM que se utiliza en móviles smartphone es, técnicamente, DRAM (RAM Dinámica). La estructura de la DRAM es tal que cada condensador de la placa de RAM almacena un bit, y estos condensadores requieren de un constante “refresco” o actualización de los datos que están almacenados. El contenido del módulo de memoria DRAM se puede cambiar rápida y fácilmente para almacenar diferentes datos.

En la mayoría de los casos la RAM en los Smartphones se encontrará en la parte superior del SoC. Esto permite el acceso directo del SoC a la RAM y la escasa distancia entre ambos significa menor calor y menor consumo de energía. Si no hay suficiente espacio en la parte superior del SoC, a menudo se puede encontrar la RAM en lugares próximos a este.

La tecnología actual para la función táctil de las pantallas se conoce como capacitiva. Se basa en conectar el toque del usuario a través de una lámina protectora que se encuentra al frente de la pantalla, de tal manera que cada unidad pueda instalarse por detrás de materiales de protección o vidrio anti - roturas. El sistema integrado resistente a golpes, rayones y vandalismo, además de no verse afectado por agentes tales como humedad, calor, lluvia, nieve o granizo y líquidos corrosivos. El touchscreen -sólido y estable- y su controladora, aumentan el nivel de calidad y vida útil del equipo ofreciendo una respuesta rápida y libre de error, además de requerir bajos niveles de mantenimiento y recalibración.

En la parte de programación de este tema se trata de acceder al hardware del dispositivo móvil. Android permite acceder a los sensores internos del dispositivo a través de las clases `Sensor`, `SensorEvent`, `SensorManager`, y la interfaz `SensorEventListener`, del paquete `android.hardware`.

La clase `Sensor` acepta ocho tipos de sensores aunque los sensores disponibles varían en función del dispositivo utilizado, por ejemplo:

Acelerómetro (movimiento): `TYPE_ACCELEROMETER`.

Campo magnético (brújula): `TYPE_MAGNETIC_FIELD`.

Giroscopio (detectar giros): `TYPE_GYROSCOPE`.

Orientación (dirección a la que apunta): `TYPE_ORIENTATION`.

Luz ambiental (ajustar iluminación): `TYPE_LIGHT`.

Proximidad (detectar objeto cercano): `TYPE_PROXIMITY`.

### C) Estándares de calidad a nivel internacional

RoHS (productos of Hazardous Substances) Directiva 2002/95/CE de restricción de ciertas Sustancias peligrosas en aparatos eléctricos y electrónicos.

La directiva RoHS entró en vigor el 1 de julio de 2006.

A menudo se hace mención a RoHS como la directiva "libre de plomo", pero restringe el uso de las siguientes sustancias:

Plomo (Pb): <1.000 ppm

El mercurio (Hg): <100 ppm

Cadmio (Cd): <100 ppm

Cromo hexavalente: (Cr VI) <1.000 ppm

Bifenilos polibromados (PBB): <1.000 ppm

Polibromados difenil éteres (PBDE): <1000 ppm

Bis (2-etilhexil) ftalato (DEHP): <1.000 ppm

Bencil butil ftalato (BBP): <1000 ppm

Ftalato de dibutilo (DBP): <1000 ppm

Diisobutilftalato (DIBP): <1.000 ppm

PBB y PBDE son sustancias retardantes de las llamas usadas en algunos plásticos.

Las concentraciones máximas fijadas mediante la enmienda 2005/618/CE son:

0.1% para plomo, mercurio, cromo VI, PBB y PBDE del peso en materiales homogéneos

0.01% para cadmio del peso de material homogéneo.

Esto significa que los límites no se aplican al peso del producto final, o al del componente, sino que a cada sustancia que puede (teóricamente) ser separada mecánicamente, como por ejemplo, el aislante de un cable o el estañado del terminal de un componente.

Por ejemplo, una radio está formada por una caja, tornillos, arandelas, una tarjeta electrónica, altavoces, etc. La tarjeta electrónica está formada por el circuito impreso, circuitos integrados, resistencias, interruptores, etc. El interruptor está formado por su encapsulado, una palanca, un resorte, contactos, etc. El contacto podría estar constituido por una tira de cobre con un recubrimiento.



Todo lo que pueda ser identificado como un material diferente debe satisfacer el límite. De esta forma, si el recubrimiento de la tira de cobre del interruptor fue recubierto con oro con 2300 ppm de cadmio, entonces la radio completa no satisfaría los requerimientos de la directiva.

Las baterías no están incluidas dentro del alcance de RoHS, por lo tanto, las baterías de NiCd están permitidas a pesar del cadmio. Esto es debido a que las baterías se rigen por su propia directiva, 91/157/CEE, relativa a las pilas y acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas.

La directiva se aplica a equipos como los definidos por la directiva WEEE. Estos son:

- Electrodomésticos grandes
- Electrodomésticos pequeños
- Equipos de comunicaciones e IT
- Aparatos eléctricos de consumo
- Aparatos de alumbrado, incluidas las bombillas de filamentos
- Herramientas eléctricas y electrónicas
- Juguetes, equipos deportivos y de tiempo libre
- Máquinas expendedoras

No se aplica a plantas y herramientas industriales fijas instaladas permanentemente. Asimismo están exentos los aparatos médicos, los instrumentos de vigilancia y control, incluidos instrumentos de medida y los equipos diseñados expresamente con propósitos militares o espaciales. Hay además un listado de exenciones que puede consultarse en el Anexo de la Directiva, y del Real Decreto, así como 3 enmiendas sobre exenciones, a saber:

- Decisión de la Comisión 2005/717/EC, publicada el 13 de octubre de 2005.
- Decisión de la Comisión 2005/747/EC, publicada el 21 de octubre de 2005.
- Decisión de la Comisión 2006/310/EC, publicada el 21 de abril de 2006.

La RoHS responsabiliza al productor de su cumplimiento y se aplica tanto a productos fabricados en la UE como productos importados.

También hay leyes en China que están tomando efecto (a menudo referidas como "China RoHS"), que tienen restricciones similares. Sin embargo, el gobierno Chino está siendo muy vago acerca de la aplicación y responsabilidad del cumplimiento. También hay algunas dudas sobre la fecha de inicio, pero se presume que es la misma que la de la directiva RoHS de la UE.

Japón no tiene ninguna legislación directamente relacionada con las sustancias RoHS, pero sus leyes de reciclaje han obligado a los fabricantes japoneses a migrar a procesos sin plomo. Estas compañías también han sido proactivas en eliminar otros materiales peligrosos, que hacen, en la práctica, que sus productos cumplan con la directiva RoHS.

Además, California ha adoptado una legislación similar, la cual entró en vigencia el 1 de enero de 2007. La ley de California usa la directiva RoHS de la UE como guía. Éstas, así como otras leyes, hacen que el cumplimiento de la RoHS sea un tema de carácter mundial.

Análisis de materiales:

Para demostrar que un equipo cumple con la directiva RoHS pueden utilizarse varios métodos, según la sustancia a analizar. La técnica más aceptada es EDXRF.

En la energía solar fotovoltaica, por ejemplo, se utiliza comúnmente la aleación SnPbAg en el recubrimiento del string y bus wire, en un porcentaje de 62/36/2. Si bien es cierto que la temperatura de soldadura aumenta al no usarse plomo, y con ello incrementa los costes de energía necesarios para la labor de soldadura de estos hilos a las células, existe la posibilidad de utilizar hilos con recubrimiento de Sn100 (estaño 100%).

Para mejorar la soldadura, así como otras características y cualidades del producto, en ocasiones, al hilo base de Cu se le deposita una fina capa de Ni (de unas pocas micras de grosor) para así hacer un "undercoating" (subrevestimiento,



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

podría ser la traducción) para mejorar la fijación del Sn100. Al no contener plata, el coste del alambre es más bajo, con lo que se recupera parte de la pérdida en concepto de gastos de energía).

Energy Star (productos eléctricos con consumo eficiente de electricidad, reduciendo de esta forma la emisión de gas de efecto invernadero)

ENERGY STAR es una Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (EPA) programa voluntario que ayuda a las empresas y personas a ahorrar dinero y proteger el clima a través de la eficiencia energética superior.

El programa ENERGY STAR fue establecido por la EPA en 1992, bajo la autoridad de la Sección de Ley de Aire Limpio 103 (g).Section103 (g) de la Ley de Aire Limpio dirige al Administrador a "llevar a cabo un programa de investigación de la ingeniería y la tecnología básica para desarrollar, evaluar y demostrar estrategias y tecnologías no reglamentarias para reducir la contaminación del aire." En 2005, el Congreso promulgó la Ley de Política Energética. Sección 131 de la Ley modifica el artículo 324 (42 USC 6294) de la Ley de Política y Conservación de Energía, y "establecida en el Departamento de Energía y la Agencia de Protección Ambiental de un programa voluntario para identificar y promover productos y edificios energéticamente eficientes con el fin de reducir el consumo de energía, mejorar la seguridad energética y reducir la contaminación a través del etiquetado voluntario de u otras formas de comunicación acerca de los productos y los edificios que cumplen con los más altos estándares de eficiencia energética. "

Bajo el liderazgo de la EPA, los consumidores estadounidenses, empresas y organizaciones han realizado inversiones en eficiencia energética que están transformando el mercado de productos y prácticas eficientes, creando puestos de trabajo y estimular la economía.

Ahora en su 23o año, el programa ENERGY STAR ha impulsado la adopción de los productos energéticos eficientes, prácticas y servicios a través de asociaciones valiosas, herramientas de medición objetiva, y la educación del consumidor.

#### Reducción de Gases de Efecto Invernadero

Existe una oportunidad significativa para la mitigación del cambio climático de ayudar a los consumidores y las empresas a ahorrar energía. El uso de energía en los hogares, los edificios y la industria representan las dos terceras partes de las emisiones de gases de efecto invernadero en los Estados Unidos <sup>1</sup>. ENERGY STAR ha sido fundamental en la reducción de este consumo de energía con el fin de darse cuenta de gas significativa de efecto invernadero (GEI) las reducciones de emisiones <sup>2</sup> - contribuir a importantes beneficios sanitarios y ambientales abordando los retos del cambio climático, mientras que el fortalecimiento de nuestra economía. Beneficios de ENERGY STAR han crecido de manera sostenida en el tiempo, casi triplicando en la última década.

Las asociaciones han sido clave para este éxito. Organizaciones de pequeños distritos escolares a las grandes compañías de Fortune 500 han adoptado el valor de ENERGY STAR y la convirtió en su propia cuenta. A diciembre de 2013, las familias y las empresas se han dado cuenta de ahorro estimado de más de \$ 295 mil millones en facturas de servicios públicos y evitado más de 2,1 millones de toneladas métricas de emisiones de gases de efecto invernadero en las últimas dos décadas. La interacción de gobierno, los negocios y las fuerzas del mercado reunió a través de ENERGY STAR ha cambiado el panorama de la eficiencia energética.

Para mantener la confianza de los consumidores y mejorar la supervisión de los productos Energy Star, certificado, casas y centros comerciales, la EPA ha implementado los requisitos de certificación de terceros y pruebas.

Para los productos: Con el fin de obtener la etiqueta, productos ENERGY STAR deben ser tercerizada en base a pruebas en laboratorios reconocidos por la EPA. Además de las pruebas por adelantado, un porcentaje de todos los productos ENERGY STAR están sujetos a "off-the-shelf" verificación probando cada año. El objetivo de esta prueba es asegurar que los cambios o variaciones en el proceso de fabricación no socaven la calificación de un producto con los requisitos de ENERGY STAR.

Para nuevas viviendas: Verificación de la eficiencia energética de un hogar por una organización de terceros es obligatorio para ganar la etiqueta ENERGY STAR. Hay dos caminos para certificar un hogar para obtener la etiqueta ENERGY STAR. El camino prescriptivo se basa en un conjunto predefinido de mejoras, mientras que el Camino de rendimiento se basa en un paquete personalizado de actualizaciones. Los Requisitos del Programa

Nacional de definir las especificaciones básicas de eficiencia energética tanto para los Senderos preceptivos y de desempeño. Ver los Requisitos del Programa Nacional(PDF, 218KB) (Revisión 07). Tanto el rendimiento y prescriptivos Caminos requieren terminación de cuatro

listas de inspección:

- térmica Sistema recinto Rater Checklist Rater Lista de verificación de instalación de calidad • Sistema de climatización

- Sistema HVAC Contratistas Instalación Calidad Lista de verificación
- Agua Gestión de System Builder Checklist

Estas listas incluyen prácticas de ciencias de construcción que promueven una mayor comodidad, la calidad del aire interior, y durabilidad en los hogares certificados. El documento de inspección listas de control contiene las cuatro listas de comprobación que cada hogar certificado bajo la versión 3 debe completar. Ver las listas de verificación de inspección(PDF, 858KB) (Versión 07).



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

Para edificación comercial: Edificios logrando una puntuación de 75 o superior usando Portfolio Manager debe ser verificada por un profesional con licencia (Ingeniero Profesional o Arquitecto registrado) para ser elegible para solicitar la etiqueta ENERGY STAR. El profesional con licencia debe verificar que todo el consumo de energía se explica con precisión, que las características de la construcción se ha informado correctamente (incluyendo los metros cuadrados del edificio), que el edificio es completamente funcional, de acuerdo con estándares de la industria, y que cada uno de los interiores se ha cumplido con los criterios ambientales.

Para Plantas Industriales: Un ingeniero profesional debe certificar que la información utilizada para el cálculo es correcto, la más alta puntuación de rendimiento energético de 75 plantas o. Además, la planta debe satisfacer EPA pantalla de criterios de cumplimiento ambiental.

El énfasis del programa en pruebas, revisión de terceros, y la detección cumplimiento refuerza su integridad y se asegura de que los consumidores pueden confiar ENERGY STAR los productos certificados, hogares y establecimientos comerciales para entregar los ahorros de energía prometidos por la etiqueta.

#### Colaboración y Repercusión en los mercados

Una amplia gama de 16.000 socios en todos los sectores de la economía conduzca al éxito de los fabricantes y las asociaciones comerciales del programa ENERGY STAR, a los minoristas y proveedores de programas de eficiencia, a los constructores de viviendas y pequeñas empresas. ENERGY STAR ha crecido hasta representar productos en más de 70 categorías diferentes, con más de 4,8 mil millones vendidos desde 1992. Más de 1,5 millones de nuevas viviendas y más de 22.000 instalaciones con orgullo llevar la certificación ENERGY STAR de la EPA, utilice drásticamente menos energía, y son responsables de las emisiones de gases de efecto invernadero sustancialmente menos que sus pares.

La EPA ha desarrollado el programa ENERGY STAR para servir como una plataforma nacional y un catalizador para ofrecer eficiencia energética real, abordando las barreras de mercado -

Catalizar la reducción de emisiones de gases de invernadero entre empresas e instituciones.

EPA presentó pruebas de rendimiento innovadores y un sistema de medición estandarizado basado en el uso real de energía en el mercado comercial e industrial hace más de 10 años. En el más grande de Estados Unidos la construcción de análisis de datos de evaluación comparativa de la energía hasta la fecha, en 2012 la EPA examinó más de 35.000 edificios que utilizan constantemente la herramienta de medición Gerente de ENERGY STAR de la cartera entre 2008 y 2011. Los edificios mostraron un promedio de 7% de ahorro de energía y 6% de reducción de emisiones de GEI más de tres años. Un número récord de sitios industriales comprometidos con la ESTRELLA desafío energético de Industria, y 247 alcanzaron o superaron sus objetivos en 2013 al lograr una reducción del 10% de la intensidad energética, el ahorro de 51 billones de BTU en energía. Además, la estrella Directrices de gestión de energía y eficiencia energética ENERGY seguimiento han convertido en un estándar de la industria las mejores prácticas. Los gobiernos estatales y locales están aprovechando las herramientas de la EPA para catalizar los mercados comerciales e industriales hacia la reducción de los residuos de la energía a través de mandatos locales, programas de incentivos y concursos.

El aumento de la eficiencia.

Para mover la eficiencia energética en el futuro, la EPA sigue aumentando el rigor de las especificaciones de rendimiento de ENERGY STAR en todos los productos, casas, edificios y plantas. Hoy en día, una lavadora ENERGY STAR utiliza un 70 por ciento menos de energía y un 75 por ciento menos agua que una lavadora estándar utilizada hace 20 años. En 2012, la EPA completó la transición a los nuevos requisitos, más rigurosos para los hogares que ganan la etiqueta ENERGY STAR. Casas certificadas bajo los nuevos requisitos son al menos un 15% más eficiente que las construidas con el Código de Conservación 2009 Internacional de la Energía (IECC), e incluyen funciones de ahorro de energía adicionales para ofrecer una ventaja de rendimiento de hasta un 30% en comparación con los nuevos hogares típicos.

Continuando con el éxito a través de las asociaciones.

Como un programa voluntario, asociación es el conductor de ENERGY STAR en todos los sectores. EPA promueve muchos tipos de asociaciones, incluidas las asociaciones juveniles. En los últimos años, el programa ENERGY STAR de la EPA se ha asociado con varias organizaciones de jóvenes para llegar a las familias sobre los beneficios de la eficiencia energética. Los jóvenes no sólo son receptivos al mensaje de protección del clima y dispuesto a tomar medidas; también influyen en sus compañeros y familias.





**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

La EPA ha trabajado con organizaciones como el Boys and Girls Clubs of America, las Girls Scouts y Do Something.org proporcionando estas organizaciones importante información y recursos educativos. La etiqueta ENERGY STAR ha crecido hasta convertirse en un increíblemente valiosos activos para el medio ambiente, a los consumidores, así como a los fabricantes de productos, constructores y propietarios de edificios y administradores de propiedades que lo ganan. Hoy en día, el 85 por ciento de los estadounidenses reconoce la etiqueta azul ENERGY STAR. De los hogares que compraron a sabiendas un producto con certificación ENERGY STAR, alrededor del 75% atribuye la etiqueta como un factor importante en su decisión. La última Good Housekeeping auditoría lector interno muestra que en el 92%, ENERGY STAR está ahora empatado con Good Housekeeping en términos de influencia de la marca.

Las familias y empresas en todo Estados Unidos están mejorando la eficiencia energética de sus hogares y negocios con la ayuda de ENERGY STAR en formas que cuestan menos y ayudan al medio ambiente. Este éxito es posible porque ENERGY STAR continúa cumpliendo con su promesa de América de soluciones rentables, relevantes y de eficiencia energética de alta calidad. Es una asociación que trabaja.

FCC (Comisión Federal de Comunicaciones de los Estados Unidos de América)

La Comisión Federal de Comunicaciones regula las comunicaciones interestatales e internacionales por radio, televisión, cable, satélite y cable en los 50 estados, el Distrito de Columbia y los territorios estadounidenses. Una agencia independiente del gobierno de Estados Unidos supervisado por el Congreso, la Comisión es la autoridad principal de los Estados Unidos por la ley de comunicaciones, la regulación y la innovación tecnológica.



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

En su labor de cara a las oportunidades económicas y los retos asociados con la rápida evolución de los avances en las comunicaciones globales, la agencia capitaliza sus competencias en:

La promoción de la competencia, la innovación y la inversión en servicios e instalaciones de banda ancha

Apoyo a la economía del país, garantizando un marco de competencia adecuado para el desarrollo de la revolución de las comunicaciones

Fomentar el uso más alto y mejor del espectro nacional e internacional

Revisar las regulaciones de los medios para que las nuevas tecnologías florecen junto a la diversidad y el localismo

Ejercer un liderazgo en el fortalecimiento de la defensa de la infraestructura de comunicaciones de la nación

## Liderazgo

La agencia está dirigida por cinco comisionados nombrados por el Presidente de los Estados Unidos y confirmados por el Senado de Estados Unidos. El presidente también selecciona uno de los comisionados para servir como presidente. Sólo tres comisionados pueden ser del mismo partido político en un momento dado y ninguno puede tener un interés financiero en cualquier negocio relacionado comisión. Todos los comisionados, incluido el presidente, tienen períodos de cinco años, excepto cuando se llena un término no vencido.

## Organización

La comisión está organizado en oficinas y oficinas, en base a la función (véase también Organigramas de la FCC). Miembros de la Mesa y el personal de la oficina comparten regularmente experiencia para cumplir con las responsabilidades de manera cooperativa, tales como:



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

Desarrollo e implementación de programas de regulación  
Tramitación de solicitudes de licencias y otros documentos  
Fomentar el desarrollo de servicios innovadores  
La realización de investigaciones y análisis de las quejas  
La seguridad pública y la seguridad nacional  
Información para el consumidor y la educación

#### Normas y reglamentaciones

Normas y reglamentos de la FCC están en el Título 47 del Código de Regulaciones Federales (CFR), que se publicó y mantenido por la Imprenta del Gobierno.

La mayoría de las reglas de la FCC son adoptadas por un proceso conocido como "notificación y comentarios" reglamentación. En ese proceso, la FCC da el aviso público de que está considerando la posibilidad de adoptar o modificar las normas sobre un tema en particular y busca comentarios del público. La Comisión considera que los comentarios recibidos en el desarrollo de normas definitivas.

#### Norma Oficial mexicana 024

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos de información comercial que deben ostentar los empaques, instructivos y garantías.

##### 1. Objetivo y campo de aplicación

###### 1.1 Objetivo

Esta Norma Oficial Mexicana tiene por objeto establecer los requisitos de información comercial que deben ostentar los empaques, instructivos y garantías para los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos, así como sus

accesorios y consumibles, destinados al consumidor final, cuando éstos se comercialicen en territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

## 1.2 Campo de aplicación

1.2.1 Esta Norma Oficial Mexicana es aplicable a los productos nuevos, reconstruidos, usados o de segunda mano, así como los repuestos, accesorios y consumibles que se comercialicen en el territorio de los Estados Unidos Mexicanos.

1.2.2 Los repuestos, accesorios y consumibles, internos y externos, de productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos que estén destinados para expendirse a granel o para efectos de reposición dentro de garantía, no requieren del instructivo, garantía, ni de la información comercial a que se refiere esta Norma Oficial Mexicana, aun cuando sí requieran de las advertencias cuando sean productos peligrosos.

1.2.3 Para efectos de los empaques, instructivos y garantías de los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos, considerados como reconstruidos, usados o de segunda mano, no les es aplicable la Norma Oficial Mexicana NOM-017-SCFI-1993 (véase 2, Referencias).

## 5. Información comercial

La información contenida en los empaques o envases de los productos eléctricos, electrónicos y electrodomésticos objeto de esta Norma Oficial Mexicana, debe ser veraz, describirse y presentarse de forma tal que no induzca a error al consumidor con respecto a la naturaleza y características del producto.

5.1 Los productos objeto de esta Norma Oficial Mexicana deben tener impresos o en etiqueta adherida en el empaque o envase, de manera clara y legible, como mínimo, los siguientes datos en idioma español:

a) La representación gráfica o el nombre del producto, salvo que éste sea obvio,

- b) Nombre, denominación o razón social y domicilio del fabricante nacional o importador,
- c) La leyenda que identifique al país de origen del mismo (ejemplo: "Hecho en...", "Manufacturado en...", u otros análogos),
- d) Las características eléctricas nominales aplicables al producto, determinadas por el fabricante, como por ejemplo:

Tensión de alimentación, en volts, consumo de potencia, en watts o consumo de corriente, en amperes, frecuencia en Hertz.

Aquellos productos que se comercialicen como sistemas (conjunto de varias unidades y que por su configuración de conexión no puedan ser operados de manera independiente), deben indicar al menos las características eléctricas nominales de aquella que se desempeñe como unidad principal, según determine el fabricante.

- e) Para el caso de productos reconstruidos, usados o de segunda mano, el tamaño de la letra que indique esta circunstancia debe ser cuando menos dos veces mayor que el del resto de la información descrita en este inciso.

5.1.1 Los repuestos, accesorios y consumibles destinados al consumidor final y que se encuentren en el punto de venta, deben incluir cuando menos la información contenida en los literales a), b) y c) del inciso 5.1 de esta Norma Oficial Mexicana.

5.1.2 En su caso, los aparatos receptores de televisión que no sintonicen transmisiones conforme al estándar A/53 del Advanced Television Systems Committee, deberán incluir la leyenda "No sintoniza transmisiones de televisión digital conforme al estándar A/53 del Advanced Television Systems Committee" o "NO recibe señales de televisión digital", en etiqueta adherida en el empaque o envase, con un tamaño de letra dos veces mayor que la información solicitada en los incisos a) a d) del apartado 5.1.

5.1.2.1 En su caso, los aparatos receptores de televisión que no sintonicen transmisiones de televisión digital deben incluir la leyenda "NO recibe señales de televisión digital", de manera clara y visible al consumidor, con un tamaño de letra dos veces mayor que la letra de la marca del aparato, en donde se exhiban para su comercialización. Esta leyenda debe estar visible al consumidor antes de que tome su decisión de compra y de que pague el precio del aparato receptor de televisión, incluyendo de manera enunciativa más no limitativa, una etiqueta adherida a la pantalla del aparato o un aviso en la cenefa.

## 6. Instructivos y advertencias

### 6.1 Requisitos

Los productos electrónicos, eléctricos y electrodomésticos que se encuentren en el punto de venta al momento de su comercialización, deben ir acompañados o tener impresos sobre el empaque, sin cargo adicional, los instructivos y advertencias necesarios que contengan las indicaciones claras y precisas para su uso normal, conservación y mejor aprovechamiento; así como las advertencias para el manejo seguro y confiable de los mismos.

En el caso de productos electrónicos, equipos de procesamiento de datos, de informática y sus accesorios, éstos podrán cumplir con lo indicado en el párrafo anterior; o bien, ir acompañados de instructivos de inicio rápido impresos con las instrucciones básicas para operar y, en su caso, armar el producto. En estos casos, los instructivos con la información detallada para el uso normal, conservación y mejor aprovechamiento de los equipos y sus accesorios, podrán proporcionarse a través de medios de almacenamiento de información electrónica, tales como CD, DVD, memorias electrónicas y direcciones de Internet.

6.1.1 Salvo en el caso establecido por el segundo párrafo del inciso 6.1, los instructivos deben indicar al momento de la comercialización del producto, la siguiente información:

- a) Leyenda o representación gráfica que invite a leer el instructivo, excepto si esta leyenda aparece en la etiqueta del producto, como: Véase Instructivo Anexo.
- b) Nombre, denominación o razón social del fabricante nacional, o importador, domicilio y teléfono, excepto si estos datos aparecen en la garantía del producto,
- c) Marca, modelo, imagen o forma en que el fabricante o el importador identifique o represente su producto,
- d) Cuando aplique, precauciones para el usuario,
- e) Indicaciones de conexión para su adecuado funcionamiento,
- f) Las características eléctricas nominales aplicables al producto, determinadas por el fabricante, como por ejemplo:

Tensión de alimentación, en volts, consumo de potencia, en watts o consumo de corriente, en amperes, frecuencia, en hertz.

Aquellos productos que se comercialicen como sistemas (conjunto de varias unidades), deben indicar al menos las características eléctricas nominales de aquella que se desempeñe como unidad principal, según determine el fabricante.

Tratándose de aparatos receptores de televisión que no sintonicen transmisiones conforme al estándar A/53 del Advanced Television Systems Committee, deberán indicar "No sintoniza transmisiones de televisión digital conforme al estándar A/53 del Advanced Television Systems Committee" o "NO recibe señales de televisión digital".

## 6.2 Advertencias para productos peligrosos

Los fabricantes nacionales o importadores de productos peligrosos o de productos que puedan presentar condiciones de peligro, tienen la obligación de informar las advertencias necesarias en forma clara y ostensible para el manejo seguro y confiable de los mismos.

### 6.3 Características

Los instructivos y las advertencias deben redactarse en idioma español y en términos comprensibles y legibles, sin perjuicio de que además se expresen en otros idiomas. Cuando las indicaciones se refieran a unidades de medida, éstas deben corresponder a las previstas en la NOM-008-SCFI-2002, pudiéndose expresar además en otros sistemas de unidades de medida.

### 6.4 Instalación

6.4.1 Cuando los productos no representen peligro para el usuario, de acuerdo a las características establecidas en el capítulo 4 de la presente Norma Oficial Mexicana, pero el peligro pueda depender o dependa de su correcta instalación, se debe incluir en el instructivo la forma correcta de hacer la instalación y, de ser necesario, que ésta solamente deba ser efectuada por una persona con los conocimientos técnicos necesarios.

6.4.2 Cuando se trate de productos eléctricos o electrónicos para uso industrial, comercial o de servicios exclusivamente, y cuya instalación deba ser efectuada por una persona con los conocimientos técnicos necesarios, los instructivos para dicha instalación, uso y mantenimiento, deben ser redactados en términos técnicos y, de ser necesario, acompañarse de los diagramas correspondientes.

### 6.5 Excepciones

6.5.1 Para los efectos de esta Norma Oficial Mexicana, los equipos altamente especializados que no se expendan al público directamente y cuya comercialización no está destinada al uso doméstico, sino para fines especiales de acuerdo con las necesidades expresadas en un contrato donde se incluya la información comercial, garantía e instalación, tampoco requieren de instructivos, etiquetas, ni advertencias por ser instalados por personal técnico especializado del proveedor.



## 7. Garantías

Las garantías que ofrezcan los proveedores deben estar redactadas en los términos establecidos en la Ley Federal de Protección al Consumidor, estar incluidas en el instructivo o anexas en los productos que se encuentran en el punto de venta al momento de su comercialización, y cumplir con lo siguiente:

### 7.1 Requisitos

7.1.1 Las pólizas de garantía deben estar impresas en caracteres tipográficos y en idioma español, y contener como mínimo los siguientes datos:

- a) Nombre, denominación o razón social y domicilio del o de los fabricantes nacionales, importadores o comercializadores responsables de productos eléctricos, electrónicos o electrodomésticos.
- b) Identificación del modelo(s) y marca(s), de los productos, misma que podrá ser incorporada al momento de su venta.
- c) Nombre y dirección de los establecimientos en la República Mexicana donde se pueda hacer efectiva la garantía.
- d) Lugar en donde los consumidores puedan obtener las partes, componentes, consumibles y accesorios.
- e) Duración de la garantía, la cual no puede ser menor a tres meses para el caso de productos eléctricos y electrónicos y, para el caso de electrodomésticos, no puede ser menor de un año.
- f) Conceptos que cubre la garantía y limitaciones o excepciones que existan.
- g) Procedimiento para hacer efectiva la garantía.

7.1.2 Las pólizas de garantía deben contemplar el espacio para precisar la fecha en la que el consumidor recibió el producto o, en su caso, cuando se trate de productos que requieran de enseñanza o adiestramiento en su manejo o de la instalación de accesorios, la fecha en que hubiere quedado operando normalmente el producto después de su instalación, en el domicilio que señale el consumidor.

7.1.3 Para hacer efectiva la garantía no deben exigirse mayores requisitos que la presentación del producto, acompañado de la póliza correspondiente, debidamente sellada por el establecimiento que lo vendió, o la factura, o recibo o comprobante, en el que consten los datos específicos del producto objeto de la compraventa.

## 7.2 Contenido

Las garantías deben amparar todas las piezas y componentes del producto e incluir la mano de obra. En consecuencia, los fabricantes nacionales e importadores están obligados a reemplazar cualquier pieza o componente defectuoso sin costo adicional para el consumidor. Dichas garantías deben incluir los gastos de transportación del producto que deriven de su cumplimiento, dentro de su red de servicio.

## 7.3 Excepciones

Los fabricantes nacionales, importadores o comercializadores responsables de los productos a los que se refiere esta Norma Oficial Mexicana, sólo pueden eximirse de hacer efectiva la garantía en los siguientes casos:

- a) Cuando el producto se hubiese utilizado en condiciones distintas a las normales.
- b) Cuando el producto no hubiese sido operado de acuerdo con el instructivo de uso que se le acompaña.

c) Cuando el producto hubiese sido alterado o reparado por personas no autorizadas por el fabricante nacional, importador o comercializador responsable respectivo.

Las excepciones a que se refiere este artículo deben quedar claramente señaladas en la póliza de garantía correspondiente. En caso contrario el fabricante nacional, importador o comercializador responsable no quedará liberado de la obligación de hacer efectiva la garantía.

Asimismo, el consumidor puede solicitar que se haga efectiva la garantía ante la propia casa comercial donde adquirió su producto, siempre y cuando el fabricante, importador o comercializador no cuente con talleres de servicio.

## 8. Verificación y vigilancia

8.1 La Procuraduría Federal del Consumidor vigilará el cumplimiento de la presente Norma Oficial Mexicana.

8.2 Los comercializadores de los productos contemplados en esta Norma Oficial Mexicana, tienen la obligación de verificar, antes de ofrecer dichos productos al público, que se haya cumplido con las obligaciones que establece la presente Norma Oficial Mexicana, y se consideran responsables solidarios de los respectivos fabricantes nacionales o importadores.

D) Diseño de nuevos procesos de manufactura de productos móviles (tableta y dos en uno) en tecnología.

### Android

Es un sistema operativo basado en el núcleo Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes, tablets o tabléfonos; y también para relojes inteligentes, televisores y automóviles. Inicialmente fue desarrollado por Android Inc., empresa que Google respaldó económicamente y más tarde, en 2005, compró.

Android fue presentado en 2007 junto la fundación del Open Handset Alliance (un consorcio de compañías de hardware, software y telecomunicaciones) para avanzar en los estándares abiertos de los dispositivos móviles. El primer móvil con el sistema operativo Android fue el HTC Dream y se vendió en octubre de 2008. Los dispositivos de Android venden más que las ventas combinadas de Windows Phone en IOS.

El éxito del sistema operativo se ha convertido en objeto de litigios sobre patentes en el marco de las llamadas «Guerras por patentes de teléfonos inteligentes» (en inglés, Smartphone patent wars) entre las empresas de tecnología.

Según documentos secretos filtrados en 2013 y 2014, el sistema operativo es uno de los objetivos de las agencias de inteligencia internacionales.

## Windows

conocido generalmente como Windows o MS Windows, es el nombre de una familia de distribuciones de software para PC, smartphone, servidores y sistemas empotrados, desarrollados y vendidos por Microsoft, y disponibles para múltiples arquitecturas, tales como x86 y ARM.

Desde un punto de vista técnico, no son sistemas operativos, sino que contienen uno (tradicionalmente MS-DOS, o el más actual cuyo núcleo es Windows NT) junto con una amplia variedad de software; no obstante, es usual (aunque no necesariamente correcto) denominar al conjunto como sistema operativo en lugar de distribución. Microsoft introdujo un entorno operativo denominado Windows el 20 de noviembre de 1985 como un complemento para MS-DOS en respuesta al creciente interés en las interfaces gráficas de usuario (GUI).<sup>1</sup> Microsoft Windows llegó a dominar el mercado mundial de computadoras personales, con más del 90 % de la cuota de mercado, superando a Mac OS, que había sido introducido en 1984.

La versión más reciente de Windows es Windows 10 para equipos de escritorio, Windows Server 2012 para servidores y Windows Phone 8 y 8.1 para dispositivos móviles. La primera versión en español fue Windows 3.0.

La primera versión se lanzó en 1985 y comenzó a utilizarse de forma generalizada gracias a su interfaz gráfica de usuario (GUI, Graphical User Interface) basada en ventanas. Hasta ese momento (y hasta mucho después como corazón de Windows), el sistema operativo más extendido era MS-DOS (Microsoft Disk Operating System), que por aquel entonces contaba con una interfaz basada en línea de comandos.

El 30 de septiembre de 2014, Microsoft presentó Windows 10, estando disponible desde ese día a usuarios avanzados que se suscribieran al programa Insider. Esta nueva versión del sistema operativo que llegó de forma oficial y gratuita a usuarios con licencia genuina de Windows 7, Windows 8 y Windows 8.1 así como a Insiders el 29 de julio de 2015, siendo la primera versión que busca la unificación de dispositivos (escritorio, portátiles, teléfonos inteligentes y tabletas) bajo una experiencia común, con lo que se espera eliminar algunos problemas que se presentaron con Windows 8/ 8.1.

### Chrome

Es un navegador web desarrollado por Google y compilado con base en varios componentes e infraestructuras de desarrollo de aplicaciones (frameworks) de código abierto, como el motor de renderizado Blink (bifurcación o fork de WebKit). Está disponible gratuitamente bajo condiciones específicas del software privativo o cerrado. El nombre del navegador deriva del término en inglés usado para el marco de la interfaz gráfica de usuario («chrome»).

Cuenta con más de 7500 millones de usuarios, y dependiendo de la fuente de medición global, puede ser considerado el navegador más usado de la Web variando hasta el segundo puesto, algunas veces logrando la popularidad mundial en la primera posición.

Su cuota de mercado se situaba aproximadamente entre el 17 % y 32 % a finales de junio de 2012, con particular éxito en la mayoría de países de América Latina donde es el más popular. Actualmente el número de usuarios aumentó considerablemente situándose en una cuota de mercado cercana al 43 % convirtiéndolo en el navegador más utilizado de todo el planeta.

Por su parte, Chromium es el proyecto de software libre con el que se ha desarrollado Google Chrome y es de participación comunitaria (bajo el ámbito de Google Code) para fundamentar las bases del diseño y desarrollo del navegador Chrome (junto con la extensión Chrome Frame), además del sistema operativo Google Chrome OS.

La porción realizada por Google está amparada por la licencia de uso BSD, con otras partes sujetas a una variedad de licencias de código abiertopermisivas que incluyen MIT License, Ms-PL y la triple licencia MPL/GPL/LGPL.<sup>12</sup> En esencia, los aportes hechos por el proyecto libre Chromium fundamentan el código fuente del navegador base sobre el que está construido Chrome y por tanto tendrá sus mismas características, a las cuales Google adiciona otras que no son software libre. También se cambia el nombre y logotipo por otros ligeramente diferentes para proteger la marca comercial de Google. El resultado se publica bajo términos de software privativo.<sup>4</sup> De acuerdo a la documentación para desarrolladores, «Chromium» es el nombre del proyecto, no del producto, y no debería aparecer nunca entre las variables del código, nombres de APIs, etc.

Utilícese «chrome» en su lugar».<sup>13</sup>

El 2 de septiembre de 2008 salió a la luz la primera versión al mercado, siendo esta una versión beta.<sup>14</sup> Finalmente, el 11 de diciembre de 2008 se lanzó una versión estable al público en general.<sup>15</sup> Actualmente el navegador está disponible para Windows, OS X, Linux, Android y iOS.

E) Tendencias tecnológicas y nuevos procesos de manufactura para equipos tipo tabletas y dos en uno en:

#### Procesadores

Las tablets con Android suponen más del 60% del mercado actual así que siempre es necesario hablar sobre este sistema operativo si hablamos de este dispositivo. En la actualidad existen versiones de este sistema capaces de funcionar bajo procesadores con arquitectura ARM y x86.

ARM. ARM aparte de una empresa tecnológica con sede en el Reino Unido es también el nombre de un conjunto de instrucciones. Si quieres implementarlo para tener un micro compatible con su arquitectura y por lo tanto poder usar Android lo puedes hacer de varias maneras. Por ejemplo, puedes usar un diseño genérico que ellos incluso te ayudan a producir o cambiar la arquitectura completamente para sacarle el mayor jugo como hacen Qualcomm o Apple.

En este caso si vas a usar una tablet Android con ARM los reyes sin duda son los procesadores de Qualcomm. Si hablamos sólo de procesadores usados en aparatos en la actualidad tenemos los Snapdragon 801 que encuentras en el Sony Xperia Z2 o el Snapdragon 800 que tiene el Samsung Galaxy Tab Pro, Note y en varios dispositivos más. Aparte tiene varios micros más potentes que todavía no están en productos como el 810. Puedes consultar precios en los enlaces.

Con estos procesadores es posible ejecutar tanto Android como Windows RT.

X86. En este caso tienen el hándicap que muchas aplicaciones han sido creadas para la arquitectura ARM con lo cual tienen que ser traducidas a x86 antes de ser ejecutadas. Esto significa algo menos de potencia.

Los procesadores más potentes usados en Android para x86 los crea Intel y en este momento a la espera de la nueva generación basada en la arquitectura Broadwell, tenemos el Atom Z3745, con tarjeta gráfica de Intel y cuatro núcleos que puedes encontrar en modelos como el Asus Memo Pad 8 Me181c o el Acer Aspire Switch que aparecerán pronto en el mercado.

Si quieres ejecutar iOS

Las iPad ocupan el 20% del mercado. Basados también en ARM pero con una arquitectura totalmente renovada el Apple A7X es un procesador de 64 bits que usa el conjunto de instrucciones ARMv8.

Lo puedes encontrar en el iPad Mini Retina o en el iPad Air. Está diseñado por Apple y fabricado por Samsung. Puedes consultar precios en los enlaces.

Si quieres ejecutar Windows

En este caso me refiero al Windows completo no a Windows RT. Tenemos dos grandes fabricantes para este tipo de procesadores Intel y AMD.

Las tablets que puedes encontrar en arquitectura x86 que pueden ejecutar Windows se dividen en dos grupos, las que necesitan ventilador y las que no.

Sin ventilador. Intel tiene los procesadores Bay Trail en concreto el Atom Z3795 que puedes encontrar en el Lenovo ThinkPad 10. Nada impide que este procesador se use para una tablet Android pero no tenemos ahora mismo ninguna en el mercado.

Con ventilador. Los procesadores Haswell que encuentras por ejemplo en la Surface Pro. Realmente son procesadores de ultrabook es decir de portátiles ultra delgados.

En el caso de AMD tienes el A10 Micro 6700T que aún no se encuentra en dispositivos comerciales.

### Tecnología INTEL M

Tras varios meses en los laboratorios y con múltiples rumores, Intel presentó los Core M el pasado septiembre de 2014. Y lo hizo, además, aplicando un cambio de perspectiva bastante interesante y que se acomodaba a la tendencia de la industria.



Ha llegado un punto en el que conseguir el máximo rendimiento ya no es un aspecto vital para un procesador, permitiendo *jugar* con otras características como por ejemplo el almacenamiento a través de memorias flash. El peor de los procesadores puede ser un avión con un buen SSD, e igualmente el mejor de las CPU puede aportar la peor experiencia con un disco duro tradicional.

Intel, consciente de esto, ha buscado minimizar el factor energético de los Core M para que su consumo sea lo menor posible, a la vez que mantienen un rendimiento 'decente'. ¿Decente? ¿Cuánto es decente? En líneas generales un Core M está ligeramente por debajo de un Core i5. Este apartado lo estudiaremos con mayor profundidad más adelante.

Los Intel Core M tienen como gran prioridad reducir el consumo en todo lo posible, permitiendo así ampliar las autonomías de los portátiles.

Como referencia tenemos el Thermal Design Power - TDP, de aquí en adelante -, íntimamente ligado con el consumo final, que en los Core M es de sólo 4.5 vatios frente a los a partir de 15 vatios de los Core i de las anteriores generaciones.

Como características importantes, Intel destacó que su TDP será 60% más bajo, entregarán de 20-40% mayor rendimiento y con el nuevo proceso de manufactura se ha conseguido reducir alrededor de 50% el tamaño del empaquetado.

Al momento se sabe que serán lanzados en un principio tres modelos Y series, entre ellos se incluirá: el Core M 5Y70, Core M 5Y10 y Core M 5Y10a. Dado la naturaleza de la información es posible que hayan cambios en la nomenclatura de último minuto.

Sobre sus especificaciones se ha indicado que todos serán variantes Dual-core, tendrán soporte a Turbo Boost, y un TDP de 4.5W. En este sentido el modelo insignia será el Core M 5Y70 con 2/4 núcleos/hilos. Tendrá una frecuencia Base/Boost de 1.1 / 2.6 GHz, respectivamente, un caché L2 de 4MB,

soportará memoria DDR3L/LPDDR3-1600, mientras que el GPU trabajará de 100 / 850 MHz.

Los otros dos comparten incluyen una configuración de 2/2 núcleos/hilos, frecuencia en CPU de 800 MHz a 2 GHz con Turbo Boost, un GPU con frecuencia de 100 a 800 MHz, y la misma cantidad de caché, soporte de memoria y TDP que el primero.

Con lo anterior una duda que ha surgido es entorno al TDP ya que suena demasiado atractivo para ser cierto. Una posibilidad que se ha planteado es que más bien se trata del SDP (Scenario Design Point) que se refiere a un término que usualmente se usa con fines de marketing para vender la idea que el consumo es realmente bajo. Lo que no se dice es que se trata del consumo del procesador cuando no está en carga y no el máximo.

Diseño de referencia "Llama Mountain"

De los aspectos más importantes que se destacó con los procesadores Intel Core M fue la posibilidad de desarrollar dispositivos convertibles ultra-delgados con diseño "fanless" o que no requerirán ventilador.

Para muestra presentaron un dispositivo de referencia llamado "Llama Mountain" que corría Windows 8.1 Pro. Lo impresionante fue su diseño con grosor de tan solo 7.2mm que lo hace incluso más delgado que el iPad Air, y su peso de tan solo 666.78 gramos que hace alrededor de 130gr., más ligera que sistemas con prestaciones semejantes como la Surface Pro 3.

## Tecnología Core I

Un procesador de doble núcleo (Dual Core) es un microprocesador en el cual hay dos procesadores (físicos) independientes en el mismo encapsulado, además estos procesadores de doble núcleo poseen para cada procesador interno una memoria caché de segundo nivel (L2) de 1 o 2 Mb de capacidad, también comparten la memoria principal del sistema para la carga de sus propios procesos.

El proceso de fabricación para la producción de esta tecnología ha sido a causa de la construcción de semiconductores de 90 nanómetros que facilita la integración en espacios muy reducidos más transistores (aproximadamente 230 millones de transistores) de alta prestaciones.

Podemos observar en la figura 3.1 el mapa de un microprocesador internamente, la característica principal de este mapa es que hay dos CPUs (Rodeadas en rojo) en un mismo encapsulado, también podemos ver que cada CPU tiene su propia memoria caché del tipo L2 (Rodeado en Azul).

En el caso de AMD el modelo que destaca con esta tecnología es el ATHLON 64 X2 4800+ y en el caso de INTEL es el modelo PENTIUM EXTREME EDITION 840. INTEL ha implementado en sus procesadores Dual Core la tecnología HyperThreading disponiendo a los sistemas operativos y aplicaciones de 4 procesadores virtuales, dos para cada núcleo.

En el caso de AMD incorpora el canal HyperTransport a 2GHz para la comunicación con los distintos integrados de la placa como el Chipset o entre ambos núcleos del Dual Core.

AMD e Intel están al acecho para sacar nuevos productos y mejores. AMD tiene algo de ventaja con respecto a Intel debido a que en el núcleo de cada procesador contiene un conector Hypertransport con su respectivo controlador de memoria.

AMD al insertar este tipo de tecnología tiene la posibilidad de obtener el Dual Core + N, es decir, que si estábamos hablando de la inserción de dos procesadores en la misma pastilla de Waffer de Silicio utilizado, ahora veremos más procesadores en el misma pastilla (4, 8 o más), parece ser que Intel también se ha guardado las espaldas y no se va a quedar atrás.

### Tecnología AMD

La tecnología Turbo Core de AMD se ajusta dinámicamente para ofrecerte un mayor rendimiento cuando el sistema operativo requiera el más alto rendimiento del procesador. Si un núcleo funciona por debajo del límite máximo y tu carga de trabajo requiere un rendimiento adicional, la frecuencia del procesador aumentará dinámicamente hasta alcanzar el límite superior de la frecuencia. A medida que se reduce tu carga de trabajo, el núcleo vuelve a la frecuencia normal. Esto te ofrece un rendimiento optimizado de la aplicación dentro de los límites de potencia y temperatura de tu APU.

AMD ha presentado su avance más importante desde que la compañía viera la luz en 1969, tal y como ha asegurado durante el encuentro con los medios. La nueva arquitectura de Unidades de Procesamiento Acelerado (APU) AMD Fusion se basa en un concepto radicalmente distinto a lo que estábamos acostumbrados a ver en el panorama informático de los últimos años. Con la tecnología APU se fusionan el procesador, la tarjeta gráfica y el northbridge (el chip encargado de poner en comunicación la CPU como la tarjeta gráfica, entre otras tareas). Hasta ahora, estos tres elementos se encontraban independientes como parte de un ordenador.

Este es el aspecto que ofrecen los primeros chips APU de AMD El resultado es que la transferencia de datos entre estos dos elementos principales se lleva a cabo de forma mucho más rápida que pasando por la circuitería de la placa base, por lo que el rendimiento se multiplica por cuatro si lo comparáramos con una solución tradicional con el mismo precio.

Además, esta integración en el mismo encapsulado también supone un considerable ahorro en el consumo energético. Donde antes se necesitaban 46 vatios de potencia (northbridge+procesador+gráficos), ahora tan sólo se consumirá una media de 18 vatios. AMD Fusion llega inicialmente a través de las series E y C, con nombre en clave

‘Zacate’ y ‘Ontario’ y basadas en 40 nanómetros, mientras que a mediados de año se lanzará la serie A (‘Llano’), la nueva generación con tecnología de fabricación de 32 nanómetros y hasta cuatro núcleos. Por un lado los APU E-350 (dos núcleos y frecuencia de 1,6 GHz cada uno) y E-240 (un núcleo y 1,5 GHz) se han diseñado para ordenadores de gran consumo, portátiles y pequeños sobremesa, ofreciendo unas prestaciones capaces de llevar a cabo cualquier tarea multimedia. Por otro lado, los APU C-50 (dos núcleos y frecuencia de 1 GHz) y C-30 (un núcleo y 1,2 GHz) que están llamados a gobernar netbooks u otros dispositivos con factor de forma muy reducido, como es el caso de los incipientes Tablet PC.

Efectivamente, AMD por fin apostará por un segmento del que hasta ahora había sido bastante reticente, el de los notebook, aunque también es cierto que es consciente de que se trata de un mercado que ya ha tocado techo y que irá perdiendo relevancia paulatinamente a favor de las tabletas. Para conseguir esta integración, AMD se ha basado en los núcleos x86 ‘Bobcat’ de bajo consumo y ha utilizado para el apartado gráfico el bloque de aceleración de vídeo UVD3 disponible en las tarjetas gráficas AMD Radeon HD Serie 6800. Al consumir tan pocos recursos energéticos, AMD asegura que la autonomía de las baterías de los portátiles que hagan uso de estas unidades podrá superar las 10 horas de trabajo ininterrumpido. En breve, fabricantes de la talla de Acer, Asus, Dell, Fujitsu, HP, Lenovo, MSI, Samsung, Sony y Toshiba anunciarán nuevos ordenadores portátiles y de sobremesa basados en la arquitectura APU AMD Fusion, destinados todos ellos al mercado de gran consumo gracias a sus potentes características y precios reducidos.

## APU

Una APU como su propio nombre indica es una unidad acelerada de proceso. Con la salida al mercado de Sandy Bridge, en el año 2011, y los procesadores Llano de AMD ya no podemos hablar de procesadores normales ya que la CPU es capaz de realizar más operaciones de las normales para una unidad de proceso de datos.

Cada 2 años los fabricantes de procesadores son capaces de mejorar la tecnología usada en la fabricación creando transistores con la mitad de área. A mayor cantidad de transistores, la CPU puede añadir más funcionalidades.

En un primer momento se añadieron núcleos que no dejan de ser CPU replicadas. Debido a esto ahora tenemos incluso procesadores con 8 núcleos que no son más que 8 micros conectados en miniatura.

Por desgracia, un procesador con 4 núcleos no es 4 veces más rápido que uno con un sólo núcleo debido a la naturaleza de las aplicaciones. No todas las operaciones se pueden hacer en paralelo luego lo normal es que esos núcleos no se usen todos a la vez.

## Serie A

Los procesadores, a los que AMD se dirige como APUs, pertenecen a la nueva serie A, e incorporan un máximo de 4 núcleos de procesador de tecnología x86. Están formados por los modelos A4, A6 y A8, y la cantidad de memoria caché nivel 2 asciende a 1 megabyte, acompañadas de su correspondiente solución gráfica, que en la mayoría de los casos son de hasta 400 núcleos Radeon. También soportan tecnologías como Turbo Core para modificar la velocidad de reloj de los núcleos en cada una de sus circunstancias de trabajo.

El consumo de las APUs de la serie A para ordenadores portátiles oscila entre 35 y 45 vatios, mientras que las destinadas a los PCs de sobremesa fluctúa entre los 65 y los 100 vatios.

Los chips pertenecientes a la serie A han sido diseñados para formar parte de las configuraciones de los PCs de sobremesa y ordenadores portátiles de alto rendimiento, por lo que competirán con los microprocesadores Core i3 e i5 de Intel, y presumiblemente con algunos Core i7. Estas APUs soportan gráficos HD de alta calidad, así como autonomías cercanas a las 10,5 horas en el caso de implantación en ordenadores portátiles. Además incluyen capacidades avanzadas como interfaz gestual, soporte multipantalla, y entretenimiento en 3D. La APU AMD Serie A combina la CPU y la GPU en un único chip eficiente con la energía para conseguir un increíble rendimiento y un bajo consumo energético.

Nueva Generación procesadores AMD APU Serie A  
1. Más núcleos, más velocidad y más valor

La nueva generación de APUs serie A provee mayor performance y nuevas capacidades sobre la generación anterior:

- Más de 700 GFLOPS de performance de cómputo y hasta 4.2 GHz de frecuencia máxima gracias a Turbo Core 3.0
  - Totalmente desbloqueada para overclock extremo de hasta 6.5 Ghz en CPU y más de 1 Ghz en GPU.
2. Mejor video y juegos con AMD Radeon Graphics

Los nuevos procesadores APU extienden el historial de liderazgo en juegos de AMD, incrementando el rendimiento y agregando nuevas características:

- Arquitectura gráfica DirectX 11 de alta performance
- AMD Radeon Dual Graphics permite un incremento de hasta un 75% cuando se agrega una tarjeta gráfica adicional al APU 6.

Con la tecnología AMD Turbo Core 3.0, los nuevos APU serie A permiten que el CPU y GPU incrementen frecuencia automáticamente.

## **Etapa II.- transformación a empresa mundialmente competitiva; manufactura esbelta, mejora continua un proceso de crecimiento constante.**

### **Módulo 4.- Proceso de mejora continua**

#### a) Principios del proceso de mejora continua.

Es una actitud general que debe ser la base para asegurar la estabilización del proceso y la posibilidad de mejora. Cuando hay crecimiento y desarrollo en una organización o comunidad, es necesaria la identificación de todos los procesos y el análisis mensurable de cada paso llevado a cabo. Algunas de las herramientas utilizadas incluyen las acciones correctivas, preventivas y el análisis de la satisfacción en los miembros o clientes. Se trata de la forma más efectiva de mejora de la calidad y la eficiencia en las organizaciones. En el caso de empresas, los sistemas de gestión de calidad, normas ISO y sistemas de evaluación ambiental, se utilizan para conseguir calidad total.

La mejora continua requiere:

Apoyo en la gestión.

Feedback (retroalimentación) y revisión de los pasos en cada proceso. Claridad en la responsabilidad de cada acto realizado.

Poder para el trabajador.

Forma tangible de realizar las mediciones de los resultados de cada proceso

La mejora continua puede llevarse a cabo como resultado de un escalamiento en los servicios o como una actividad proactiva por parte de alguien que lleva a cabo un proceso.

Es muy recomendable que la mejora continua sea vista como una actividad sostenible en el tiempo y regular y no como un arreglo rápido frente a un problema puntual.



Para la mejora de cualquier proceso se deben dar varias circunstancias:

El proceso original debe estar bien definido y documentado.

Debe haber varios ejemplos de procesos parecidos.

Los responsables del proceso deben poder participar en cualquier discusión de mejora.

Un ambiente de transparencia favorece que fluyan las recomendaciones para la mejora.

Cualquier proceso debe ser acordado, documentado, comunicado y medido en un marco temporal que asegure su éxito.

Generalmente se puede conseguir una mejora continua reduciendo la complejidad y los puntos potenciales de fracaso mejorando la comunicación para proteger la calidad en un proceso.

Algunos principios de la mejora continua:

Enfoque en el proceso

Un resultado deseado se alcanza eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso.

El principio de gestión de la calidad Enfoque a los Procesos dice a la letra "Un resultado deseado se alcanza más eficientemente cuando las actividades y los recursos relacionados se gestionan como un proceso". Según la NTP-ISO 9000:2001 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y Vocabulario, un proceso se define como "conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados", y en el caso de un producto la misma norma lo define como "resultado de un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman entradas en salidas". Los insumos y productos terminados pueden ser tangibles e intangibles.

La Norma NTP-ISO 9001:2001 hace énfasis en la importancia para que una organización identifique, implemente, gestione, y mejore continuamente la eficacia de los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad, y para gestionar las interacciones de estos procesos con el fin de lograr objetivos de la organización. La Norma ISO - NTP 9004:2001 va más allá de los requisitos de la Norma NTP-ISO 9001:2001 al centrarse sobre la mejoras del desempeño y recomienda evaluar la eficiencia y la eficacia de los procesos. Esto se hace mediante proceso de revisión internos o externos valorándolos según una escala de madurez, es decir desde un "sistema informal" hasta "el mejor de su clase".

La ventaja es que los resultados de este enfoque pueden ser registrados y hacerles un seguimiento hasta alcanzar las metas de mejora fijadas. Actualmente se utiliza una escala del 0.0 al 5.0, esta escala permite conocer el grado de madurez de los procesos.

#### Flujo y sistema de jalar

Los sistemas de jalar o pull y de empujar o push, son dos enfoques de gestión de operaciones, en el primero los artículos se fabricarán o se comprarán en respuesta a la demanda, en el segundo se fabricarán o se comprarán con base en lo que se planea o anticipa.

El enfoque push se asocia con los sistemas MRP (Material Requirement Planning) y es considerado como un sistema rígido. El enfoque pull se asocia con los sistemas JIT (Just in Time) y es considerado como un sistema flexible.



Cuando la demanda del producto determina cuánto producir (enfoque pull), los tamaños de las órdenes de producción son pequeños, se generan bajos costos por inventarios, y un bajo riesgo por obsolescencia del producto. Este enfoque es conveniente cuando se compite por innovación y flexibilidad, y su implantación requiere de información rápida desde los puntos de venta, así como de un sistema de producción rápido y flexible. Las desventajas de este enfoque son la necesidad de tener capacidad para los períodos de demanda pico, menores economías de escala y transporte que el tradicional enfoque push. (Muñoz)

Los distribuidores determinan individualmente las necesidades específicas de reposición de su stock. Calculando la cantidad requerida y cursando el pedido al almacén regulador. Las ventajas de este sistema son las siguientes: mejor conocimiento del mercado y proximidad al cliente por parte de la delegación. Pero también presenta inconvenientes:

- Falta de coordinación con el stock global de la compañía, el stock del almacén regulador y el programa de fabricación.
- En los momentos de escasez el almacén regulador sirve al que primero pide.

- Aumenta el stock de seguridad. La delegación tiende a sobreprotegerse y acumular stock.

En el sistema de jalar, pull, el movimiento de materiales y productos se ajusta en todo momento a la demanda -nada se producirá hasta que realmente se requiera-. En un panorama general, los fabricantes no producirán nada, a menos que exista una demanda del mercado y esta jalará de los productos desde la planta de fabricación. Operativamente, la primera operación (la demanda) creará los requerimientos para producir, mientras la segunda (producción) hará posible la fabricación de los productos.

Los sistemas pull se caracterizan porque los almacenes o diferentes puntos de venta determinan individualmente las necesidades específicas de reposición de sus stocks, calculando la cantidad requerida, la cual piden directamente a su almacén suministrador. Las ventajas de los sistemas pull, en relación con los sistemas push, se centran fundamentalmente en la posibilidad de operar de forma autónoma, con un mejor conocimiento de causa (decisión in situ). así como la posibilidad de utilizar instrumentos informáticos más rudimentarios, que implican menos gastos de comunicación y proceso de datos. Las principales desventajas se centran fundamentalmente en: – Descoordinación de las necesidades globales de la empresa, con la dificultad consiguiente para efectuar un plan de entregas. – Las órdenes se cursan sin tener en cuenta el stock total disponible: programas de fabricación, etc. – Se produce una “sub-optimización” en el sentido de que el almacén central atiende siguiendo el orden de “el primero que pide, el primero que se entrega”. – Incremento del stock de seguridad como veremos oportunamente.

#### Identificar y eliminar desperdicios

Algunos desperdicios son obvios. Pero hay otras formas de desperdicio que resultan más difíciles de identificar o resolver. En la mayoría de las organizaciones suele ser muy difícil identificar qué es desperdicio y qué no lo es.

Algunos procesos y convenciones pueden parecer desperdicios, pero en realidad brindan valor verdadero en algún otro lado de la organización, o previenen que aparezcan otras formas de desperdicio más tarde. Otras actividades pueden parecer valiosas, pero en realidad no brindan ningún valor real.

El desarrollo Lean se originó en la producción Lean del Sistema de Producción Toyota (TPS) en Japón. En estos métodos se identifican 3 tipos de desperdicios, que en japonés se llaman Muda (improductivo), Mura (inconsistencia) y Muri (sobrecargas, sin sentido).

Al hacer esto, se identificaron 3 tipos particulares de desperdicio en la producción:

#### Sobreproducción

Transporte innecesario  
Inventario  
Movimiento  
Defectos  
Exceso de  
procesamiento Esperas

En el desarrollo de software Lean, Tom y Mary Poppendieck llevaron estos desperdicios a sus equivalentes para el desarrollo de software:

código o funcionalidad innecesarias  
empezar más de lo que puede terminarse  
demoras en el proceso de desarrollo de software  
requerimientos poco claros o con cambios  
constantes burocracia  
comunicación lenta o inefectiva  
trabajo parcialmente terminado  
defectos o problemas de calidad

cambio de tareas

Una práctica común del desarrollo ágil son las retrospectivas, que son el mecanismo que utiliza el equipo al terminar una iteración corta para discutir qué salió bien, qué podría mejorarse y que podría hacerse diferente la próxima iteración.

El proceso iterativo de aprendizaje y mejora continua es una parte importante para identificar y eliminar desperdicios. Y esta es una de las ventajas clave del desarrollo ágil de software.

El desarrollo de software tradicional y varios métodos de gestión de proyectos fomentan un proceso de "lecciones aprendidas", pero en general ocurren al final del proyecto. En ese momento, se olvidan cosas, las personas cambian, el contexto cambió, y el equipo se desarmó para atender otros proyectos. Como resultado, el equipo podría no tener una oportunidad para poner en práctica lo aprendido.

Con el desarrollo ágil, las retrospectivas le permiten al equipo hacer pequeñas mejoras de forma regular, y superar los cambios de a pasos pequeños que pueden ser accionados de forma inmediata.

La identificación y eliminación de desperdicios no debería ser un evento raro que ocurre cuando llegan consultores de re-ingeniería cada un par de años. Debe ser un proceso regular, embebido en iteraciones regulares, manejado por el equipo lo más posible, y encarado con pasos pequeños y constantes.

Hacer estas mejoras pequeñas-y-frecuentes crea una cultura de mejora continua - un entorno de aprendizaje - que a algunas organizaciones les podría brindar una ventaja real sobre sus competidores.

Entonces, si todavía no lo hacen, los insto a que empiezan a tener retrospectivas regulares. Esta es una de las prácticas ágiles más recomendables. Intenten fomentar un debate sano, con feedback constructivo, para lograr mejoras sensatas y accionables que realmente puedan ayudar a identificar desperdicios con más frecuencia y, más importante, logren eliminar este desperdicio.

Muda, mura y muri

Mura: Consiste en una irregularidad en la carga de trabajo.

Muri: Consiste en trabajar a un ritmo por encima de la capacidad nominal de la línea de producción, provoca ineficiencias por cansancio del personal, deterioros acelerados de máquinas o equipos, generalmente aumentan los defectos de calidad.

Muda: Es utilizar recursos superiores a los mínimos requeridos (Tiempo, Materiales, Mano de obra, etc.).

Desperdicio y valor agregado

Desperdicio:

- Todo lo que sea distinto de los recursos mínimos absolutos de materiales máquinas y mano de obra necesarios para agregar valor al producto.

Valor agregado:

- Trabajo de valor añadido, es sólo aquel trabajo que el cliente está dispuesto a pagar.

- El valor es definido por los requisitos específicos del cliente con respecto al producto o servicio.

Muda = (Desperdicio)

Actualmente se han clasificado 9 tipos de desperdicio o mudas de las cuales los primeros 7 fueron identificados por Taichi Ohno , creador del Toyota Production System.

1. Sobreproducción: Es considerado el peor de las mudas ya que genera los demás, consiste en producir antes de que el cliente lo requiera.
2. Esperas: Los operarios esperan que las maquinas terminen el ciclo, esperas por material, información, etc.
3. Movimientos innecesarios: Movimientos que se pueden evitar como búsqueda de herramientas o materiales.
4. Transporte: Cuando se transporta el material a algún sitio para un almacenamiento temporal.
5. Sobre procesamiento: Procesos más allá del estándar requerido por el cliente calidad no que el cliente no requiere.
6. No calidad: Corresponde a los recursos utilizados (Materiales, tiempo, etc.) para cubrir una falla de calidad.
7. Inventario: Aumentan los costos por área, se puede volver obsoletos, demanda administración y cuidado que es costoso.
8. Utilización de las personas: No aprovechar la inventiva del personal para mejorar.
9. Desperdicios al medio ambiente, son emisiones o energía desperdiciada que puede ser útil en otro proceso.

#### Ajustar el ritmo de la demanda del cliente

Ajustar la producción a la demanda no es solo una cuestión de procesar los productos demandados, lo cual he abordado en mis últimos artículos con el concepto pull y los instrumentos que hacen factible el flujo pull: los supermercados y el FIFO. Ajustarse a la demanda implica también entregar el producto en la medida demandada y cuando se demanda, lo que nos lleva a plantear el ritmo de producción y su adaptación a la demanda, incluso en el caso de que ésta fluctúe.



Si no se lograra esta adaptación, se entraría en una espiral de desperdicios lo que, como saben por mis anteriores artículos, es algo a evitar a toda costa, en el mundo lean. En efecto, si no se entregan las cantidades solicitadas y en el momento en que se solicitan, se generaría sobreproducción y stock –en el caso de producir más o antes de tiempo– y esperas e insatisfacción del cliente (que en realidad devendría en un problema de calidad) –en caso de producir menos o con retraso. Así pues, es preciso ajustar la producción a la demanda y buscar los mecanismos para que este ajuste se adapte a las fluctuaciones de la misma. Y en esto consiste precisamente el concepto que trataremos en este artículo: el llamado takt time o tiempo de tacto. Curiosamente y, aunque en el lenguaje lean se utilizan muchos términos de raíz anglosajona sin traducir (comenzando por el propio vocablo lean), la expresión «takt» no es de origen anglosajón, sino germano y deriva los tiempos de la segunda guerra mundial, en que alemanes y japoneses actuaban conjuntamente y aquellos enseñaron al Japón a construir aviones con un ritmo asegurado, siendo el ritmo a lo que hace referencia el vocablo takt.

#### Observación directa- Genchi- Genbutsu

Es un término de origen japonés que significa “dirigirse a la fuente para encontrar los hechos que lleven a tomar las decisiones correctas, crear un consenso, y alcanzar objetivos de la forma más rápida posible.” Se practica en todas las Plantas de Toyota a nivel mundial.

Esencialmente, los problemas que surgen entre los objetivos fijados y la situación actual se analizan hasta que las causas primarias se identifican por medio de la investigación directa. Reconocemos que para comprender en su totalidad una situación y/o problema es necesario hacer un estudio extensivo y obtener hechos cuantitativos y cualitativos relevantes mediante la aplicación de Genchi Genbutsu: “ir al lugar del problema y verlo por nosotros mismos”.

“Observen la Planta de Producción sin preconceptos y con la mente en blanco. Repitan `por qué` cinco veces para cada cuestión.”

En otras palabras... El concepto Genchi Genbutsu describe cómo el único medio de comprender en profundidad una situación es “ir y ver”. Dicen los japoneses: “Piense y hable en base a información y datos que haya verificado personalmente”. Consecuencia inmediata: te podrás responsabilizar de la información que trasmitas.

Para identificar los problemas se deben tener "hechos y datos". Sin esta información, ya sea tomada a través de observación directa del evento o medida directa o indirectamente, es imposible identificar las causas que generan las pérdidas del sistema productivo.

En Toyota, por ejemplo, cuando se enfrentan a algunos problemas de calidad, en términos prácticos, significa que el proceso de solución de los problemas de calidad sucede allí en el lugar donde suceden. Los supervisores y administrativos no resuelven un problema de producción sentados en una oficina sino en la fábrica, observando por sí mismos el problema y es allí donde buscan la solución a los problemas.

### Jidoka

El Método Jidoka es una metodología japonesa incluida en Lean Manufacturing, la cual busca que cada proceso tenga su propio autocontrol de calidad (refiriéndose principalmente a procesos industriales de producción en línea o a gran escala).

Este método no funciona solamente corrigiendo una irregularidad puntual, sino que investiga la causa raíz, permitiendo eliminarla y evitando su repetición en el futuro.

## Pasos para realizar el método Jikoda

Los pasos de los que consta esta metodología son:

- 1 – Se localiza un problema. Puede ser localizado automáticamente (por sensores o dispositivos electrónicos), o manualmente (por operarios o inspectores).
- 2 – Se para la producción de la línea momentáneamente.
- 3 – Se establecen soluciones rápidas para corregir los efectos del problema. Así se puede reanudar la producción mientras se busca una solución definitiva.
- 4 – Se investigan las causas raíz del problema (esto puede llevar bastante tiempo) y se implanta una solución definitiva.

## Otras consideraciones a tener en cuenta

Los problemas se pueden detectar tanto por maquinas como por personas. Se pueden implantar mecanismos que permitan detectar los obstáculos (sensores, cámaras...) para instantáneamente parar la producción hasta que se arregle el inconveniente.

Una vez se detecta el problema, se para la producción hasta encontrar una solución rápida. Al parar la producción en una línea, no es necesario parar la producción en toda la planta:

En realidad esta se puede distribuir en otras secciones de forma que cuando se detecte un problema otras líneas sigan produciendo mientras que se resuelve definitivamente el problema en la línea afectada.

Para corregir el problema y continuar con la producción se utilizan diferentes métodos de análisis de causas raíz, como por ejemplo los diagramas de afinidad , los 5 porqués o el diseño de experimentos.

Una vez localizada la causa raíz del problema, ya podremos establecer soluciones eficaces para solucionarla y que este suceso no vuelva a ocurrir.

Para finalizar, hay que comentar que tanto en industrias como en servicios, esta técnica se aplica de distintas formas dependiendo de la creatividad del personal involucrado, y pudiendo aplicar otras herramientas de calidad en cada uno de los pasos.

Más metodologías que te pueden interesar:

- > Herramientas de planificación
- > Herramientas de evaluación y control
- > Herramientas de mejora

Kaizen rápido y sencillo

*Kaizen* busca mejorar los estándares de los sistemas productivos y de gestión vigentes a través de la simplicidad, recurriendo a la capacidad de los involucrados de analizar, motivar, dirigir y evaluar las tareas y responsabilidades sobre las que tienen un control directo y de las que se espera que se ocupen eficazmente, convirtiéndose ellas mismas en personas de calidad, ya que *una organización de calidad está constituida por personas de calidad*.

Para tal fin, es preciso recurrir a la puesta en marcha de sistemas fundamentales de control de calidad total, de producción justo a tiempo, de mantenimiento productivo total, de despliegue de políticas, sistemas de sugerencias, y de actividades en grupos pequeños.

Estos sistemas, además de servir de base a la meta estratégica *Kaizen* –lograr optimización de calidad, costos y entrega-, le brindan al participante la oportunidad de cuestionar por qué lleva a cabo sus funciones y tareas de la manera cómo las hace, en qué forma puede hacerlas mejor y más rápido, cómo puede optimizar sus capacidades y recursos, y cómo las innovaciones transforman su vida y su trabajo, haciendo éstos más agradables y enriquecedores.

Sin importar la actividad de su organización, su carácter privado o público, el éxito de la misma depende en gran medida de su habilidad para mejorar su desempeño en términos de uso eficiente de recursos disponibles destinados a alcanzar el mayor número de objetivos trazados. Por ello, hacer a las personas de su compañía conscientes de la mejora continua como una necesidad y obligación constante hacia ellas mismas y el grupo social en el que se desempeñen, viene a convertirse en una razón ineluctable para escoger *Kaizen* como la herramienta más sencilla, práctica y efectiva en el logro de niveles óptimos en su empresa, de manera armónica y proactiva. Sencillas e indiscutibles razones para la mejor elección.

#### Técnica de 5 why

La técnica de los 5 Porqué es un método basado en realizar preguntas para explorar las relaciones de causa-efecto que generan un problema en particular. El objetivo final de los 5 Porqué es determinar la causa raíz de un defecto o problema.

Esta técnica se utilizó por primera vez en Toyota durante la evolución de sus metodologías de fabricación, que luego culminarían en el Toyota Production System (TPS). Esta técnica se usa actualmente en muchos ámbitos, y también se utiliza dentro de Six Sigma.

## **Módulo 5.- Sistemas de mejora continua**

### a) Sistemas de procesos de mejora continua

#### 5S's

La estrategia de las 5S es una metodología de trabajo totalmente comprobada y difundida alrededor del mundo, considerada como una herramienta gerencial con enfoque japonés para la mejora de calidad y productividad, fomentando una cultura de mejoramiento continuo mediante la participación activa del personal, que ha servido como complemento para adoptar e implementar otras herramientas gerenciales.

Esta estrategia fomenta la creación de un ambiente laboral agradable en la empresa, en el cual todos los niveles estructurales de la organización/ empresa se involucran y se comprometen con las actividades de mejora, haciéndose énfasis especialmente en el trabajo de equipo, la comunicación y la importancia del compromiso de la Alta Dirección, a fin de que se genere un entorno altamente motivador y productivo y por ende se transforme en una ventaja competitividad. En esta metodología como en cualquier otra es de vital importancia el compromiso de la Alta Dirección para tener resultados extraordinarios, sin duda este es el primer paso para la implantación de esta metodología.

#### Fabricación visual

El sistema de manufactura esbelta normalmente se representa con una casa. El techo representa los objetivos principales; el pilar izquierdo representa las herramientas usadas para acelerar y mejorar el flujo de producción; el pilar derecho representa las herramientas usadas para detectar errores y prevenir defectos.

Los conceptos fundamentales, entre ellos fábrica visual, establecen una base de estabilidad operativa y una cultura de trabajo dedicada a la mejora continua.

Fábrica Visual es la mezcla que mantiene juntos estos elementos. Los visuales refuerzan los estándares y señalan las anomalías. Esto es especialmente importante durante la fase inicial de manufactura esbelta, cuando las compañías usan conceptos como 5S, Trabajo Estándar y Mantenimiento Productivo Total para crear una base de estabilidad operativa.



Los visuales mantienen las mejoras de manufactura esbelta. Un entorno de trabajo donde se implementa la mejora continua es un entorno de trabajo en constante cambio. Los beneficios obtenidos con la Organización de trabajo 5S, Mantenimiento Productivo Total (MPT) y otras actividades de manufactura esbelta desaparecerán a menos que se integren buenas prácticas en el área de trabajo.



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

Los visuales aseguran que las mejoras estén claramente visibles, que se comprendan con facilidad, y que se lleven a cabo mucho después de que el evento kaizen haya terminado. Además, se evita que los empleados retomen viejos hábitos.





**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

**MÓDULO 6.-**  
**MAPEO DEL PROCESO Y ORGANIZACIÓN PARA**  
**LA MEJORA CONTINUA**



## Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo son esquemas que representan gráficamente un algoritmo por medio de los pasos de un proceso, que se realizan para entender mejor al mismo y son utilizados en programación, economía y procesos industriales. Utilizan una serie de símbolos con significados especiales.

Un diagrama de flujo u organigrama es una representación diagramática que ilustra la secuencia de las operaciones que se realizan para conseguir la solución de un problema y son usados normalmente para seguir la secuencia lógicas de las acciones en el diseño de problemas de computadoras y se dibujan generalmente antes de comenzar a programar el código frente a la computadora y una que se dibuja el diagrama de flujo, llega hacer fácil escribir el programa en cualquier idioma de alto nivel.

### 1.- Defina y explique la importancia de los diagramas de flujo:

Son representaciones graficas de un algoritmo el cual muestra los pasos o procesos a seguir para alcanzar la solución de un problema. Es llamado diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de una operación y son también llamados flujogramas. Utilizan diversos símbolos para representar operaciones específicas.

Es importante ya que ayuda a designar cualquier representación gráfica de un procedimiento o parte de ese, como su nombre lo indica representa el flujo de información de un proceso.

### 2.- Explique c/u de los símbolos que se usan en la solución de problemas con diagramas de flujo:

Los símbolos son los siguientes:

**Flecha:** Indica el sentido y trayectoria del proceso de información o tarea.

**Rectángulo:** Se usa para representar un evento o proceso determinado. Este es controlado dentro del diagrama de flujo en que se encuentra. Es el símbolo más comúnmente utilizado.

**Rectángulo redondeado:** Se usa para representar un evento que ocurre de forma automática y del cual generalmente se sigue una secuencia determinada.

---

---

**Rombo:** Se utiliza para representar una condición. Si la condición se cumple el flujo de información entra por arriba y sale por un lado y si no se cumple sale por el lado opuesto.

**Círculo:** Representa un punto de conexión entre procesos. Se utiliza cuando es necesario dividir un diagrama de flujo en varias partes, por ejemplo por razones de espacio o simplicidad. Una referencia debe darse dentro para distinguirlo de otros. La mayoría de las veces se utilizan números en los mismos.

3.- Defina y explique de forma clara y sencilla, el método de ordenación por burbuja. Cite sus Ventajas y Desventajas:

Este método consiste en acomodar el vector moviendo el mayor hasta la última casilla comenzando desde la casilla cero del vector hasta haber acomodado el número más grande en la última posición, una vez acomodado el más grande, prosigue a encontrar y acomodar el siguiente más grande comparando de nuevo los números desde el inicio del vector, y así sigue hasta ordenar todo los elementos el arreglo. Este algoritmo es muy deficiente ya que al ir comparando las casillas para buscar el siguiente más grande, éste vuelve a comparar las ya ordenadas. A pesar de ser el algoritmo de ordenamiento más deficiente que hay, éste es el más usado en todos los lenguajes de programas.

Ventajas:

- Es bastante sencillo y el más utilizado por su fácil comprensión y programación.
- En un código reducido se realiza el ordenamiento.
- Eficaz.

Desventajas:

- Es el más ineficiente de todos los métodos.
  - Consume bastante tiempo de computadora.
  - Requiere de muchas lecturas/escrituras en memoria.
- 
-

4.- Defina y explique de forma clara y sencilla, los métodos de búsqueda secuencial y binaria. Diferencias fundamentales, ventajas y desventajas entre ambos:

#### Búsqueda Secuencial:

La búsqueda secuencial es la técnica más simple para buscar un elemento en un arreglo. Consiste en recorrer el arreglo elemento a elemento e ir comparando con el valor buscado (clave). Se empieza con la primera casilla del arreglo y se observa una casilla tras otra hasta que se encuentra el elemento buscado o se han visto todas las casillas. El resultado de la búsqueda es un solo valor, y será la posición del elemento buscado o cero. Dado que el arreglo no está en ningún orden en particular, existe la misma probabilidad de que el valor se encuentra ya sea en el primer elemento, como en el último. Por lo tanto, en promedio, el programa tendrá que comparar el valor buscado con la mitad de los elementos del arreglo.

El método de búsqueda lineal funciona bien con arreglos pequeños o para arreglos no ordenados. Si el arreglo está ordenado, se puede utilizar la técnica de alta velocidad de búsqueda binaria, donde se reduce sucesivamente la operación eliminando repetidas veces la mitad de la lista restante.

#### Ventajas:

- Si los datos no están en orden este es el único que puede emplearse para hacer las búsquedas.

#### Desventajas:

- Es muy lento.

#### Búsqueda Binaria.

La búsqueda binaria es el método más eficiente para encontrar elementos en un arreglo ordenado. El proceso comienza comparando el elemento central del arreglo con el valor buscado. Si ambos coinciden finaliza la búsqueda. Si no ocurre así, el elemento buscado será mayor o menor en sentido estricto que el central del arreglo. Si el elemento buscado es mayor se procede a hacer búsqueda binaria en el subarreglo superior, si el elemento buscado es menor que el contenido de la casilla central, se debe cambiar el segmento a considerar al segmento que está a la izquierda de tal sitio central.

#### Ventajas:

- Es el más eficiente para encontrar elementos en un arreglo ordenado.

#### Desventajas:

- Consumo excesivo de tiempo de la localización del elemento a encontrar si el vector contiene grandes cantidades de elementos, ya que corre todo el vector.

#### Diferencias:

Se diferencian porque el método secuencial tiene como función recorrer elemento a elemento e ir comparando con el valor buscado y en cambio el método binario comienza comparando el elemento central del arreglo con el valor buscado.

#### Conclusiones

Los diagramas de flujo son los que se realizan por medio de pasos de un proceso a seguir para obtener la solución de un problema planteado y en el cual utilizan diversos símbolos con significados especiales. Los diagramas de flujo es un esquema que representa gráficamente un algoritmo, es utilizado principalmente en programación, economía y procesos industriales. Es también conocido como flujograma y pocas veces flujograma.

Representa la forma en que el sistema será manipulado por el usuario, utilizando los símbolos clásicos de condición y de proceso, cuidando que estos sean de estructura sencilla

Debido a su procedimiento podemos diseñar programas y llegar a conclusiones más rápidas y eficaz haciendo uso del computador.

#### Recomendaciones

Las recomendaciones son:

El Diagrama de Flujo es necesario ya que se puede utilizar en programación, económica y procesos industriales, que se requieren por medio de pasos para llegar a una solución determinada. Son modelos tecnológicos utilizados para comprender los rendimientos de la programación.

Hay diagramas flujo que son muy complicados que se recomienda leer bien, antes de escribirlos en el computador. Una vez se dibuja el diagrama de flujo, llega a ser fácil escribir el programa en cualquier idioma de alto nivel.

Deben ser dibujados generalmente antes de comenzar a programar el código frente a la computadora.

Se deben usar símbolos estándares; sin embargo, algunos símbolos especiales pueden también ser desarrollados cuando sean requeridos.

### Análisis de flujo

Se enfoca en los procedimientos de realización de las tareas. Ya sea que se controle una máquina, se manufacturen o ensamblen componentes, la forma en que se haga una tarea hace la diferencia en el desarrollo, seguridad y calidad. Utilizando el conocimiento del análisis de métodos y procesos. El análisis de flujo del proceso muestra de manera detallada cada proceso de la producción, desde el comienzo en donde se relaciona con el proveedor hasta la entrega del producto final al cliente, además describe las relaciones de cada proceso o etapa que intervienen en la parte operativa de la empresa, la cual representa la parte modular de ella. Detalla paso a paso la elaboración y/o prestación de un bien y/o servicio mostrando la interacción de las unidades que componen el sistema de producción. Estudia el sistema de producción encontrando todos sus procesos y esquematizándolo.

El objetivo de análisis de flujo de la producción:

- Identificar problemas
- Definir el alcance del progreso
- Analizar los procesos para su mejora y simplificación

## Clases de flujos.

El alma de cualquier sistema de producción es el proceso de manufactura, este proceso contiene dos flujos importantes: el flujo de materiales y el flujo de información. El flujo de los materiales se pueden ver, pero el flujo de la información es intangible y más difícil de rastrear o ubicar. Siempre han existido ambos tipos de flujo, pero en el pasado, se le daba poca importancia al flujo de información. Como es sabido, la nueva tecnología ha dado otra forma a los sistemas de producción, de tal manera que el flujo de información es crítico en el presente.

### Flujo de materiales.

El flujo materiales es físico, el cual podemos ver día a día y llevar un registro del mismo.

Este flujo es el principal se mueven tanto productos-servicios entrantes y productos-servicios salientes. Se produce en dirección proveedor a cliente; es decir, en la dirección natural de aproximación de productos al mercado. En una empresa de producción se entiende por flujo de materiales el transporte controlado de materiales de cualquier clase. El cometido del sistema de flujo de materiales es el de abastecer la producción con la cantidad de materiales necesaria y en los plazos correctos, así como la eliminación de los mismos.

Esta logística de producción habrá alcanzado su valor óptimo si se aprovecha la capacidad máxima de las máquinas disponibles y se reducen al mínimo, al mismo tiempo, las existencias circulantes. Por eso las medidas necesarias para conseguir una gran flexibilidad en la producción y unos tiempos de ciclo de fabricación reducidos, tratan esencialmente de optimizar el flujo de materiales.

Optimizar no significa que deba renunciarse en cualquier caso, a unos almacenes, por poner un ejemplo.

Por el contrario, estos medios auxiliares para asegurar la producción deben integrarse en la producción todavía en mayor medida que antes, a fin de poder alcanzar un nivel óptimo, tanto técnico como económico.

Este requisito de integración muestra la importancia que tiene el establecimiento de un concepto CIM (automatizar las diferentes actividades de una empresa).

Es imprescindible una unión más íntima entre flujo de materiales y flujo de información. Como ejemplo puede citarse el intento de racionalizar pequeñas empresas.

El sistema desarrollado para la fabricación flexible ha conducido no solamente a máquinas más flexibles sino también a un flujo de materiales más flexibles y, por lo tanto, más complejo. Se reconoce entonces la necesidad de un control de flujo de materiales programado, que debe colaborar con la programación de la fabricación.

Los requisitos que ha de cumplir la producción y que se recogen en los objetivos del CIM (automatizar las diferentes actividades de una empresa) dan lugar a que las nuevas tecnologías necesarias en el ámbito del flujo.

## Diagramas de análisis de flujo

Los objetivos para la tarea de análisis del flujo de proceso implican el determinar la calidad de la lógica del código fuente de proceso para los sistemas de interés incluyendo:

- Determinar la complejidad, estructura y los grados de defecto por programa, subsistema y sistema



- Extrapolando la complejidad y la calidad de los programas escritos en idiomas o en plataformas donde está inasequible el análisis automatizado
- Resumir estos datos para su uso en proyectos de planeación de mantenimiento y/o desarrollo de proyectos.
- Creación de la matriz de Análisis de flujo del proceso (APF)

Los pasos en esta tarea discuten cómo realizar el análisis de flujo de proceso para unos o más sistemas. Si las herramientas del análisis están disponibles, no tiene ningún sentido realizar este esfuerzo manualmente. El tiempo requerido sería excesivo. En ausencia de las herramientas de análisis, un proceso se describe como los aspectos del flujo de programa de un sistema dado.

Las métricas principales usadas son las métricas de McCabe con otras métricas específicas de la lengua referidas para los sistemas del lenguaje COBOL o de ensamblador. Las medidas y las cuentas se registran en la forma de proceso 003B del análisis de flujo y la forma 00A del grado de la capacidad de mantenimiento del módulo.

## 2. Criterios De la Entrada

Los criterios de la entrada para la tarea de proceso del análisis de flujo se enumeran abajo.

- El inventario de todo el código fuente y copias de reserva, son categorizados por sistema y subsistema.
  - Asignación de identificadores únicos del sistema y del subsistema de 5 dígitos.
  - Acceso al programa y la copia del código fuente.
  - Terminación del análisis ambiental.
- 
-

### 3. Roles / habilidades

Los requisitos del personal y las habilidades necesarias para resolver los objetivos del Análisis De Flujo De proceso se identifican abajo.

- Expertos en Sistemas Actuales - conocimiento del ambiente de programación existente en uso.
- Programador- acceso de seguridad a todas las bibliotecas de fuente y búsqueda en el programa.
- Experto en desarrollo- capacidad de determinar requisitos y de realizar análisis estáticos según los requisitos de esta tarea.
- Analista De la Métrica- capacidad de determinar y de registrar la métrica del flujo de proceso para el lenguaje(s) objetivo.

### 4. Requisitos De Entrada

- Los componentes del sistema y las entradas relacionadas requeridas para iniciar y para terminar la tarea de análisis del flujo de proceso se enumeran abajo.
- Llenado del formulario de análisis ambiental 003<sup>a</sup>
- Formulario de análisis del flujo de proceso 003B y el grado de la capacidad de mantenimiento del módulo forman 008<sup>a</sup>
- Código de fuente del programa y de la copia que se analizará
- Fuente adicional según lo requerido (es decir ALC macros, otros)
- Ayuda herramienta / tecnología.

Las tecnologías que apoyan la tarea del análisis del flujo de proceso incluyen análisis estadístico, la hoja de balance, el depósito de los sistemas abiertos, y las herramientas estáticas del procesamiento de textos. Estas herramientas se utilizan para representar la información según los requisitos de esta tarea.

---

---

## Herramienta de análisis estático

Las herramientas automatizadas apoyan el lenguaje fuente de análisis de sumas métricas para COBOL, PL/I, lengua de ensamblador de la IBM (ALC), C y ADA. Las medidas Standard derivadas del análisis del código de las herramientas, su complejidad, estructura y defectos. Éstas son típicamente medidas basadas en McCabe, pero pueden también incluir medidas propias. Ambos se reinterpretan gracias a las formas de Comsys-TIM.

Otros idiomas, incluyendo la cuarta generación de lenguajes (4GL), pueden requerir análisis manual para determinar la complejidad y claridad del código. Las herramientas del análisis del nivel del programa, a las que se refiere el paso anterior de esta tarea, prevé la creación opcional de los informes analíticos detallados.

## Hoja de balance

Esta herramienta se utiliza para registrar los resultados métricos para esta tarea. Depósito de los sistemas abiertos Un depósito proporciona una importante, pero opcional, capacidad de ligar áreas comerciales, sistemas y componentes usando el meta-modelo de la transición de legados. En esta tarea, el depósito se pone al día para reflejar complejidad del programa y métrica estructural.

## Procesador de textos

Esto se requiere para registrar resultados del análisis.

## Pasos de la Tarea

---

---

El análisis de flujo del proceso incluye los siguientes pasos:

- Verifique y finalice el agrupamiento de sistemas y subsistemas
- Realice el análisis de flujo de procesos
- Registre la métrica de procesos manualmente derivada del flujo
- Registre la métrica de procesos derivada del flujo de herramientas
- Produzca el resumen del flujo de proceso
- Repase los resultados del análisis de flujo de proceso

## 5. Grupos Disponibles

En toda empresa manufacturera donde el continuo flujo de materiales y la ajetreada actividad diaria, no nos es fácil dar un buen funcionamiento al sistema de flujo del proceso, para facilitar la clasificación y el uso de los instrumentos de es necesario clasificar o agrupar las máquinas y herramientas por su similitud, dado que se producen miles de equipos y cuando se busca una parte de un producto o equipo se tienen muchas piezas similares que pueden o no tener las características deseadas.

Es muy común que cuando se tiene mucha información, para ordenarla y guardarla se generen códigos ya sean simples o complejos.

El personal de ingeniería de manufactura definirá cuáles serán los contenedores para llevar el material diario, las cantidades y la dirección adecuada hacia los centros de trabajo (en este caso la meta es reducir el tiempo ocioso de los obreros). Los ingenieros de manufactura deberán completar un estudio de los tiempos de espera del proceso y del balance de la línea antes de transformar el proceso en manufactura repetitiva. Esto hará evidentes los cuellos de botella que deberán corregirse antes.

Los grupos disponibles dentro de los sistemas de producción se pueden aplicar en diferentes áreas, para diseñar un componente se pueden agrupar en diferentes familias en donde un nuevo diseño o modificación de uno existente pueden formar parte de la misma familia, pero cada uno de ellos debe ser perfectamente identificado para saber a dónde se dirige según su código y el de destino. También se puede usar para identificar los diferentes tipos de materiales que tienen un maquinado común bien identificar las maquinas que realizan una operación en los miembros de una familia. Con esto, la planeación y el control de la producción se facilitado por el hecho de saber agrupar por maquinas comunes y ver qué equipo está libre.

Una empresa que pretenda lograr la fabricación perfecta de un artículo cada vez, no tendrá tiempo para rehacer piezas. Si no se fabrica una pieza buena la primera vez, y todas las veces, entonces la producción se detendrá. Sin producción de calidad, no hay manera de eliminar inventarios.

### VSM (Value Stream Mapping)

Value Stream Mapping o mapeo de la cadena de valor. También puede ser llamado en forma diferente como Value Stream Management (administración de cadena de valor).

Podemos definir Value Stream Mapping como una herramienta que nos permite relacionar todas las actividades que agregan valor para crear un servicio o producto. Esta relación se realiza creando un mapa o diagrama de la condición del proceso actual detallando los pasos y sus respectivas métricas con el fin de permitir después ser un método de visualización para generar el plan futuro.

Cabe destacar que se dice Value Stream Management cuando se obtiene el mapeo y se inicia la actividad de gestión por parte de los líderes de manufactura, la gestión incentiva realizar la mejora del flujo en forma continua (cada cierto tiempo).

Este concepto nos ayuda a ver las actividades que agregan valor, las que no agregan valor en nuestros procesos de manufactura y además las que no agregan valor pero si son necesarias.

Tipo de actividades a detallar en el VSM son las siguientes:

- Decisiones: actividades necesarias para crear un producto.
- Información: actividades de planeación, demanda, órdenes, generadas etc.
- Transformación: actividades relacionadas desde la materia prima a producto final.

Guía de Pasos para realizar un evento de Value Stream Mapping con el equipo.



**VSM**

**Guía para realizar evento de Value Stream Mapping**

- Paso 1. Que es el VSM y para qué sirve?
- Paso 2. Identificar el producto o familia.
- Paso3. Debes hacer que las personas entiendan los símbolos a utilizar
- Paso4. Definir el alcance
- Paso 5. Repasar los conceptos de lean.
- Paso6. Agregar las actividades que realizan el producto o servicio
- Paso7. Agregar al mapa el flujo de información
- Paso8. Anotar la data al VSM (tiempo de ciclo, tiempo de cambio, cantidad de operadores etc...)
- Paso9. Agregar el inventario en el mapa de flujo de proceso.
- Paso10. Identificar las posibles mejoras.
- Paso11. Realizar el mapa Futuro.
- Paso12. Definir métricas
- Paso13. Implementación

**MI**  
Manufactura Inteligente

[www.manufacturainteligente.com](http://www.manufacturainteligente.com)

Pre- trabajo:

En todo evento no te olvides de dejar un pre-trabajo, al hacer esto la gente se involucra más y haces que las personas tengan una expectativa para el día del evento.

Para el pre-trabajo de VSM siempre dejamos que las personas busquen información de las herramientas de Lean, las cuales van a ser utilizadas al crear el mapa futuro.

Lista de Herramientas:

<b>VSM LEAN TOOLS</b>	
<b>Tiempo Takt</b>	<b>Sistema de jale</b>
<b>Inventario de seguridad</b>	<b>Kanban</b>
<b>Sistema de supermercado</b>	<b>Balanceo de línea (Heijunka)</b>
<b>Celdas</b>	<b>Manejo de material</b>
<b>Trabajo estándar</b>	

Paso 1. ¿Qué es el VSM y para qué sirve?

En este paso te recomiendo tener 4 filminas para que inicies el evento con una presentación pequeña. Lo que debes poner es lo siguiente.

- Filmina 1: Título de VSM Value Stream Map y el equipo
- Filmina 2: Objetivo de reunión
- Filmina3: Que es el VSM? (Coloca nuestra definición)
- Filmina4: Metodología: Coloca los 13 pasos para que conozcan cómo se realiza un VSM.

Paso 2. Identificar el producto o familia.

Ahora ya llegamos al detalle, procura que la gente esté atenta en el evento y empieza por preguntar cual familia productos debemos elegir.

Es bueno hacerlo teniendo en cuenta el mayor impacto por lo que debes buscar un producto que tenga la mayor cantidad de procesos y no productos que tengan procesos únicos.



Paso 3. Value Stream Mapping Symbols: Las personas deben conocer los símbolos a utilizar.

Muéstralos y habla un poco de cada uno de ellos. Si ves hay muchos que los dejaste para el pre-work así que puedes hacer algo interactivo y preguntarles a la gente acerca de lo que investigaron.





#### Paso 4. Definir el alcance

Se requiere que hables con los involucrados de la reunión para establecer los límites. En casi todas las ocasiones se puede hacer el Value Stream Map de toda la cadena (supply chain). Si deciden contemplar todo el alcance de supply chain entonces sería tomando en cuenta desde el proveedor de materia prima hasta el consumidor final.

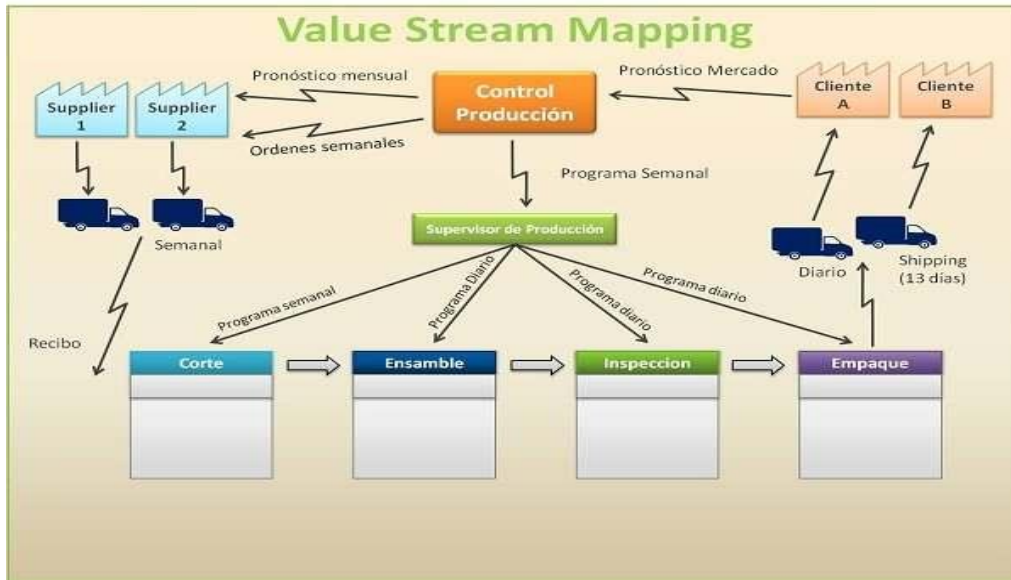
#### Paso 5. Agregar las actividades que realizan el producto o servicio

Este paso pregúntale a la gente cuáles son los procesos para realizar la familia de productos elegida. Al tenerlos apunta los pasos en la pizarra o con post-it notes.



#### Paso 6. Agregar al mapa el flujo de información.

Para este paso sería bueno que alguien pueda trazar el flujo de información detallando si la información está en forma física o manual. Si ves las flechas cuando es digital es una línea doblada y la flecha normal es para información que se da en forma física.

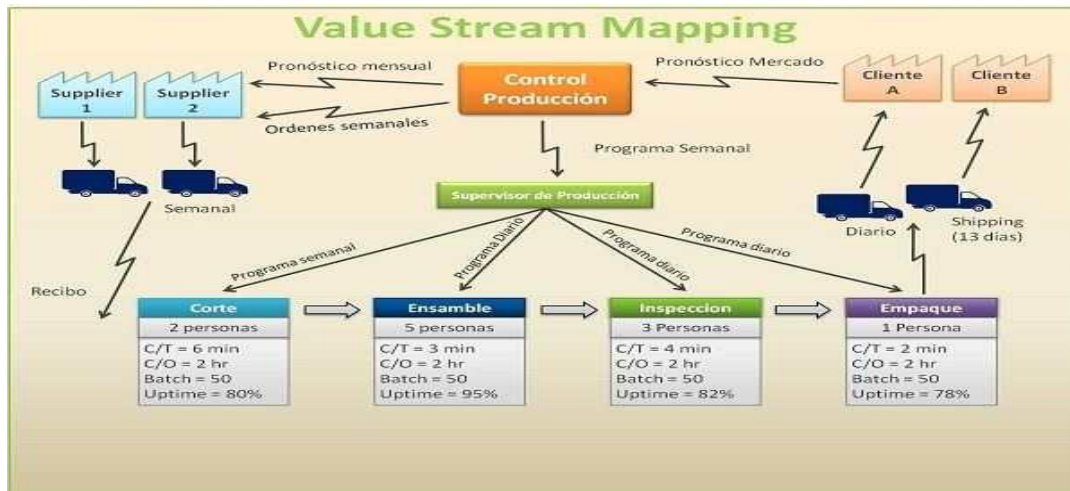


Paso 7. Anotar la data al VSM (tiempo de ciclo, tiempo de cambio, cantidad de operadores etc.)

Entre todos pongamos la información de cada proceso. Es bueno siempre poner bastante información no te dejes llevar solo por ejemplos de VSM que has visto de tu experiencia, ya que puedes dejar datos que pueden ser importantes para realizar el mapa futuro.

Entre los puntos que más se usan los siguientes pero agrega indicadores que se usan en la planta también.

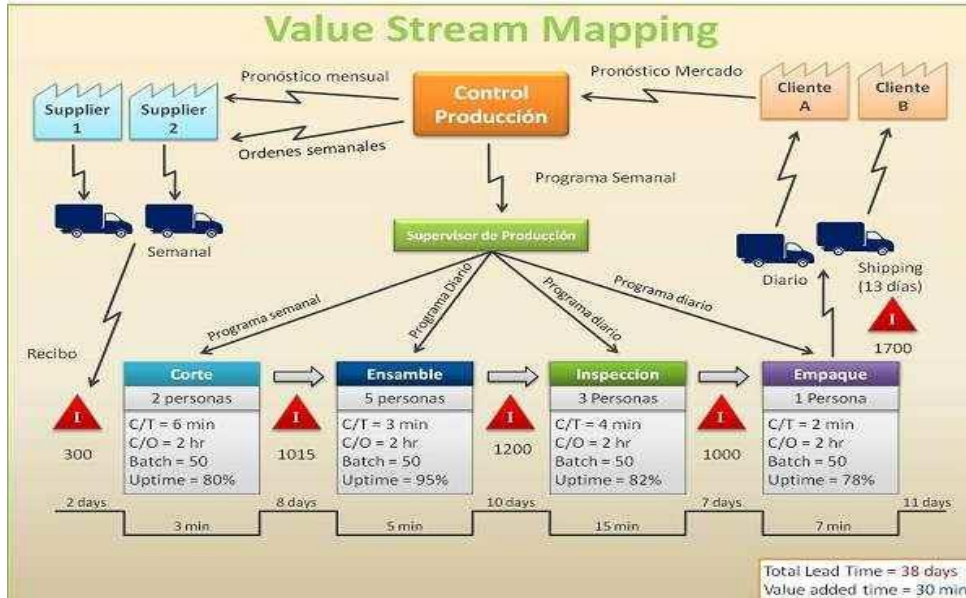
Información de los procesos - Value Stream Map	
CT= Cycle time- tiempo de ciclo	C/O= Change over- tiempo de cambio
D.T= Down time - tiempo improductivos	Lot size = tamaño de lote
FTQ= First time quality - piezas terminadas sin retrabajos.	Wip = trabajo en proceso
# shifts= cantidad de turnos	www.manufacturainteligente.com



### Paso 8. Colocar el inventario y la línea de tiempo

En este punto debes colocar el inventario que hay entre procesos. Para realizar esta actividad revisa bien su existencia y si quieres puedes ir con papel y lápiz a la planta a buscarlos, muchas veces me dicen que entre algunos procesos no hay inventario pero en la práctica si lo hay. Así que cuestionate ya que puede ser que físicamente si hay inventario. Una vez que tengas la información de donde hay inventario, puedes calcular cuántos días de inventario se mantienen en el día a día. Este cálculo lo puedes hacer de la siguiente forma:

Además de calcular el inventario debemos colocar la línea de tiempo si ves en el diagrama esta línea tiene una parte baja que representa el tiempo en minutos de valor agregado en cada proceso por lo que en el ejemplo se determina que tenemos un tiempo de valor agregado de 30min. La parte alta lo que representa es la suma de los días de inventario que se tienen en cada proceso y por ende te da el tiempo de lead time (aprende en el artículo de lead time).



### Paso 10. Realizar el mapa Futuro.

En el paso anterior tienes las mejoras que debes hacer, por consiguiente es mejor realizar un mapa Value Stream Map que exponga como quieres llegar a tenerlo en el proceso. Para esto es mejor que lo imprimas en grande y lo coloques en una pared donde sea lo suficientemente visible para que todos estén comprometidos en su ejecución. Acuérdate además de darle seguimiento a la gente para lograr el objetivo.

### Paso 11. Definir métricas

Las métricas que debes tener a mano para revisar el avance de la implementación es el lead time, tiempo de valor agregado, cycle time y cualquier otro que necesites según la operación.

### Paso 12. Implementación

Para la implementación te aconsejamos tener un diagrama de Gantt con el que puedas llevar el status de las actividades a realizar y presentar mensualmente un avance a la gerencia.

## Mapeo del proceso

El objetivo de mapear o diagramar es mostrar gráficamente, por medio de símbolos, cuáles son las actividades que se llevan a cabo dentro de una organización o un proceso de tal manera que todo aquel que lo lea sea capaz de comprender el alcance y/o llevar a cabo el proceso.

Un mapa no debe tener como principal objetivo ser un documento bonito solo para impresionar, debe ser un documento útil que se pueda rayar, modificar y revisar con frecuencia. Sin embargo, la imagen y el diseño son importantes. Una atractiva apariencia y una presentación fácil de leer realzan el contenido.

En un diagrama los objetos se unen con líneas y flechas las cuales nos muestran el flujo y orden del procedimiento o proceso, estas flechas nos indican las interacciones con las cuales identificamos quien entrega (proveedor) y quien recibe (cliente), se requiere colocar mensajes o leyendas para identificar los insumos (entradas) y productos (salidas) de cada proceso o subproceso.

Elementos de mapeo:

Es una serie sistemática de acciones dirigidas a lograr una meta.

Es una secuencia de actividades, taras o pasos, que transforman una entrada en una salida.

Un proceso de trabajo agrega valor a las entradas transformándolas, o bien, usando entradas para producir algo nuevo, por ejemplo: en una fábrica de muebles podríamos identificar una área responsable es la compra de la madera, una del diseño de los muebles, una corte y armado de los muebles, una de pintura y detallado y otra de ventas y servicio al cliente, todas estas área deben de interactuar como cliente y/o proveedores, coordinándose para la entrega final de los productos (muebles), es claro que si alguna de ellas no realiza adecuadamente su función afectara el desempeño del siguiente proceso o subproceso y como consecuencia el desempeño global de la fábrica.

---

---

Factores involucrados en la diagramación y mapeo

Deben de ser personas que trabajan en el proceso con el conocimiento completo de los siguientes factores:

- Las actividades
- Insumos y productos
- Proveedores y clientes
- Puntos finos y clientes
- Puntos finos y trucos del proceso

Es importante que se mezclen habilidades, edades, fuerzas personales, educación y todo tipo de factores de personalidad y funciones laborales para lograr un grupo con ideas y puntos de opinión variados que enriquezcan el proceso al momento de discutir y estandarizar.

Para entender el proceso es recomendable:

- Descubrir el proceso
- Identificar los principales resultados o productos del proceso y sus respectivos clientes (las necesidades y preocupaciones de los clientes).
- Identificar las principales necesidades del proceso o subproceso (insumos) que se está mapeando.
- Describir un proceso estándar.

Las preguntas iniciales que se deben resolver son:

- ¿Qué hace el proceso actualmente?
  - ¿Qué se supone debe producir o realizar?
  - ¿Cómo está relacionado el proceso a las necesidades del cliente?
- 
-

- ¿Cuál es la mejor manera conocida al día de hoy para realizar dicho proceso?

Características fundamentales del proceso:

- A través del tiempo tienden hacia el confort más que hacia la competitividad.
- Todas las personas trabajan dentro de un proceso y debe haber un responsable para cada uno de ellos.
- Existe una gran variedad en la aplicación de los elementos de los procesos (personas, materiales, información y técnicas). Al reducir la variación, se mejoran los resultados.
- La falta de estándares de trabajo lleva a la confusión y generan variabilidad.

Existen cuatro áreas generales donde comúnmente se generan la mayoría de los problemas en los procesos:

1. Falta de entendimiento del proceso, tanto a nivel administrativo como operativo.
2. Poco conocimiento de las necesidades y deseos de los clientes.
3. Falta de mediciones de control de procesos en puntos clave
4. Mala comunicación entre las áreas

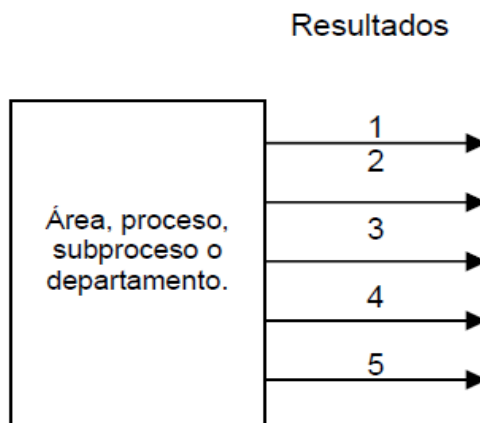
Puntos clave para identificar que procesos requieren de atención:

1. Como iniciativa de algún plan dentro de la organización, se determina que cierto proceso requiere mejoras.
  2. Cualquier proceso nuevo.
  3. Procesos donde exista insatisfacciones de clientes externos y/o internos.
- 
-

4. Todos los procesos que de algún modo estén relacionados a la seguridad del personal o a cuestiones ambientales.
5. Procesos que no han sufrido algún cambio en mucho tiempo.
6. Cuando alguna certificación, ley o reglamento requiere que un proceso sea estandarizado o documentado.
7. Cuando se reciben quejas constantes, devoluciones, trabajos que requieren hacerse más de una vez, fechas no cumplidas, moral baja, rotación de personal, baja productividad o malos resultados en auditorias, entre otro tipo de problemas.

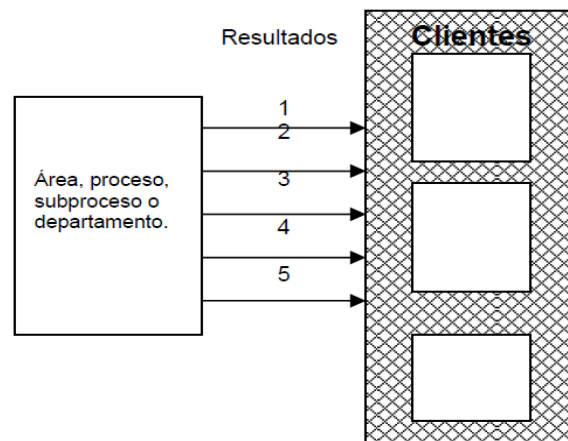
La diagramación (mapeo) es útil para determinar las entradas y las salidas considerando como los requisitos a satisfacer para poder desarrollar el proceso o procedimiento, los pasos para poder construir un diagrama de relaciones son los siguientes:

1. Identifique los principales productos o servicios (resultados) del área, proceso, subproceso o departamento.

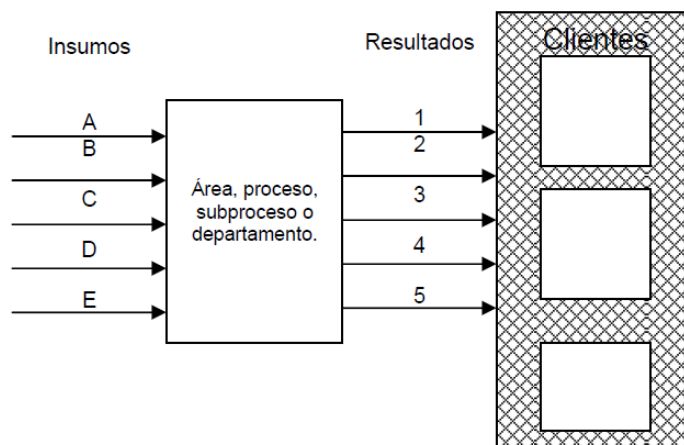




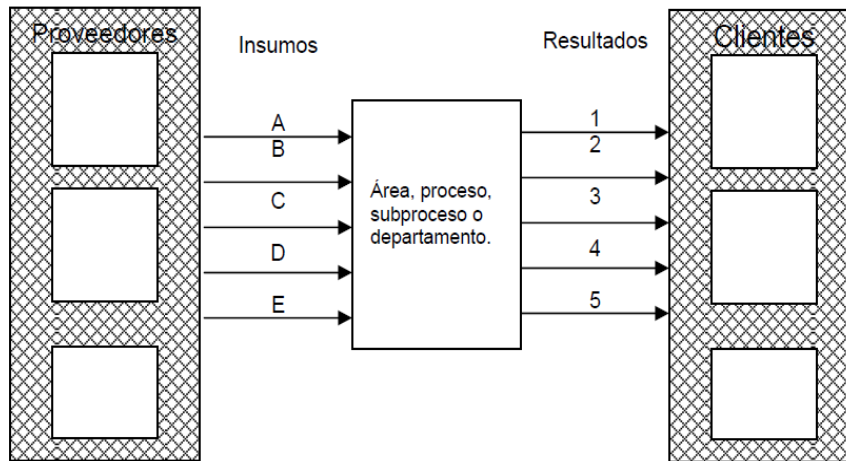
- Identifique a los clientes inmediatos, estos son aquellos, internos y externos que reciben primero los resultados.



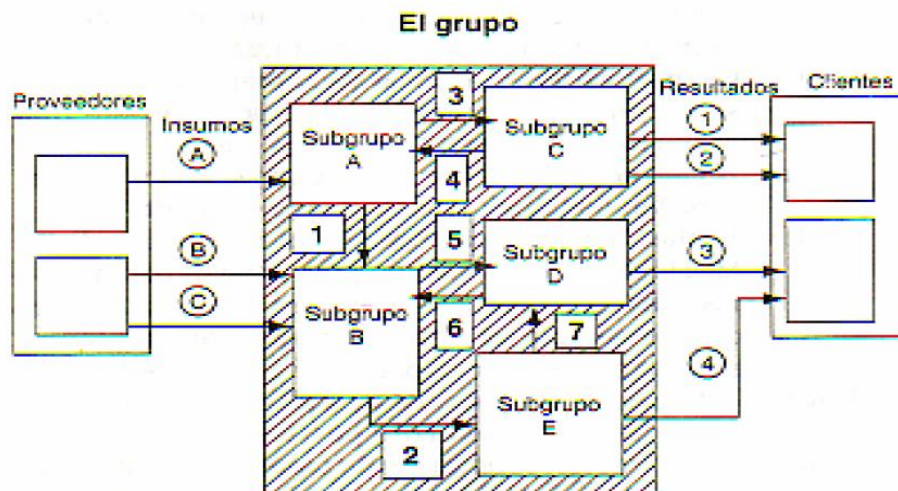
- Enumerar los principales insumos que requiere el área, subproceso o departamento para producir cada uno de los resultados importantes.



4. Identifique la procedencia de los insumos (es decir, quien los abastece o son sus proveedores).



5. ¿Cuáles son las relaciones principales (insumos y resultados) dentro del grupo o departamento?



## Análisis de takt time

Tiempo de procesamiento, derivado de la palabra alemana Taktzeit que se traduce en el tiempo de ciclo, marca el ritmo de las líneas de fabricación industrial. Por ejemplo, en la fabricación de automóviles, los coches son ensamblados en una línea, y se pasó a la siguiente estación después de cierto tiempo - el tiempo de procesamiento. El tiempo necesario para completar el trabajo en cada estación tiene que ser menor que el tiempo del proceso a fin de que el producto que se complete dentro del plazo establecido. Concepto de takt time tiene como objetivo igualar el ritmo de producción con la demanda de los clientes.

El tiempo Takt se calcula en casi todas las tareas en un entorno empresarial. Se utiliza en la fabricación (fundición de piezas, taladros o preparar un trabajo para otra tarea), las tareas de control (pruebas de las partes o el ajuste de la maquinaria) o en la administración (en respuesta a consultas de carácter general o llame al centro de operaciones). Es, sin embargo, más común en las líneas de producción que se mueven de un producto a lo largo de una línea de estaciones que cada uno realiza una serie de tareas predefinidas.

$$\text{Takt Time} = \frac{\text{Tiempo neto disponible de manufactura}}{\text{Demanda}}$$

El concepto de Takt no es únicamente para satisfacer la demanda de los clientes. Se trata de satisfacerla en cierta forma.

- Puede ser calculado para cada producto individual o familia de productos.
- 
-

- Cambio de tiempo Takt no es una tarea trivial e involucra rebalanceo de las líneas cambiando las tareas realizadas en cada estación.
- Aun cuando puede ser re-calculado, lo ideal es mantenerlo fijo durante algunos meses.

Una vez que el sistema de takt se lleva a cabo hay una serie de ventajas:

- El producto se mueve a lo largo de una línea, por lo que los cuellos de botella (estaciones que necesitan más tiempo de lo previsto) son fáciles de identificar cuando el producto no se mueve en el tiempo.
- En consecuencia, las estaciones que no funcionan de forma fiable (sufren frecuentes averías, etc) son fácilmente identificables.
- El takt deja sólo una cierta cantidad de tiempo para realizar el valor añadido real de trabajo. Por lo tanto, es una fuerte motivación para deshacerse de todos los que no añaden valor las tareas (como la puesta a punto, la recopilación de herramientas, el transporte de productos, etc).
- Los trabajadores y las máquinas realizan un conjunto de tareas similares, por lo que no tiene que adaptarse a nuevos procesos cada día, aumentando su productividad.
- Como todos los productos son "atrapados" en la línea y no puede salir de ella, no puede "perderse" en algún lugar en el taller.

Desventajas de la organización del tiempo takt son:

- Cuando la demanda de los clientes se eleva tanto que el tiempo de procesamiento tiene que bajar, bastante algunas tareas tienen que ser reorganizado para tener aún menos tiempo para encajar en el tiempo de procesamiento más cortos, o tienen que ser dividido entre dos estaciones (lo que significa otra estación tiene que ser comprimido en la línea y los trabajadores tienen que adaptarse a la nueva configuración).
- 
-

- Cuando una estación en la línea se rompe por cualquier motivo, toda la línea llega a un paro, a menos que haya capacidad de amortiguación de las estaciones anteriores a deshacerse de sus productos y las estaciones siguientes para alimentarse. Un buffer integrado en el tiempo de inactividad de tres hasta cinco por ciento permite que los ajustes necesarios o la recuperación de fallos.
- El tiempo takt pequeñas puede suponer un estrés considerable en los trabajadores y las máquinas, el aumento de las averías y la reducción de la motivación hasta el punto de ausentismo.
- Tareas que ser nivelado para asegurarse de que las tareas no a granel frente a algunas estaciones debido a los picos de carga de trabajo. Esto reduce la flexibilidad del sistema en su conjunto.

## Flujo del valor

El mapa de flujo de valor es uno de los elementos clave de las metodologías Lean y Lean Six Sigma. Sin información adecuada acerca del flujo de valor para la operación de un negocio específico, implementar mejoras e incrementar la eficiencia sería poco óptimo en el mejor de los casos.

El flujo de valor para un proceso de negocios es la serie de pasos que ocurren para proporcionar el producto, servicio y/o experiencia que el cliente desea. Por lo tanto, los pasos que no agregan valor, que representan desperdicio o que un cliente no quiere y por los que no pagaría, no son parte del flujo de valor.

Los líderes de negocios a menudo tienen problemas para distinguir entre pasos que deben incluirse por razones técnicas o de negocios y pasos que realmente son agregados de valor (VA) de acuerdo a las expectativas del cliente.

Como dice Michael George en "The Lean Six Sigma Pocket Toolbook", una buena pregunta para hacer es, "Si este paso se borrara, ¿el cliente se quejaría?". Si la respuesta es sí, el paso verdaderamente es VA; si no, no puede ser considerado VA, sin importar qué tan necesario sea para que el negocio proporcione el producto o servicio final. Otras preguntas que deben hacerse son si el cliente pagaría más por el producto o servicio o tendría una preferencia por este sobre la competencia con esa tarea incluida.

Al identificar el flujo de valor para un proceso de negocio, es útil evaluar cada paso basándose en los criterios antes mencionados ya sea si es agregado de valor (VA) o sin agregado de valor (NVA). Para hacer esto, debe obtenerse información sólida acerca de las expectativas de calidad y valor del cliente; las suposiciones acerca de lo que los clientes quieren y esperan no son suficientes. A algunos grupos les parece útil agregar una tercera categoría para representar pasos que no son VA, pero que realmente deben realizarse para crear el producto o servicio final. Se refieren a estos pasos como pasos de agregado de valor para el negocio (BVA) y pueden incluir tareas requeridas por organismos reguladores o para reportes financieros de la compañía.

Una vez que se ha identificado el flujo de valor, el objetivo final es eliminar todos los demás pasos del proceso. Los pasos que son NVA deben ser eliminados definitivamente; los pasos BVA deben ser reevaluados y eliminados si es posible. Al hacer estas mejoras, una organización puede mejorar en su eficiencia, reducir el desperdicio y mejorar la experiencia para el cliente.

---

---

## Administración visual

Las herramientas básicas del sistema de Manufactura Lean, el Visual Management (VM), también conocido como: Fábrica Visual, Administración Visual o Gestión Visual, es una herramienta que permite transmitir información a través de controles o dispositivos visuales (cartelería, colores, formas, luces, etc.) 5S y Gestión visual pueden implementarse en conjunto.

La visualización permanente de las metas y gráficos de evolución de indicadores en la líneas de producción, marcaciones que indican niveles máximos y mínimos de material, así como los carteles PASA/NO PASA, que indican cómo debe y no debe ensamblarse una pieza, atornillarse, cortarse, etc. forman parte de la gestión visual.

Como se puede deducir, esta forma de trabajo, facilita el desempeño tanto de trabajadores como supervisores, haciendo visible cuando nos desviamos de un estándar (indicador, método, etc.) disminuyendo la probabilidad de errores, y mejorando la comunicación. Además, permite saber si máquinas y equipos están funcionando correctamente, y definir e identificar posiciones de materiales, mesas de trabajo, máquinas, material rechazado, etc. con el lay out óptimo de la planta.

En relación a la Seguridad, el VM puede verse tanto en cartelería de utilización de elementos de protección personal como en las pinturas en piso/paredes identificando zonas que no deben obstruirse porque están destinadas a extintores, camillas, nichos hidrantes, etc.

Los japoneses utilizan la palabra Andon haciendo alusión a todo sistema que evidencie los problemas o defectos en el proceso a partir de luces y sonidos.

La administración visual indica y hace posible entender a los trabajadores las prioridades de sus actividades, así como mostrar el rendimiento deseado en las mismas. De la misma manera ayuda a los colaboradores a identificar el flujo del trabajo y cuáles son los estándares de producción. Comunica a todo el personal

cuales son las medidas de desempeño. Provee en tiempo real retroalimentación a cualquier trabajador involucrado en el proceso cualquiera que sea.

Es una técnica usada en muchos lugares de trabajo donde la información es comunicada usando señales visuales en lugar de textos o instrucciones escritas. El diseño está enfocado en permitir un rápido reconocimiento de la información que está siendo comunicada, para incrementar la eficiencia y claridad. Estas señales pueden ser de muchas formas y diferentes colores, para enfocar medidas dependiendo el tamaño del problema y no del tamaño de la actividad. La administración visual ha evolucionado en fábricas, pero sus principios se aplican de igual manera en oficinas.

El valor de la administración visual ha sido conocido desde el tiempo de desarrollo del sistema de producción de Toyota, el cual fue desarrollado entre 1948 y 1975. Uno de los 14 principios creados por Toyota fue el requisito de implementar controles visuales para detectar los problemas en la línea de producción. Por supuesto, con el paso de los años los métodos para reunir y comunicar los indicadores clave de desempeño han evolucionado considerablemente. En un principio, los datos eran recabados por una persona equipada con un lápiz, un cronometro y una tabla. La información que reunía era transferida a grandes pizarras.

Las pizarras dieron paso a los contadores electrónicos y medidores con grandes displays LED, permitiendo que los indicadores claves de desempeño fueran vistos a gran distancia.

Eventualmente multicolores marquesinas graficas remplazaron los displays LED simples, pero su costo los hace de alguna manera prohibitivo. Hoy las grandes pantallas LCD de televisión con sus precios bajos, se han convertido en la elección obvia para mostrar en planta los indicadores clave de desempeño.

La administración visual indica y hace posible entender a los trabajadores las prioridades de sus actividades, así como mostrar el rendimiento deseado en las mismas. De la misma manera ayuda a los colaboradores a identificar el flujo del trabajo y cuáles son los estándares de producción. Comunica a todo el personal cuales son las medidas de desempeño. Provee en tiempo real retroalimentación a cualquier trabajador involucrado en el proceso cualquiera que sea.

Aparte de los resultados en la mejora de la satisfacción del cliente, la introducción de la administración visual tiene varios beneficios, dentro de los cuales incluyen mayor involucramiento y motivación del empleado, lo que hace que se sienta en



control de lo que está haciendo; mejora la comunicación; incrementa la calidad y productividad de trabajo, proceso de toma de decisiones más rápidas y menores perdidas en los procesos.

El punto completo de administración visual es que es usado para mejorar otros procedimientos que pueden ser demasiado tediosos o complicados de entender. El implementar controles visuales permite ayudar en la implementación de procesos, así como en el desarrollo de mejoras a los mismos y les permite mejorar el promedio total de eficiencia de la compañía

### Reducción de tamaño de lote

La necesidad de reducir el tamaño de lote de fabricación para reducir los stocks de producto terminado. Pero siempre nos encontramos con el problema de los costes de los cambios y ajustes máquina.

La solución se encuentra en la adquisición de tecnología de fabricación flexible, para lo que en muchas ocasiones requiere la integración de equipos de diferentes fabricantes.

La solución ideal, sería aquella que nos permitiese fabricar cada producto bajo pedido, sin la necesidad de generar lotes de producción, sin mermar la capacidad productiva de la planta.

Los lotes de tamaños más pequeños deben de ir acompañados por tiempos de preparación más cortos, de lo contrario, el costo de preparación tendrá que asignarse a menos unidades.

Tanto el inventario como su costo de mantener, bajan cuando disminuye el punto de reorden y el nivel máximo de inventario. No obstante, como el inventario requiere incurrir en un costo de ordenar o de preparación que debe aplicar a las unidades producidas, los administradores tienden a comprar (o producir) pedidos

grandes. Cuando el pedido es grande, cada unidad adquirida o perdida solo absorbe una pequeña parte del costo de preparación.

En consecuencia, la manera de disminuir el tamaño de los lotes y reducir el inventario promedio es bajando el costo de preparación, que a su vez disminuye la cantidad optima a ordenar.

El efecto de reducir los costos de instalación sobre el costo total y el tamaño del lote. Más aun, los lotes mas pequeños ocultan menos problemas. En muchos entornos, el costo de preparación está estrechamente relacionado con el tiempo de preparación.

En una instalación de manufactura, las preparaciones normalmente requieren gran cantidad de trabajo antes de que la instalación este lista en el centro de trabajo. Gran parte de los preparativos necesarios para preparar una maquina se puede realizar antes de apagarla o de detener el proceso.

### Nivelación de cargas de trabajo-Heijunka

Heijunka es una palabra japonesa que descomponiendo por sílabas traduce:

Hei=Plano      Jun=Nivel      Ka=Transformación

Lo que traduce literalmente “transformación en un nivel plano”, lo que en un sistema de producción tiene como significado nivelación de la producción.

Es una de las 4 herramientas fundamentales del Just in time, las otras son la reducción de residuos, takt time y kanban. El just-in-time se basa en el proceso y la secuencia de montaje utilizando sólo las cantidades de elementos necesarios, sólo cuando se necesitan. Just-in-time ofrece un flujo de trabajo cómodo, continuo

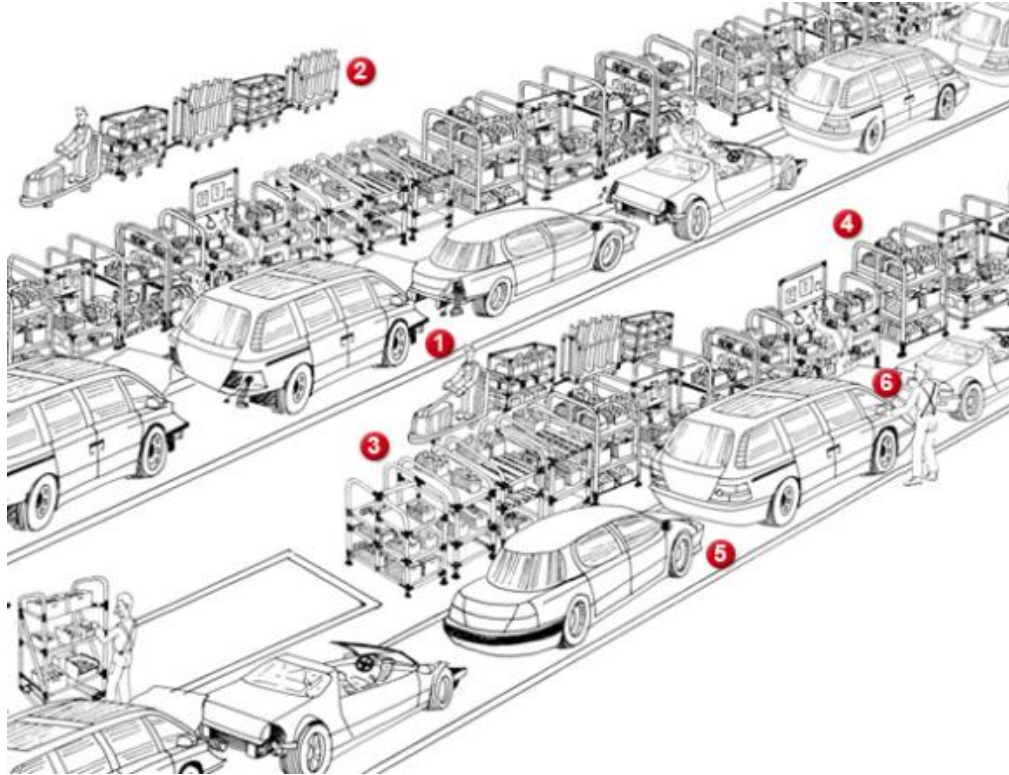
y optimizado, con ciclos de trabajo cuidadosamente medidos y planeados, reduce el coste de la pérdida de tiempo, materiales y capacidad.

Los miembros del equipo pueden concentrarse en sus tareas sin interrupción, lo que conlleva a una mejor calidad, entrega oportuna y tranquilidad para los clientes.

Heijunka es la eliminación de desniveles en la carga de trabajo, esto se consigue con una producción continua y eficiente. Los procesos están diseñados para permitir que los productos puedan ser cambiados fácilmente, produciendo lo que se necesita cuando se necesita. La práctica de Heijunka también permite la eliminación de los mudas favoreciendo la normalización del trabajo.

#### OBJETIVOS

- Amortiguar las variaciones de la demanda comercial produciendo, por pequeños lotes, varios modelos diferentes en la misma línea.
  - Optimizar los recursos humanos disponibles.
  - Reducir los desperdicios mediante la normalización del trabajo.
  - Mejorar la respuesta frente al cliente. Con una producción nivelada, el cliente recibe el producto a medida que lo demanda, a diferencia de tener que esperar a que se produzca un lote.
  - Estabilizar la plantilla de la empresa, al conseguir una producción nivelada.
  - Reducir el stock de materia prima y materia prima auxiliar, porque con la producción nivelada se produce en pequeños lotes y se facilitan los envíos frecuentes por parte de los proveedores.
  - Reducir el stock de producto acabado, porque con la producción nivelada existe un tiempo de espera menor entre la producción y la demanda de un producto.
  - Incrementar la flexibilidad de la planta. Una producción nivelada se adapta mejor a pequeñas variaciones que pueda experimentar la demanda.
- 
-



La Nivelación de la producción es algo indispensable hoy en día, por las estrategias en diversificación de las compañías las cuales deben tener disponible la diversidad de sus productos durante la mayor parte del tiempo, se hace necesario el uso de software con algoritmos que permitan optimizar o dar una solución satisfactoria, para cuando se necesita con urgencia, a las necesidades que posee la empresa en sentido de producción.

Esta herramienta funciona mejor al combinarse con otras herramientas de la producción esbelta que permitan aprovechar al máximo los recursos que se tienen y los tiempos de producción, además de requerir también personal que esté calificado para realizar múltiples labores en cuanto a tipos de productos se trata, debido a la diversidad en productos por lotes que se implementa con esta herramienta.

La implementación de la herramienta Heijunka es necesaria para la consecución del just in time, ya que permite eliminar desperdicios o mudas y disminuye las cargas de trabajo mejorando la calidad en los productos al producir por lotes pequeños. También permite responder más rápido a fluctuaciones en la demanda, reduciendo de esta manera costos en inventario.

### 3P; Producción, proceso, preparación

Los expertos Lean comúnmente ven 3P como una de las herramientas más poderosas y transformadoras de manufactura más avanzadas, y es únicamente utilizada por organizaciones que tienen la experiencia implementando otros métodos Lean. Mientras que Kaizen y otros métodos lean toman un proceso de producción como algo dado y buscan realizar mejoras, el Proceso de Preparación de Producción (3P) se enfoca en eliminar el desperdicio a lo largo del diseño del proceso y del producto.

3P busca cumplir con los requerimientos del cliente comenzando con una lista de productos para un desarrollo limpio para crear y probar rápidamente el diseño potencial del proceso y producto mismo que requiere el mínimo tiempo, material y recursos de capital. Este método comúnmente involucra in diverso grupo de personas en un proceso creativo de varios días para así identificar varias vías alternativas para cumplir con las necesidades del cliente, usando diferentes diseños de proceso y producto. 3P comúnmente brinda resultados en productos que no son muy complejos, fáciles de fabricar (a menudo se conoce como “diseño para fabricación”) y fáciles de usar y mantener.

3P puede incluso diseñar procesos de producción que eliminan varios pasos del proceso y que utiliza equipo casero, de correcto dimensionamiento que satisfagan mejor las necesidades de producción.

Por último, los métodos de 3P representan un cambio drástico para la continua y creciente mejora de los procesos existentes buscados en los eventos Kaizen. En cambio, 3P ofrece potencial para realizar las mejoras de diseño “quantum leap” que pueden mejorar a su vez el desempeño para eliminar el desperdicio a un nivel más allá del que puede ser alcanzado a través de la mejora continua de los procesos.

Método y Enfoque de Implementación:

Con 3P a los equipos les toma varios días (con un singular enfoque en el evento 3P) de trabajo para desarrollar múltiples alternativas para cada paso del proceso y para evaluar cada alternativa con los criterios de fabricación (por ejemplo, el takt time designado) y un costo preferente. El objetivo es comúnmente desarrollar un proceso o diseño de producto que cumpla con los requerimientos del cliente de la mejor manera con el menor desperdicio posible. Los pasos comunes en un evento 3P se describen a continuación.

- Defina los objetivos / Necesidades del diseño de producto o proceso: el equipo buscara comprender el núcleo de las necesidades del cliente a satisfacer. Si un producto o prototipo de producto se encuentra disponible, el equipo de proyecto lo romperá en subelementos y materias primas para evaluar la función que desempeña cada uno.
  - Graficando: un diagrama de pescado u otro tipo de ilustraciones han de crearse para demostrar el flujo desde la materia prima hasta el producto terminado. El equipo de proyecto analiza entonces cada ramificación del diagrama (o cada ilustración) y crea una lluvia de ideas para cada palabra clave (por ejemplo: rodar, girar, forma, flexión) para describir el cambio (o transformación) realizada en cada ramificación.
- 
-

- Bocetos y Evaluación del Proceso: Se formaran sub-equipos y a cada miembro de este se le pedirá trazar diferentes formas para alcanzar el proceso en cuestión. Cada uno de los bocetos es evaluado y se selecciona el más adecuado (junto con las buenas características de los bocetos que no son elegidos) para realizar una maqueta.
- Estructure, Presente y Seleccione los Prototipos del Proceso: El equipo creara un prototipo y después evaluara los procesos seleccionados, tomándole a este varios días (de ser necesario) trabajando con las diversas variaciones de la maqueta para así asegurar que se está cumpliendo con los criterios.
- Mantenga la revisión del diseño: una vez que el concepto ha sido seleccionado para perfeccionarse, será presentado a un grupo más grande (incluyendo a los diseñadores originales de producto) para retroalimentación.
- Desarrolle un plan de implementación del proyecto: Si el proyecto es seleccionado el equipo elegirá un líder de implementación del proyecto quien ayudara a determinar la agenda a seguir, proceso, los recursos requeridos y la asignación de responsabilidades para completarse.

Trascendencia para el Desempeño Ambiental

Beneficios potenciales:

3P tiene muchas similitudes a los métodos diseño para el ambiente, en dos aspectos de enfoque, eliminar desperdicio en la etapa de diseño de producto y de proceso.

Estas técnicas pueden tener profundo impacto en la calidad ambiental evitando los impactos perjudiciales que pudieran presentarse. 3P por lo regular da resultados en cuanto que se cuente con el equipo necesario para así disminuir las necesidades de material y energía para llevar a cabo la producción.

---

---

El equipo adecuado también involucra menos espacio, reduciendo así los impactos ambientales asociados con este (calefacción, refrigeración, iluminación, limpieza y mantenimiento de materiales, uso de terreno).

El enfoque de 3P es que reducir la complejidad de un proceso de producción puede eliminar o sustituir etapas del proceso por otro que requiera menor tiempo, material o capital.

En muchas ocasiones los procesos sensibles al medio ambiente son enfocados para su eliminación, puesto que normalmente consumen tiempo, llevan un uso intensivo de recursos y capital. Los ejemplos incluyen: eliminación de etapas de pintado reduciendo los defectos de producto o utilizando procesos alternativos como moldeo por inyección a color y sustituyendo fusión térmica, adhesivos aplicados por pistola o aceleradores mecánicos por adhesivos en spray que producen emisiones al aire y desperdicios peligrosos.

3P alienta a que se desarrollen diseños de producto de menor complejidad. Lo cual se traduce en un uso de menos partes y materiales.

Defecto Potencial:

La falta de consideración de riesgos y la contaminación asociada con el diseño del proceso o del producto puede resultar en resultados que tendrán un impacto perjudicial que de otra manera pudiesen no haber sido alcanzados.

La falta de incorporación de las consideraciones ambientales y metas al proceso 3P puede resultar en el caso omiso de la prevención de contaminantes.



## Mantenimiento productivo total (TPM)

El TPM se originó y se desarrolló en Japón, por la necesidad de mejorar la gestión de mantenimiento para alcanzar la velocidad con la que se automatizaron y sofisticaron los procesos productivos. Inicialmente el alcance del TPM se limitó a los departamentos relacionados con los equipos, más tarde los departamentos de administración y de apoyo (desarrollo y ventas) se involucraron. El TPM ha sido asimilado en el seno de la cultura corporativa de empresas en Estados Unidos, Europa, Asia y América Latina.

Origen del TPM En el mundo de hoy para una empresa poder sobrevivir debe ser competitiva y sólo podrá serlo si cumple con estas tres condiciones:

- Brindar un Producto de óptima conformidad: recordemos que ahora en el argot de las normas ISO ya no se habla de calidad sino de conformidad
- Tener costos competitivos: una buena gerencia y sistemas productivos eficaces pueden ayudar a alcanzar esta meta
- Realizar las entregas a tiempo: aquí se aplican los conceptos del JIT, Just in Time o el justo a tiempo. Cuando nacieron los diferentes sistemas de calidad de una o de otra manera todos y cada uno enfocaba su atención en una o más de las llamadas "5 M":

1. Mano de obra
2. Medio ambiente
3. Materia Prima
4. Métodos
5. Máquinas

Sin embargo el occidente nunca se concentró en la última de las cinco "M", las máquinas; sino que por el contrario se olvidaron de este aspecto y se concentraron en los otros 4, lo que nunca permitió que sus sistemas alcancen el máximo de su potencial.

---

---



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

Es aquí donde entra en escena un nuevo método que toma en cuenta a las “5 M” y ofrece maximizar la efectividad de los sistemas, eliminando las pérdidas, así nace el TPM cuyas siglas en español significan Mantenimiento Productivo Total.

Misión del TPM:

La misión de toda empresa es obtener un rendimiento económico, sin embargo, la misión del TPM es lograr que la empresa obtenga un rendimiento económico CRECIENTE en un ambiente agradable como producto de la interacción del personal con los sistemas, equipos y herramientas.

Objetivo del TPM:

“Maximizar la efectividad total de los sistemas productivos por medio de la eliminación de sus pérdidas por la participación de todos los empleados en pequeños grupos de actividades voluntarias”.

Es un sistema que garantiza la efectividad de los sistemas productivos (5 M) cuya meta es tener cero pérdidas a nivel de todos los departamentos con la participación de todo el personal en pequeños grupos.

La pérdida es todo aquello que puede ser mejorado, por ejemplo si tenemos una eficacia de un 92%, existe todavía un 8% de pérdida que puede ser mejorado, en otras palabras una pérdida es una oportunidad de optimizar el proceso.

En este proceso la organización se organiza en pequeños grupos de 5 a 6 personas máximo donde existe un líder que es cabeza de un grupo y miembro del siguiente.

Toda la organización está involucrada en la aplicación del TPM, este tipo de distribución permite que la empresa trabaje de forma más organizada y coordinada donde la información sube y baja a través de la estructura piramidal del organigrama de la empresa permitiendo una mejor evaluación y control del proceso.

---

---

Para tener una mejor perspectiva del significado del TPM hay que entender que este se sustenta en 8 pilares.

Eliminar sistemáticamente las grandes pérdidas ocasionadas con el proceso productivo. Las pérdidas pueden ser:

- De los equipos:
- Fallas en los equipos principales
- Cambios y ajustes no programados
- Fallas de equipos auxiliares
- Ocio y paradas menores
- Reducción de Velocidad
- Defectos en el proceso
- Arranque

Recurso humano:

- Gerenciales - Movimientos
- Arreglo/ acomodo
- Falta de sistemas automáticos
- Seguimiento y corrección

Proceso Productivo:

- De los recursos de producción
- De los tiempos de carga del equipo
- Paradas programadas

Por lo expuesto anteriormente se sabe que las pérdidas se pueden clasificar en pérdidas del equipo, recursos humanos y proceso productivo, subdividiéndose cada una en 8, 5 y 3 pérdidas respectivamente sumando las famosas 16 pérdidas que se busca eliminar en el TPM.

---

---

Ahora bien antes de pasar a otro punto es importante destacar algunas posibles causas de las pérdidas en los equipos, muchas veces ocurre que las máquinas y/o equipos se deterioran por falta de un buen programa de mantenimiento o simplemente porque los encargados de observar y corregir estas fallas aceptan estas pérdidas; cuando debería ocurrir todo lo contrario los equipos deberían funcionar bien desde la primera vez y siempre.

Los costos de manufactura por lo general pueden distribuirse de la siguiente manera:

- 10% Mano de obra
- 30% Administración
- 60% Producción

Al ver esta distribución de costos resulta obvio el hecho de que al reducir las pérdidas en el área de producción se reducirán más de la mitad de las pérdidas. Conservar y mejorar el equipo con la participación del usuario u operador.

Los operadores se hacen cargo del mantenimiento de sus equipos, lo mantienen y desarrollan la capacidad para detectar a tiempo fallas potenciales. La idea del mantenimiento autónomo es que cada operario sepa diagnosticar y prevenir las fallas eventuales de su equipo y de este modo prolongar la vida útil del mismo.

No se trata de que cada operario cumpla el rol de un mecánico, sino de que cada operario conozca y cuide su equipo además ¿Quién puede reconocer de forma más oportuna la posible falla de un equipo antes de que se presente? Obviamente el operador calificado ya que él pasa mayor tiempo con el equipo que cualquier mecánico, él podrá reconocer primero cualquier varianza en el proceso habitual de su equipo.

El mantenimiento autónomo puede prevenir:

- Contaminación por agentes externos
  - Rupturas de ciertas piezas
- 
-

- Desplazamientos
- Errores en la manipulación Con sólo instruir al operario en:
- Limpiar
- Lubricar
- Revisar

Lograr mantener el equipo y el proceso en condiciones óptimas:

Un conjunto de actividades sistemáticas y metódicas para construir y mejorar continuamente el proceso. La idea del mantenimiento planeado es la de que el operario diagnostique la falla y la indique con etiquetas con formas, números y colores específicos dentro de la máquina de forma que cuando el mecánico venga a reparar la máquina va directo a la falla y la elimina. Este sistema de etiquetas con formas, colores y números es bastante eficaz ya que al mecánico y al operario le es más fácil ubicar y visualizar la falla.

Aumentar las capacidades y habilidades de los empleados. Aquí se define lo que hace cada quien y se realiza mejor cuando los que instruyen sobre lo que se hace y como se hace son la misma gente de la empresa, sólo hay que buscar asesoría externa cuando las circunstancias lo requieran.

Reducir el deterioro de los equipos actuales y mejorar los costos de su mantenimiento. Este control nace después de ya implantado el sistema cuando se adquieren máquinas nuevas.

Tomar acciones preventivas para obtener un proceso y equipo cero defectos. La meta aquí es ofrecer un producto cero defectos como efecto de una máquina cero defectos, y esto último sólo se logra con la continua búsqueda de una mejora y optimización del equipo.

Eliminar las pérdidas en los procesos administrativos y aumentar la eficiencia. El TPM es aplicable a todos los departamentos, en finanzas, en compras, en almacén, para ello es importante es que cada uno haga su trabajo a tiempo.



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

En estos departamentos las siglas del TPM toman estos significados T Total Participación de sus miembros P Productividad (volúmenes de ventas y ordenes por personas) M Mantenimiento de clientes actuales y búsqueda de nuevos Significado de las siglas del TPM para los departamentos de apoyo.

Crear y mantener un sistema que garantice un ambiente laboral sin accidentes y sin contaminación.

Aquí lo importante es buscar que el ambiente de trabajo sea confortable y seguro, muchas veces ocurre que la contaminación en el ambiente de trabajo es producto del mal funcionamiento del equipo, así como muchos de los accidentes son ocasionados por la mala distribución de los equipos y herramientas en el área de trabajo.

Beneficios Según su experiencia el ponente argumenta que en un año se recupera la inversión realizada al implantar este sistema y en 4 el ahorro producido permite invertir los recursos en otros proyectos. Aunque estos resultados no se ven de la noche a la mañana y son el producto de un trabajo hecho día a día pero llegar a la meta de “cero perdidas” es posible y una vez alcanzada hay que iniciar la búsqueda de otras pérdidas para eliminarlas, en otras palabras estos beneficios sólo se logran con el mejoramiento continuo.

Es importante destacar que la implantación del TPM, contribuye a la reducción de los costos, a realizar las entregas a tiempo, a que el empleado trabaje con mayor seguridad y a elevar la moral del trabajador ya que este participa activamente en su trabajo en equipo y aporta sugerencias.



## Estandarizar el proceso

El trabajo estandarizado se vale de un elemento crucial que se denomina “tiempo ritmo” (Takt Time) y que no significa “tiempo tacto” como algunos suelen llamar. Es una palabra en idioma Alemán que significa “METRO” en el contexto en que se utiliza para la música. Se deriva de la palabra “batuta” referida a la varita que usa el director de una orquesta para guiar, conducir o dirigir la orquesta. En el trabajo estandarizado (T/E) el T/T (takt time) viene a ser una especie de número mágico que da las pautas rítmicas en concordancia con el ritmo o comportamiento del mercado; además, es la base a la cual deberían habituarse todos los miembros de la organización, toda vez que de la misma manera que se mueve la varita entre subir y bajar, el takt del mercado varía casi constantemente.

En este contexto, se debe responder; ya que si se produce más que el Takt establecido, se generará un excedente (sobreproducción) lo cual es uno de los desperdicios menos convenientes, y si se produce menos, entonces habrá una escasez. Este tiempo “patrón” es una cifra teórica que permita saber cuánto tiempo se requiere para producir una pieza o una unidad en cada proceso o fase del mismo. Es el tiempo total de producción expresado generalmente en segundos, dividido entre el número de partes o unidades que se requiere producir en serie. En otros casos de producción más lenta, se expresa en minutos y hasta en horas. Un ejemplo de este Takt o patrón sería el siguiente: Una línea o un proceso requiere producir 80 camisas en una jornada de trabajo de 8 horas, lo que en tiempo es igual a 480 minutos:  $8 \times 60 = 480/80 = 6$  minutos; lo cual quiere decir que cada 6 minutos debería producirse una camisa y al final de la jornada 80 camisas. Este tiempo servirá de patrón para la división de las tareas que pudieran estar implícitas en todo el proceso de fabricación de una camisa. En otras palabras, cada fase o tarea de la operación descompuesta, debe ser realizada en el mismo tiempo.

---

---

El “tiempo ciclo” por otra parte, es el tiempo (mayor o menor) en el que realmente se están realizando las tareas; seguramente debido a anomalías en el puesto de trabajo o en la ejecución de las mismas. Cuando esto ocurre, entonces se generan oportunidades para corregir lo que resulte necesario y llevar el tiempo ciclo al tiempo patrón o Takt.

Esto es lo que generalmente está ocurriendo en la mayoría de los procesos, especialmente en los de manufactura. En los procesos donde no existe el Justo a Tiempo (JIT), cuando se comparan el Takt y tiempo ciclo; el segundo siempre es menor que el primero (a veces la mitad), lo que permite la acumulación de renglones producidos o INVENTARIO (otro desperdicio). La aplicación de estos conceptos, obliga a la revisión de las demás líneas del proceso total para uniformar los tiempos ciclos de las demás operaciones, e independientemente de la rapidez con la cual se pueda estar produciendo en una determinada línea, ya que la eficiencia no mejorará si las demás operan con tiempos ciclos más lentos.

Una vez determinado el tiempo Takt o patrón, entonces hay que dedicar los esfuerzos al logro de la máxima eficiencia en términos de Calidad, seguridad y costos. Que el “trabajo” fluya suavemente (smooth flow) es lo que se llama trabajo estandarizado, y de una manera tal, que pareciera que nada está ocurriendo en el proceso, cuando en realidad todo está tan bien que no se nota “la ocurrencia del trabajo”. Algunas veces y de acuerdo a la demanda, el tiempo patrón cambia a uno más corto que el anterior tiempo ciclo. Ello quiere decir que cada paso o etapa del proceso debe moverse rítmicamente en función de los nuevos valores, y por ende; significa que los operarios junto con sus líderes redoblan los esfuerzos para sincronizar todo, incluyendo modificaciones substanciales hasta en el “layout” de planta o de la línea particular, si esto fuere necesario. Como la meta es mantener una óptima carga de trabajo para cada operario sin afectar nada, se recomienda no hacer cambios substanciales en la carga de trabajo para acomodar el posible nuevo tiempo takt (T/T) en la carga individual de trabajo.

---

---



Cuando un operario no puede desempeñarse en el nuevo patrón establecido, se agrega gente a la línea para mantener el ritmo total, pero si sobra gente con el nuevo T/T; igualmente se mueve a otro lugar donde haga falta. En otras palabras, el número de trabajadores estará directamente relacionado con el ritmo del trabajo, haciéndolo inteligentemente para mantener la eficiencia de las líneas del proceso. 2 Usualmente, estos movimientos de personal deberían realizarse moviendo y colocando la gente más experimentada, toda vez que son los más flexibles para asumir nuevas responsabilidades.

Este criterio se aplica ya sea para la conformación de otro equipo de trabajo como en nuevas tareas; como por ejemplo; un nuevo proyecto, o mejoramiento en algún proceso. Resumiendo un poco, el T/T no sólo es la base para el trabajo en los procesos, sino que forma parte de los tres elementos del Trabajo Estandarizado; siendo los otros dos, el trabajo secuencial y el inventario estandarizado en los procesos.

El primero, está referido a la secuencia operacional lógica que se requiere para poder lograr la más eficiente forma de hacer el trabajo. El segundo elemento, se refiere al mínimo "stock" de piezas a la mano que se debe mantener en un puesto de trabajo, como para permitir lo que antes denominamos "flujo suave" en el proceso, lo cual no es otra cosa que la eliminación de las trancas o "cuellos de botella". A estos fines, se utilizan tres herramientas básicas que los operarios deben manejar muy bien y que son las siguientes: 1. La hoja de capacidad de producción. 2. La gráfica de trabajo combinada. 3. La gráfica de trabajo estandarizado. La número 1, especifica la máxima capacidad de producción de cada máquina del proceso, y es información determinante en la identificación de los famosos "cuellos de botella". La número 2, indica el flujo del trabajo humano en el proceso, y especifica el tiempo exacto requerido para cada paso de la operación, y es información importante para asignar la fuerza laboral en los puestos de trabajo.

---

---

La número 3, es un diagrama que muestra la secuencia del trabajo que se realiza en el puesto, e igualmente indica los otros elementos del trabajo estandarizado; es decir, el T/T y el número de renglones o inventario en el proceso. La gente suele referirse a esta última gráfica como “la gerencia del puesto de trabajo”. Como complemento a estas tres herramientas, se puede agregar la gráfica de operación estándar, que generalmente tiene su gran utilidad en el caso de nuevos operarios en las líneas de producción, que no están familiarizados con los métodos y los materiales utilizados. Esta gráfica enseña paso a paso cada etapa en la secuencia del trabajo, además, describe los renglones de seguridad industrial, equipos y herramientas, mantenimiento y manejo de los materiales.

Un factor por demás fundamental en estas consideraciones del T/E, es la multifuncionalidad o Polivalencia en los procesos, ya que forma parte de la integración de los equipos de trabajo, quienes después de establecer sus propios lineamientos, los cumplen y los mejoran constantemente.

(Mantener – mejorar) De la misma manera en que el sistema de producción efectiva (LEAN PRODUCTION) debe ser versátil y flexible, asimismo, los trabajadores deben serlo también, para poder responder naturalmente a los cambios que van surgiendo, mayormente los que ocurren debido a los cambios en los volúmenes de producción. La multifuncionalidad significa un entrenamiento programado por los líderes, para que cada operario rote por cada puesto de trabajo, de acuerdo a un programa y evaluaciones de resultados, hasta que todo el equipo de la línea, área o proceso esté capacitado para desempeñarse en los puestos; esto apunta hacia una fuerza laboral mucho más competitiva, y la solución de muchos problemas en los procesos.

## VENTAJAS DE LOS ESTÁNDARES.

1. Representan la mejor, más fácil y segura manera de ejecutar un trabajo, cualquiera que él sea. Reflejan el “Know How” y la experiencia acumulada en los trabajadores. La gerencia asegura que el trabajo se realice de una misma forma siguiendo los mismos métodos de trabajo, pero permite la mejora continua en la cual, los resultados se convierten en nuevos estándares.
  2. Es la mejor manera de preservar este conocimiento y experiencias, ya que cuando un trabajador se va de la organización se los lleva con él. Con la estandarización se queda dentro de la empresa.
  3. Permite fácilmente medir el desempeño y hacer comparaciones; con los estándares la gerencia puede medir el rendimiento y, sin ellos, le resultará mucho más difícil hacerlo.
  4. Muestran la relación entre causa y efecto, ya que al no tenerlos, representa una ocasión para las anomalías, variaciones, desperdicios, accidentes, y otros efectos indeseables en los procesos.
  5. Establecen la base fundamental para MANTENER y MEJORAR, desde el punto de vista del Kaizen relacionado con el puesto de trabajo. Sin ellos no podríamos saber el progreso o las mejoras perseguidas. Cuando ocurren desviaciones de los estándares, la gerencia debe encontrar las causas y regresar a ellos. Si éstos no existen, entonces se deben establecer, y ello es un rol importante de la gerencia. Recuerde, cada mejora es un nuevo estándar y donde éstos no existen, no hay mejoramiento.
  6. Establecen objetivos y metas de entrenamiento o desarrollo de los trabajadores. Cuando los estándares se establecen, se los hace de manera gráfica, ya sea meramente escrito o con dibujos u otra forma de graficar. Deben colocarse en los puestos de trabajo y ser conocidos ampliamente por la gente que los ocupa.
- 
-

7. Permiten la auditoría o el diagnóstico. No sólo para los supervisores quienes deben cuidar el cumplimiento de los mismos, sino para la gerencia en cualquier momento. Cuando los líderes o supervisores disponen de ellos, pueden a manera de lista de verificación, realizar las inspecciones en cada puesto para constatar que se cumplen o si han cambiado como producto de una mejora introducida.
8. Representan el mejor medio para detectar la recurrencia de las anomalías o errores en los procesos, y minimizan la variación (MURA). Por ejemplo, el control de la calidad implica el control de la variabilidad y por ende, se debe procurar como
9. objetivo básico, definir y estandarizar los puntos de control claves en cada proceso o fase del mismo para asegurarse de que tales puntos de control se sigan en todo momento. De éste modo, la estandarización es parte integral del aseguramiento de la calidad; y sin ella, resulta casi imposible construir un sistema viable de CALIDAD.

### Evaluación estratégica del negocio

La evaluación estratégica consiste en revisar las principales variables relacionadas con el negocio, tanto internas como externas, con la finalidad de seleccionar las estrategias que la organización utilizará en corto, mediano y largo plazo.

Beneficios de la Gestión Estratégica Organizacional:

- Sirve de base para asignar recursos
  - Conoce el entorno de la empresa
  - Permite que la organización sea proactiva
  - Facilita la prevención de problemas
- 
-

- Brinda disciplina a la administración de la compañía
- Aporta un marco para la comunicación organizacional
- Fomenta una actitud positiva hacia el cambio
- Delimita las responsabilidades individuales
- Mejora las relaciones interpersonales
- Da una visión objetiva de los problemas administrativos
- Ayuda en el manejo efectivo del tiempo
- Aprovecha oportunidades, minimiza amenazas, utiliza fortalezas y vence debilidades
- Colabora en la toma de decisiones importantes relacionadas con la estrategia

Entonces, para poder desarrollar la estrategia deberemos haber realizado en análisis estratégico, el cual consiste en identificar los principales indicadores nacionales/internacionales (externos macro), sectoriales (externos micro) e internos:

Tipo de análisis	Herramienta de evaluación	Factores analizados
Nacional/Internacional (externo macro)	SEPTE	-Socio-demográfico -Económico -Político-legal -Tecnológico -Ecológico-Ambiental
Sectorial (externo micro)	5 Fuerzas de Porter	-Poder de negociación de los proveedores -Poder de negociación de los clientes -Amenaza de productos sustitutos -Amenaza de nuevos competidores -Rivalidad del sector
Interno	Recursos- Capacidades- Aptitudes	-Recursos Tangibles -Recursos Intangibles -Capacidades necesarias -Capacidades actuales -Capacidades potenciales -Ventajas competitivas
	Áreas funcionales	-Estrategia -Organizacional -Marketing -Operaciones -Sistemas -Finanzas
	Benchmarking	-Fortalezas -Debilidades -Factores Críticos de Éxito

No necesariamente representan valor para una empresa. Inclusive, como indicadores aislados, es muy posible que también tengan relevancia o trascendencia para la competencia, empresas del sector o inclusive de otras industrias. Lo importante es definir cómo estos indicadores implican:

- oportunidades y amenazas, en caso sean definidas por el entorno, y
- fortalezas y debilidades, si es que dependen directamente de las capacidades y recursos internos de la empresa.

Para que la evaluación tenga mayor trascendencia, el paso siguiente es la identificación y formulación de estrategias, las cuales representarán alternativas de acción que podrá implementar la empresa de manera operativa, táctica o estratégica para lograr consolidar la consolidación y el crecimiento del negocio.

La matriz FODA Cruzada surge de la consolidación del análisis estratégico para generar estrategias que combinen fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas. Para ello, podremos considerar las siguientes recomendaciones:

1. Considerar por lo menos 10 indicadores para las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.
  2. Una estrategia debe resultar de la combinación de por lo menos una variable interna con una variable externa.
  3. No deben quedar indicadores que no contribuyan por lo menos con una estrategia. Caso contrario, deberá eliminarse y reemplazarse.
  4. Por lo menos se debe identificar una estrategia para cada cuadrante de la matriz.
- 
-

Las 5 estrategias identificadas podrán implementarse en los siguientes plazos:

- Largo plazo (nivel estratégico a 5 años): Consolidación de alianzas estratégicas.
  - Mediano plazo (nivel táctico a 3 años): Fortalecer los mecanismos de calidad y sanidad del producto.
  - Corto plazo (nivel operativo a 1 año): Acogerse al programa “expo-langosta y Controlar las condiciones de crianza de langostinos.
- Liderazgo en costos: la cual se basa en amplias instalaciones capaces de producir grandes cantidades de productos en forma eficiente, logrando costos bajos por economías de escala. El control de costos es una característica primordial de esta estrategia, lo cual permitirá que la empresa logre rendimientos superiores a los de la competencia. Según Porter “alcanzar una posición general de bajo costo suele requerir una elevada participación en el mercado u otras ventajas, como el acceso favorable a las materias primas”.
- Diferenciación: que puede aplicarse tanto a un producto o servicio, con la finalidad de ofrecer un producto que sea percibido como único. Porter indica que la diferenciación puede lograrse por el diseño o imagen de marca, tecnología, características muy particulares, cadena de distribuidores, entre otros. Una característica relevante es que aplicando la estrategia de diferenciación suele aplicarse a porciones limitadas del mercado, debido a las características especiales o precio elevado del bien o servicio.
- Enfoque o nicho: en un determinado segmento del mercado al cual se espera satisfacer de manera particular. Dicha satisfacción se puede lograr aplicando liderazgo en costos o diferenciación, dependiendo del objetivo de la empresa. Según Porter “la estrategia se basa en la premisa de que la empresa puede así servir a su estrecho objetivo estratégico con más efectividad o eficacia que los competidores que compiten en forma general”.
- 
-

Habilidades, recursos y requisitos organizacionales necesarios para el éxito de la implantación de estas estrategias:

Estrategia Genérica	Habilidades y Recursos Necesarios	Requisitos Organizacionales Comunes
Liderazgo total en costos	Inversión constante de capital y acceso al capital Habilidad en la ingeniería del proceso Supervisión intensa de la mano de obra Productos diseñados para facilitar su fabricación Sistemas de distribución de bajo costo	Rígido control de costos Reportes de control frecuentes y detallados Organización y responsabilidades estructuradas Incentivos basados en alcanzar objetivos estrictamente cuantitativos
Diferenciación	Fuerte habilidad en comercialización Ingeniería del producto Instinto creativo Fuerte capacidad en la investigación básica Reputación empresarial de liderazgo tecnológico y de calidad Larga tradición en el sector industrial o una combinación de habilidades únicas derivadas de otros negocios Fuerte cooperación de los canales de distribución	Fuerte coordinación entre las funciones de I+D, desarrollo del producto y comercialización Mediciones e incentivos subjetivos en vez de medidas cuantitativas Fuerte motivación para allegarse trabajadores altamente capaces, científicos o gente creativa
Enfoque	Combinación de las capacidades anteriores dirigidas al objetivo estratégico particular	Combinación de las políticas anteriores dirigidas al objetivo estratégico particular

Las estrategias de crecimiento son:





- Penetración de mercado: cuya finalidad es el incremento de ventas a través del aumento de compras de productos actuales por parte de los clientes actuales, captación de los clientes de la competencia y captación de los clientes indecisos o poco frecuentes del mercado
  - Desarrollo de producto: mejoras o modificaciones al producto actual con la finalidad de incrementar el valor percibido por el cliente.
  - Desarrollo de mercado: búsqueda de nuevos mercados en los cuales pueda tener aceptación el producto actual.
  - Diversificación: basada en la introducción de nuevos productos, los cuales pueden pertenecer a la misma gama de productos (concéntrica) o creando una nueva línea de productos (horizontal).
  - Integración: busca el crecimiento de la empresa tanto hacia los clientes (compra y/o fusión con un canal de distribución, llamada también integración hacia adelante), hacia los proveedores (compra y/o fusión con un proveedor, llamada también integración hacia atrás) o copando el mercado (compra y/o fusión de los competidores, llamada también integración horizontal).
- 
-

Algunos criterios para escoger estas estrategias:

Estrategia de Crecimiento	Criterios de selección
Penetración de mercado	Cuando la tasa de uso de los actuales clientes se puede aumentar notablemente Cuando los mercados actuales no están muy saturados con nuestro producto Cuando la participación en el mercado de los competidores ha disminuido mientras que las ventas totales de la industria han aumentado
Desarrollo de producto	Cuando la empresa tiene productos exitosos en etapa de madurez Cuando la empresa compite en una industria que se caracteriza por avances tecnológicos rápidos Cuando la empresa posee capacidades de Investigación y Desarrollo muy importantes
Desarrollo de mercado	Cuando hay nuevos canales de distribución confiables, económicos y de calidad Cuando hay mercados nuevos inexplorados o poco saturados Cuando una empresa tiene exceso de capacidad de producción
Integración	Cuando los distribuidores actuales son muy costosos, poco confiables o incapaces de satisfacer las necesidades de distribución de la empresa (hacia adelante) Cuando una empresa cuenta con capital y recursos humanos para dirigir la nueva empresa proveedora de sus propias materias primas (hacia atrás) Cuando la empresa compite en una industria en crecimiento (horizontal)
Diversificación	Cuando una empresa compite con una industria sin crecimiento o de crecimiento lento (concéntrica) Cuando los ingresos actuales se incrementan por la adición de nuevos productos no relacionados (horizontal)

Modelo de 3 estrategias competitivas de Treacy-Wieserma, las cuales son:



- Excelencia Operacional: “Las compañías operativamente excelentes ofrecen una combinación de calidad, precio y facilidad de compra que ninguna compañía competidora puede satisfacer”. Es decir, la empresa ofrece productos efectivos, eficientes y de bajo costo. Algunas de las principales características de las empresas operacionalmente excelentes son:
    - a) se centran en la eficiencia y en la coordinación de sus esfuerzos;
    - b) Funcionan con precisión planificada;
    - c) desarrollan una relación muy estrecha y sincera con los proveedores;
    - d) utilizan intensivamente sistemas de información integrados, confiables y rápidos;
    - e) recompensan la eficiencia; f) ofrecen un servicio sencillo y estandarizado, entre otras.
  
  - Liderazgo de Producto: Cuando la empresa continuamente hace que sus productos rompan los límites del status quo con la finalidad de superar las expectativas de los clientes a través del mejor bien/servicio. Las principales características de las empresas que aplican esta estrategia son:
    - a) Son especialistas en invención, desarrollo de productos y explotación de mercados;
    - b) No tienen estructuras formales y rígidas, pues trabajan en equipos por proyectos;
    - c) Tienen alta creatividad y rapidez para ofrecer sus ideas al mercado;
    - d) Diseñan sus procesos empresariales en función de tiempos cada vez más cortos;
- 
-

- e) Experimentan, innovan y evalúan muchas ideas para seleccionar las más viables.
- Conocimiento íntimo del cliente: Las empresas que aplican esta estrategia no ofrecen lo que el mercado quiere, sino “lo que un determinado cliente en partícula quiere”. Para ello, conoce adecuadamente las necesidades y características de su cliente, con la finalidad de satisfacerlo y generar lealtad. Las empresas que eligen esta estrategia se caracterizan principalmente por:
- cultivar la relación de largo plazo con el cliente;
  - generan fuentes de información respecto de las necesidades del cliente;
  - retienen a sus clientes;
  - El cliente participa activamente en el diseño del producto/servicio;
  - delegan la toma de decisiones en los miembros del equipo que están más cerca del cliente.

La importancia de realizar esta etapa es identificar todas las estrategias, coherentes y consistentes entre sí, que va a poder utilizar la empresa para lograr ingresar, consolidarse y crecer en el mercado a través de los distintos componentes de un Plan de Negocios.



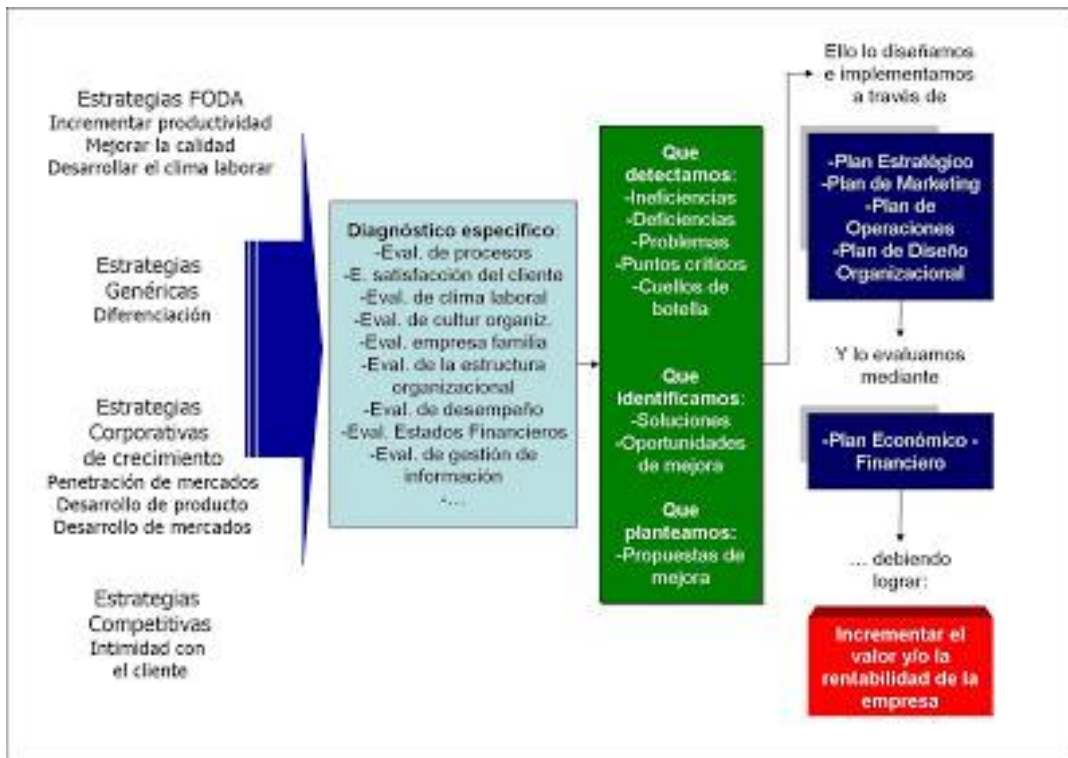


**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

Con el Planeamiento Estratégico agruparemos las principales estrategias entorno a los grandes objetivos organizacionales que se deberán cumplir para alcanzar la visión y la misión del negocio.

Dichos objetivos servirán de marco para la formulación del Plan de Marketing, el Plan de Operaciones, el Plan de Gestión y el Plan de Implementación, con los cuales se buscará identificar todas aquellas inversiones, costos y gastos que permitan aumentar los ingresos, incrementar la productividad u optimizar los gastos, para así lograr y/o superar la rentabilidad esperada. En el caso de empresas en actividad, este análisis puede servir de antesala para un proceso de Planeamiento Estratégico y Operativo, o para el desarrollo de análisis posteriores que reviertan mayor impacto en el crecimiento del negocio, como evaluaciones de satisfacción al cliente, de eficiencia de procesos, de percepción del clima laboral, entre otros, que logren incrementar las utilidades en corto plazo y la rentabilidad general en largo plazo.





Finalmente, si logramos entender la dinámica del mercado, del sector y de la propia empresa habremos logrado un importante avance. Pero no llegar a definir estrategias es como nadar en el mar y ahogarse en la orilla.

### Administración de proyecto

El uso de técnicas de administración de proyectos puede parecer una carga adicional, sin embargo, ahorra tiempo y dinero a largo plazo.

Un proyecto es una secuencia de tareas con un principio y un final limitados por el tiempo, los recursos y los resultados deseados. Esto es, el proyecto tiene un resultado deseado, una fecha límite y un presupuesto (personal, suministros y dinero).

<b>Trabajo Ordinario</b>	<b>Proyectos</b>
Responder a la solicitud	Producir un boletín mensual de noticias para los clientes.
Preparar el café en la oficina	Abastecer los banquetes del director general en las ceremonias.
Preparar una carta para un prospecto	Escribir y publicar un libro
Conectar una impresora a la computadora	Instalar una red de computadoras
Reunirse con un empleado para analizar un nuevo procedimiento	Contratar un equipo de ventas para una nueva oficina
Asistir a una conferencia	Promover un producto en un programa de dos semanas en todo el país.
Pedir suministros de oficina	Abrir una nueva oficina de ventas
Redactar un memorándum actualizado de informe de avances para el jefe	Elaborar el informe anual de la empresa.

Cinco características de los proyectos:

1. Un proyecto tiene principio y fin definidos.
2. Los proyectos usan recursos (personas, tiempo, dinero).
3. Los resultados del proyecto tienen metas específicas de calidad y desempeño.
4. Los proyectos siguen una planeación
5. Un proyecto incluye un equipo de personas.

Cinco fases de la administración de proyectos:

1. Inicio
2. Planeación
3. Ejecución
4. Control
5. Conclusión

Fase 1: Inicio

- Reconocimiento de que un proyecto puede llevarse a cabo
- Determinar lo que el proyecto debe lograr
- Definir la meta global del proyecto
- Definir las expectativas generales de los clientes, de la administración o de los interesados
- Precisar el alcance general del proyecto
- Seleccionar los miembros iniciales del equipo

El alcance es el tamaño del proyecto y determina cuántos recursos y tiempo se requieren.

Fase 2: Planeación

- Perfeccionamiento del alcance del proyecto
  - Listado de tareas y actividades que llevarán al logro de las metas del proyecto
  - Secuencia de actividades
- 
-



- Desarrollo de un calendario y presupuesto
- Conseguir que el plan sea aprobado por los terceros apropiados

#### Fase 3: Ejecución

- Dirigir el equipo
- Reunirse con los miembros del equipo
- Comunicarse con los terceros involucrados
- Resolver los conflictos o problemas que puedan surgir
- Asegurar los recursos necesarios (dinero, personal, equipo, tiempo).

#### Fase 4: Control

- Vigilar las desviaciones del plan
- Empezar acciones correctivas
- Recibir y evaluar cambios en los proyectos solicitados
- Cambiar los calendarios del proyecto
- Adaptar los niveles de recursos
- Cambiar el alcance del proyecto
- Regresar a la etapa de planeación para hacer ajustes
- 

#### Fase 5: Conclusión

- Reconocimiento de logros y resultados
  - Cierre de las operaciones y dispersión del equipo
  - Aprendizaje de la experiencia del proyecto
  - Revisión del proceso y resultados
  - Redacción del informe final
- 
-

## Diseños de procesos

El diseño del proceso establece la modalidad de desarrollo de las actividades productivas en función del tipo de producto a elaborar y condicionamiento por las tecnologías de selección dadas para llevar a cabo dichas operaciones. Reside en la elección de las entradas, las operaciones, los flujos y los métodos para la producción de bienes y servicios, así como en su especificación detallada.

No solo se desarrolla un diseño en los casos en que se emprende una nueva actividad productiva sino que existen otras circunstancias que obligan a un rediseño del proceso; como ejemplo se puede citar el desarrollo de un nuevo producto e incluir o las modificaciones sustanciales de uno ya existente, las variaciones significativas de la demanda, los cambios en las estrategias que afectan la producción, las evidencias de un desempeño insuficiente, las exigencias impuestas por la competencia, surgimiento de nuevas tecnologías, los cambios en los costos y/o la disponibilidad de los insumos, etc.

El diseño del proceso involucra el estudio detallado de numerosos factores estratégicos que se interrelacionan de forma dinámica; entre ellos pueden citarse:

- La capacidad inicial y la proyectada por el horizonte de planteamiento de las actividades.
  - La tecnología implementar, considerando aquellos sistemas que logren un balance positivo entre la productividad alcanzada y la gran inversión inicial que se ha realizado.
  - Las posibilidades de expansión o crecimiento del sistema de producción compatibilizando las inversiones a realizar con los recursos financieros disponibles.
  - Los equipos, las herramientas, los instrumentos y la maquinaria asignada al manejo de materiales.
  - La secuencia de las operaciones y la conexión entre las distintas actividades.
- 
-

- El grado de automatización de la producción, ya que si bien ocasiona altos costos fijos y de mantenimiento y una importante disminución de la flexibilidad del sistema, los beneficios asociados hacen que su elección se convierta en una opción atractiva para algunas empresas.
- Los métodos de trabajo, estimado los tiempos estándares asignados a cada operación con el fin de establecer la cantidad de personal afectado a cada tarea.
- Los inventarios óptimos a mantener determinando un equilibrio adecuado entre la mínima inmovilización del capital y la alta disponibilidad de los materiales.
- La calidad del producto para asegurar características competentes y consientes con los requerimientos del mercado.
- Las condiciones de seguridad
- La flexibilidad y la confiabilidad

Clasificación de las configuraciones productivas.

Según el grado de continuidad del flujo se puede establecer dos grandes grupos que poseen características definitivas y condicionantes a la hora de diseñar el proceso:

- Producción continua
- Producción intermitente o por lotes

Características de la producción continua:

- Manufactura de la misma instalación, generando en muchos casos coproductos y subproductos.
  - Elaborar grandes volúmenes de productos estandarizados o de especificación preestablecida
  - \_Los inventarios predominantes son los de materias primas y productos terminados
  - La preparación de la maquinaria se realiza para lapsos prolongados
- 
-

- Se trabaja para obtener stock
- La maquinaria es especializada con alto grado de automatización.
- El costo de preparación es bajo
- las tareas son rutinarias por lo que el personal resulta menos especializado
- La distribución de la maquinas se realiza siguiendo el curso de fabricación (layout por producto)
- Posee alta dependencia con el mercado
- Posibilidad y conveniencia para controlar estadísticamente la calidad
- Es generalmente de capital intensivo
- Son ejemplos las refinerías de petróleo, las fábricas de papel, etc.

#### Producción intermitente

- Elabora productos diferentes en la misma instalación y las especificación de los mismos es establecida por el cliente
  - No se generan inventarios o estos son mínimos
  - La preparación de la maquinaria es para lapsos cortos
  - Generalmente se trabaja a pedido ya que los productos son muy difíciles
  - La maquinaria es versátil ya que se adapta a los distintos procedimientos
  - La disposición de la planta se realiza agrupando maquinas (layout por proceso)
  - Posee mínima dependencia a los cambios bruscos del mercado
  - La existencia de productos en proceso es alta
  - Raramente se aplica control estadístico de la calidad
  - Son ejemplos la fábrica de muebles, de matrices, etc.
- 
-

## Sistema pull-sistema jalar

Los sistemas de jalar o *pull* y de empujar *push*, son dos enfoques de gestión de operaciones, en el primero los artículos se fabricarán o se comprarán en respuesta a la demanda, en el segundo se fabricarán o se comprarán con base en lo que se planea o anticipa.

El enfoque push se asocia con los sistemas MRP (*Material Requirement Planning*) y es considerado como un sistema rígido. El enfoque pull se asocia con los sistemas JIT (*Just in Time*) y es considerado como un sistema flexible.



Cuando la demanda del producto determina cuánto producir (enfoque *pull*), los tamaños de las órdenes de producción son pequeños, se generan bajos costos por inventarios, y un bajo riesgo por obsolescencia del producto. Este enfoque es conveniente cuando se compite por innovación y flexibilidad, y su implantación requiere de información rápida desde los puntos de venta, así como de un sistema de producción rápido y flexible.

Las desventajas de este enfoque son la necesidad de tener capacidad para los períodos de demanda pico, menores economías de escala y transporte que el tradicional enfoque *push*.

Los distribuidores determinan individualmente las necesidades específicas de reposición de su stock. Calculando la cantidad requerida y cursando el pedido al almacén regulador. Las ventajas de este sistema son las siguientes: mejor conocimiento del mercado y proximidad al cliente por parte de la delegación. Pero también presenta inconvenientes:

- Falta de coordinación con el stock global de la compañía, el stock del almacén regulador y el programa de fabricación.
- En los momentos de escasez el almacén regulador sirve al que primero pide.
- Aumenta el stock de seguridad. La delegación tiende a sobreprotegerse y acumular stock.

En el sistema de jalar, *pull*, el movimiento de materiales y productos se ajusta en todo momento a la demanda -nada se producirá hasta que realmente se requiera. En un panorama general, los fabricantes no producirán nada, a menos que exista una demanda del mercado y esta jalará de los productos desde la planta de fabricación. Operativamente, la primera operación (la demanda) creará los requerimientos para producir, mientras la segunda (producción) hará posible la fabricación de los productos.

Los sistemas *pull* se caracterizan porque los almacenes o diferentes puntos de venta determinan individualmente las necesidades específicas de reposición de sus stocks, calculando la cantidad requerida, la cual piden directamente a su almacén suministrador.

---

---

Las ventajas de los sistemas *pull*, en relación con los sistemas *push*, se centran fundamentalmente en la posibilidad de operar de forma autónoma, con un mejor conocimiento de causa (decisión in situ). Así como la posibilidad de utilizar instrumentos informáticos más rudimentarios, que implican menos gastos de comunicación y proceso de datos. Las principales desventajas se centran fundamentalmente en:

- Descoordinación de las necesidades globales de la empresa, con la dificultad consiguiente para efectuar un plan de entregas.
- Las órdenes se cursan sin tener en cuenta el stock total disponible: programas de fabricación, etc.
- Se produce una “sub-optimización” en el sentido de que el almacén central atiende siguiendo el orden de “el primero que pide, el primero que se entrega”.
- Incremento del stock de seguridad como veremos oportunamente.

### Transferencia de conocimientos

Las organizaciones deben reinventar y actualizar continuamente su conocimiento común. Esto exige que tomen parte repetidamente en dos tipos de actividades relacionadas con el conocimiento. Primero, deben encontrar maneras eficaces para transformar en conocimiento su experiencia en desarrollo (creando conocimiento común). En segundo lugar, tienen que transferir dicho conocimiento a través del tiempo y del espacio (fortalecer el conocimiento común).

La transformación de la experiencia en conocimiento puede parecer algo que sucede automáticamente en cualquier organización, sin embargo, esto no es así (Dixon).

---

---

Existen tres criterios que determinan cómo funcionará un método de transferencia del conocimiento en una situación específica:

- Quién es el receptor propuesto del conocimiento en términos de similitud de tareas y contexto
- La naturaleza de la tarea en términos de cuán rutinaria y frecuente es.
- El tipo de conocimiento que se está transfiriendo.

#### Receptor propuesto

Cada receptor tiene contextos diferentes que pueden influir en la transferencia del conocimiento, dependiendo de su capacidad de absorción, tipos de habilidades para trabajo en equipo y en la utilización de herramientas tecnológicas, además de su experiencia en el área de trabajo, entendimiento del lenguaje y el tipo de conocimiento que requiere (general, directivo o técnico). La semejanza de la tarea y el contexto entre el grupo fuente y el grupo receptor y la capacidad de absorción de este último son factores decisivos en la determinación del tipo de método de transferencia que será más eficaz.

A menudo, las organizaciones dedican inicialmente con toda atención al grupo fuente, concentrándose en quién posee el conocimiento dentro de la organización e identificando qué conocimiento tienen que sería útil transferir. La tendencia es que se presta menos atención a las características del individuo o el grupo que recibirán el conocimiento. Antes de seleccionar un mecanismo de transferencia de acuerdo a quién es el receptor propuesto, es importante evaluar:

- Cuán parecidos son la tarea y el contexto del o de los equipos receptores y aquellos del equipo fuente
- 
-



- La identificación en el equipo o equipos receptores de la capacidad de absorción (experiencia, conocimiento técnico y lenguaje común) necesaria para implantar lo que el equipo fuente ha desarrollado.

La naturaleza de la tarea

Un segundo factor que tiene un efecto significativo en la eficacia de la transferencia es la naturaleza de la tarea. Algunas tareas se repiten todos los días, incluso cada hora, en un trabajo determinado. Otras tareas se realizan de manera infrecuente o sólo cuando se presenta cierto conjunto de circunstancias desusadas.

Algunos trabajos consisten en partes que se realizan siempre de la misma manera y otras que son diferentes cada vez que se presentan (dichos trabajos se llaman no rutinarios). El trabajo de un técnico de reparación de máquinas copiadoras, por ejemplo, tiene aspectos tanto rutinarios como no rutinarios. El diagnóstico de qué es lo que está fallando con una copiadora resulta ser una tarea no rutinaria: es como el trabajo del detective. Cuando el técnico en reparación se presenta para arreglar la fotocopidora, el operador de la máquina puede tener bastante que decir acerca de lo que falló, que ocurrió justo antes de que la máquina se descompusiera, qué ha sucedido en el pasado, etc. El técnico debe indagar las partes relevantes y las no relevantes de esta a menudo en un reporte de funcionamiento.

El técnico añade a esa información los resultados de diversas pruebas de diagnóstico y puede incluso revisar el cesto de papeles en busca de los errores. Mientras tanto, el técnico se encuentra tratando de explicar al operador de la máquina que es lo acontecido. En cualquier situación particular diferente a su experiencia lo que el técnico hace después siempre es nuevo, no lineal (una tarea no rutinaria).

---

---

La característica rutinaria o no rutinaria de una tarea tiene una fuerte influencia en el tipo de sistema que podría transferir el conocimiento de la manera más eficaz.

Antes de seleccionar un mecanismo de transferencia que corresponda a la naturaleza de las tareas, es importante evaluar:

- Cuán a menudo hay que realizar la tarea
- Si es una tarea rutinaria o no rutinaria y si hay pasos claros y permanentes o cada paso es variable.

Tipo de conocimiento que se está transfiriendo

El tipo de conocimiento que se está transfiriendo representa una gran diferencia en cuanto a qué tipo de método de transferencia funciona mejor.

El tipo de conocimiento es una sucesión continua que va de lo explícito a lo tácito. En uno de los extremos de la sucesión se encuentra el conocimiento que puede expresarse en procedimientos, pasos y estándares (el conocimiento explícito), que puede traducirse en una lista de verificación o en listas de especificaciones. En el otro extremo de la sucesión está el conocimiento que se encuentra primordialmente en la comprensión de las personas (el conocimiento tácito).

Reconocemos como tácito al conocimiento que permite que un médico sobresaliente logre hacer un diagnóstico preciso, aunque pueda tener dificultades para explicar exactamente cómo sabía lo que le sucedía al paciente.

Un médico principiante utilizaría un banco de datos que en base a las condiciones del paciente, las molestias presentadas y los síntomas permitan realizar un diagnóstico lo más parecido a la realidad utilizando el conocimiento explícito en sus soportes documentales. El conocimiento tácito se construye a la medida que

---

---

vivimos, a partir de nuestra experiencia en el mundo. El conocimiento tácito rodea todo tipo de conocimiento explícito. El conocimiento común de las organizaciones tiene componentes tanto tácitos como explícitos. En consecuencia, la mayor parte del conocimiento aprendido a partir de la experiencia en las organizaciones no se ubica en uno u otro de los extremos de la sucesión continua, es una combinación de ambos o se encuentra en alguna posición intermedia.

Otro factor que hay que considerar en términos del tipo de conocimiento es cuántas áreas funcionales distintas en la organización se encuentran influidas por el conocimiento que se está transfiriendo, si el conocimiento afecta sólo el trabajo de un individuo, de un equipo íntegro o de varias divisiones con diversas características. Mientras más particular sea el efecto propuesto, más complejo debe ser el conocimiento.

El tipo de conocimiento, ya sea tácito o explícito, y su alcance son factores importantes en la manera como puede transmitirse.

Antes de seleccionar un mecanismo de transferencia que corresponda al tipo de conocimiento que se desea transferir, es importante evaluar:

- El conocimiento del equipo fuente (tácito o explícito)
- A cuántas áreas funcionales de la organización afectará la implantación del conocimiento (a un equipo, a una división, a toda la organización)
- La identificación de las características del receptor del conocimiento



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

# MÓDULO 7.- PROCESO DE MEJORA



## Mejora continua

Mejorar la eficacia de su sistema aplicando la política de calidad, los objetivos de calidad, los resultados de las verificaciones de inspección, el análisis de los datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión de la Dirección.

### Explicación

Su organización deberá mejorar constantemente la eficacia del sistema de calidad aplicando la política de calidad, los objetivos de calidad, los resultados de la revisión, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión de la Dirección. Identifique de qué manera los procesos citados contribuyen a la mejora constante del Sistema de Gestión de Calidad.

La Dirección es responsable de la mejora constante de la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad. Estos procesos son los instrumentos que deben utilizarse para obtener la mejora continua.

### Acción

Aquí no se debe implementar ningún proceso adicional. El punto clave consiste en revisar la correlación entre estos procesos, asegurándose de que contribuyan conjuntamente a la mejora constante. Los datos de un proceso deben analizarse y convertirse en datos preliminares para otro proceso que a su vez dará lugar a una acción para corregir o mejorar el Sistema de Gestión de Calidad. Ésta es la interacción que resulta importante en esta cláusula.

### Acción Correctiva

La empresa deberá eliminar la causa de las no conformidades para impedir que el problema se repita.

Deberá establecerse un procedimiento documentado para definir los siguientes requisitos:

- Rever las no conformidades
- Determinar las causas de no conformidad
- Evaluar la necesidad de acciones para impedir que el problema se repita
- Determinar e implementar las acciones necesarias
- Registrar los resultados de las acciones emprendidas
- Rever las acciones correctivas emprendidas

#### Explicación

Los programas de acciones correctivas y preventivas de su organización son fundamentales para la mejora constante de los procesos, del producto y del sistema. Ambos procesos son similares al sistema de 1994.

Construya un sistema de acciones correctivas que permita determinar las causas de las no conformidades. Una vez determinadas las causas, evalúe qué se puede hacer para impedir que el problema se repita. Implemente la acción y efectúe el seguimiento para asegurarse de que la acción haya sido eficaz.

#### Acción

Si dispone de un sistema conforme a la norma de 1994, deberá reverlo para asegurarse de que cumpla con los nuevos requisitos. El único requisito adicional incluido en la norma 2000 es la necesidad de registrar los resultados de la acción emprendida.

Cuando efectúe un seguimiento para ver si la acción ha sido eficaz, registre el efecto que la acción ha tenido.

Las siguientes son acciones destinadas a la mejora:

- análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora;
- el establecimiento de los objetivos para la mejora;
- la búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos;
- la evaluación de dichas soluciones y su selección;
- la implementación de la solución seleccionada;
- la medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se han alcanzado los objetivos;
- la formalización de los cambios.

Los resultados se revisan, cuando es necesario, para determinar oportunidades adicionales de mejora. De esta manera, la mejora es una actividad continua. La información proveniente de los clientes y otras partes interesadas, las auditorías, y la revisión del sistema de gestión de la calidad pueden, asimismo, utilizarse para identificar oportunidades para la mejora.

Para asegurar el futuro de la Organización y la satisfacción de las partes interesadas, la dirección de la Organización debería crear una cultura que implique a las personas de manera activa en la búsqueda de oportunidades de mejora del desempeño de los procesos, las actividades y los servicios.

Para implicar a las personas, la dirección debería crear un ambiente en el que se delega la autoridad de manera que se dota a las personas de autoridad y éstas aceptan la responsabilidad de identificar oportunidades en las que la Organización pueda mejorar su desempeño. Esto puede conseguirse mediante actividades como las siguientes

- estableciendo objetivos para las personas, los proyectos y para la Organización
- comparando el desempeño con respecto otras Organizaciones y con respecto a las mejores prácticas
- reconociendo y recompensando la consecución de mejoras, y
- mediante esquemas de sugerencias que incluyan reacciones puntuales de la gestión.

Para proporcionar una estructura para las actividades de mejora, la dirección debería definir e implementar un proceso para la mejora continua que pueda aplicarse a la prestación del servicio y apoyo de los procesos y las actividades.

- Para asegurar la eficacia y eficiencia del proceso de mejora, deberían considerarse los procesos de prestación del servicio y de apoyo en términos de
- eficacia (por ejemplo, resultados que cumplen los requisitos)
- eficiencia (por ejemplo, recursos por unidad de tiempo o dinero)
- efectos externos (por ejemplo, cambios legales y reglamentarios)
- debilidades potenciales (por ejemplo, falta de capacidad y consistencia)
- la oportunidad de emplear métodos mejores
- control de cambios planeados y no planeados, y
- medida de los beneficios planeados.

Dicho proceso para la mejora continua debería utilizarse como una herramienta para mejorar la eficacia y la eficiencia internas, así como para mejorar la satisfacción de los Clientes y de las otras partes interesadas.

---

---



La dirección debería emprender actividades de mejora continua escalonada integradas en los procesos existentes, así como oportunidades de iniciativa, con el fin de conseguir el máximo beneficio para la Organización y para las partes interesadas.

Beneficios clave:

Incrementar la ventaja competitiva a través de la mejora de las capacidades organizativas.

Alineación de las actividades de mejora a todos los niveles con la estrategia organizativa establecida.

Flexibilidad para reaccionar rápidamente a las oportunidades.

La aplicación del principio de mejora se implementa por medio de:

- Aplicar un enfoque a toda la Organización coherente para la mejora continua del desempeño.
  - Proporcionar al personal de la Organización formación en los métodos y herramientas de la mejora continua.
  - Hacer que la mejora continua de los servicios, procesos y sistemas sea un objetivo para cada persona dentro de la Organización.
  - Establecer objetivos para orientar la mejora continua, y medidas para hacer el seguimiento de la misma.
  - Reconocer y admitir las mejoras.
- 
-

## Proceso para la mejora continua

Un objetivo estratégico para la organización debería ser el logro de la mejora continua de los procesos para mejorar el desempeño de la organización y beneficiar a las partes interesadas.

Hay dos enfoques fundamentales para llevar a cabo la mejora continua de los procesos:

- Proyectos de avance estratégico los cuales conducen a la revisión y mejora de los procesos existentes, o a la implementación de procesos nuevos; se llevan a cabo habitualmente por equipos compuestos por representantes de diversas secciones más allá de las operaciones de rutina.
- Mejoras continuas escalonadas realizadas por las personas en procesos ya existentes.

Los proyectos de avance habitualmente conllevan el rediseño de los procesos existentes y deberían incluir definición de objetivos y perfil del proyecto de mejora análisis del proceso existente y realización de las oportunidades para el cambio definición y planificación de la mejora de los procesos implementación de la mejora verificación y validación de la mejora del proceso.

Los proyectos de avance deberían gestionarse de manera eficaz y eficiente utilizando métodos de gestión de proyectos. Después de la finalización del cambio, un plan de proceso nuevo debería ser la base para continuar la gestión del proceso.

Las personas de la organización son la mejor fuente de ideas para la mejora continua y escalonada de los procesos y a menudo participan como grupos de trabajo. Conviene controlar las actividades de mejora continua escalonada con el fin de asimilar su efecto.

---

---

Las personas de la organización implicadas deberían estar dotadas de autoridad, apoyo técnico y los recursos necesarios para los cambios asociados con la mejora.

La mejora continua por cualquiera de los métodos identificados debería implicar lo siguiente:

- Razón para la mejora: Se debería identificar un problema en el proceso y seleccionar un área para la mejora así como la razón para trabajar en ella.
  - Situación actual: Debería evaluarse la eficacia y la eficiencia de los procesos existentes. Se deberían recoger y analizar datos para descubrir qué tipos de problemas ocurren más frecuentemente. Se debería seleccionar un problema y establecer un objetivo para la mejora.
  - Análisis: Se deberían identificar y verificar las causas raíz del problema.
  - Identificación de soluciones posibles: Se deberían explorar alternativas para las soluciones. Se debería seleccionar e implementar la mejor solución: por ejemplo, una que elimine las causas raíz del problema y prevenga que vuelva a suceder.
  - Evaluación de los efectos: Se debería confirmar que el problema y sus causas raíz han sido eliminados o sus efectos disminuidos, que la solución ha trabajado, y que se ha logrado la meta de mejora.
  - Implementación y normalización de la nueva solución: Se deberían reemplazar los procesos anteriores con el nuevo proceso para prevenir que vuelva a suceder el problema o sus causas raíz.
  - Evaluación de la eficacia y eficiencia del proceso al completarse la acción de mejora: Se debería evaluar la eficacia y eficiencia del proyecto de mejora y se debería considerar la posibilidad de utilizar esta solución en algún otro lugar de la organización.
- 
-

Los procesos de mejora se deberían repetir en los problemas restantes, desarrollando objetivos y soluciones para posteriores mejoras de procesos.

Con el fin de facilitar la implicación y la toma de conciencia de las personas participando en las actividades de mejora, la gestión debería considerar actividades tales como:

- formar grupos pequeños y elegir a los líderes de entre los miembros del grupo,
- permitir a las personas controlar y mejorar su lugar de trabajo,
- desarrollar el conocimiento, la experiencia y las habilidades de las personas como parte de las actividades generales de gestión de la calidad de la organización.

## Mejora

### Mejora continua.

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

¿Qué mejoras puede usted llevar a cabo?

La mejora continua debería ser interpretada como una actividad recurrente (paso a paso). Lo que esto quiere decir es que cuando se identifiquen oportunidades de mejora y cuando tales mejoras estén justificadas, es necesario decidir cómo van a ponerse en práctica, sobre la base de los recursos disponibles.

Cuando se identifiquen oportunidades simultáneas, se podría establecer una prioridad para su implementación.

Mientras que la acción correctiva identifica medidas necesarias para corregir problemas identificados (y prevenir su repetición) y la acción preventiva identifica medidas destinadas a prevenir posibles problemas, la mejora continua es el proceso consistente en emprender acciones de forma recurrente para implementar soluciones acordadas que deberían producir efectos positivos.

El proceso de mejora incluye varios pasos:

- La identificación de posibles oportunidades para mejorar el sistema de gestión de la calidad.
- El análisis y la justificación (coste/beneficio) de implementar una acción de mejora.
- La determinación de la disponibilidad de los recursos necesarios.
- La decisión de implementar la mejora.
- La implementación de la mejora.
- La medición de la repercusión de la mejora.
- La toma en consideración de los resultados en la siguiente revisión por la dirección.

Este apartado enumera diversas actividades y elementos de entrada que se pueden utilizar tanto para planificar la mejora como para llevarla a cabo efectivamente.

Entre los ejemplos de áreas en las que el sistema de gestión de la calidad puede ser mejorado se incluyen:

- Las comunicaciones internas.
  - Las actividades de seguimiento.
- 
-

- Los procedimientos documentados.
- La efectividad de las reuniones de revisión por la dirección.
- Los sistemas de obtención de información de los clientes.
- Los programas de formación (por ejemplo, para la dirección o para auditores internos).

Puede aplicarse a todos los procesos la metodología conocida como “Planificar-Hacer-Verificar-Actuar” (PHVA) lo cual puede describirse brevemente como:

Planificar: establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir resultados de acuerdo con los requisitos del cliente y las políticas de la organización.

Hacer: implementar los procesos.

Verificar: realizar el seguimiento y la medición de los procesos y los productos respecto a las políticas, los objetivos y los requisitos para el producto e informar sobre los resultados.

Actuar: tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño de los procesos.

Metodología

Planear:

- Identificar Productos
  - Pareto de Productos
  - Identificar clientes
  - Pareto de Clientes
  - Identificar requerimientos de los clientes
- 
-

- Encuestas de Satisfacción
- Trasladar los requerimientos a especificaciones
- Despliegue de la función de Calidad
- Identificar pasos claves
- Diagrama de Flujo
- Identificar parámetros de Medición
- Análisis de Modo y Efectos de Falla

Hacer:

- Proceso de Mejora
- Cronograma de actividades
- Recolección de datos
- Listas de Verificación
- Determinar la Capacidad del Proceso
- Desviación Estándar
- Análisis de Capacidad del Proceso
- Proceso de Comparación
- Probabilidades

Verificar:

- Relación de variables
  - Coeficiente de Correlación
  - Coeficiente de Determinación
  - Análisis de tendencias
  - Gráficas de Control
  - Determinación de Límites
- 
-



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

- Distribución de Frecuencias
- Avance de Proyectos
- Cronograma de Actividades
- Análisis de causas
- Diagrama Causa efecto

Actuar:

- Institucionalizar la mejora
- Plan de Calidad







**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

## MÓDULO 8.-

# RECOLECCIÓN DE DATOS Y CONTROL DEL PROCESO



### Recolección de datos:

Una vez reducidas las causas posibles a las más probables, hay que recopilar datos para verificar de manera fehaciente la causa real del problema.

Entre las formas de recopilar datos cabe mencionar la hoja de suma de datos, la hoja de comprobación (que es un registro gráfico para evaluación y decisión), la gráfica de situación y el diagrama de concentración (que permite visualizar las mayores concentraciones de efectos).

Para decidir el modo de recopilar los datos conviene plantearse algunas preguntas:

- ¿Cuál es el objetivo de la recopilación de datos?
- ¿Cuáles son los datos a recopilar?
- ¿Qué ubicación tienen los puntos del proceso donde recopilar datos?
- ¿Quién recopilará los datos?
- ¿Cuándo y cuántos datos se recopilarán?
- ¿Qué frecuencia y duración tendrá la recopilación?

Para la recolección de datos conviene tener en cuenta algunas orientaciones como las siguientes:

- Describir claramente qué datos se recolectarán y cómo se hará el recuento
  - Diseñar un formulario adecuado para registrar los datos
  - Acordar método y formulario con recolectores
  - Capacitar a los recolectores: porqué, cómo, cuándo, etc.
  - Informar a los recolectores sobre los resultados del análisis.
- 
-

Es importante darle a los datos una presentación adecuada para su mejor análisis y decisión. Las formas usuales de presentación más frecuentes son:

- Diagrama de barras.
- Diagrama Pareto simple.
- Diagrama Pareto múltiple.
- Diagrama de dispersión.
- Gráfica de sectores.

A esta altura del proceso hay que estudiar la situación con visión general, para ver si se ha ubicado la causa de fondo del problema. Es muy importante ubicar la causa de fondo porque ella hará la diferencia entre una solución perdurable y un "parche" de efectos fugaces.

En la realización del proceso que venimos describiendo pueden cometerse errores. Entre los más frecuentes cabe citar:

La causa identificada no es la causa de fondo: Hay que repetir el proceso desde la recolección de datos.

La causa señalada como probable no es la verdadera causa: Hay que rehacer el diagrama de causas y efecto e incluso hacer otra tormenta de ideas.

Los datos son insuficientes para identificar una causa: Hay que rehacer la recolección de datos.

Las Métricas y los KPIs son la base para construir un Dashboard de gran despliegue visual, ya que son las herramientas más eficaces para alertar a los usuarios en cuanto a donde se encuentran parados en relación a los objetivos. Por ello es importante contar con una clara definición de estos elementos que constituyen la base del diseño del Dashboard.

---

---

Un KPI es simplemente un indicador que está vinculado a un objetivo. En la mayoría de los casos, un KPI el estado de un indicador, es decir si está por encima o por debajo de una meta pre determinada.

Los KPI's generalmente se muestran como una tasa o porcentaje y están diseñados para permitir que un usuario de negocios pueda saber instantáneamente si están dentro o fuera de su plan sin que tenga que buscar información adicional. Por ejemplo, podemos decidir que, a fin de lograr nuestro objetivo de ventas trimestrales tenemos que vender 10000 dólares de dispositivos por semana. La métrica sería "venta de dispositivos por semana", la meta sería de \$ 10000. Si se utiliza un porcentaje de visualización para representar este KPI y se hubiera vendido 8000 dispositivos el día miércoles, el usuario podría ver al instante que estarían en el 80% de su objetivo.

## Histogramas

Es la presentación en un resumen gráfico de una serie de medidas clasificadas y ordenadas. Los histogramas de frecuencias son diagramas de barras empleados para resumir e ilustrar la variación que se presenta en un conjunto de datos. Sirven para investigar cómo se puede solucionar un problema o mejorar un proceso.

Un histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados. En el eje vertical se representan las frecuencias, y en el eje horizontal los valores de las variables, normalmente señalando las marcas de clase, es decir, la mitad del intervalo en el que están agrupados los datos. Se utiliza cuando se estudia una variable continua, como franjas de edades o altura de la muestra, y, por comodidad, sus valores se agrupan en clases, es decir, valores continuos.

En los casos en los que los datos son cualitativos (no-numéricos), como sexto grado de acuerdo o nivel de estudios, es preferible un diagrama de sectores.

Los histogramas son más frecuentes en ciencias sociales, humanas y económicas que en ciencias naturales y exactas. Y permite la comparación de los resultados de un proceso.

Permite resumir grandes cantidades de datos. Análisis Permite el análisis de los datos evidenciando esquemas de comportamiento y pautas de variación que son difíciles de captar en una tabla numérica. Capacidad de comunicación Permite comunicar información de forma clara y sencilla sobre situaciones complejas.

### Diagrama de Pareto

Con el Diagrama de Pareto se pueden detectar los problemas que tienen más relevancia mediante la aplicación del principio de Pareto (pocos vitales, muchos triviales) que dice que hay muchos problemas sin importancia frente a solo unos graves. Ya que por lo general, el 80% de los resultados totales se originan en el 20% de los elementos.

La minoría vital aparece a la izquierda de la gráfica y la mayoría útil a la derecha. Hay veces que es necesario combinar elementos de la mayoría útil en una sola clasificación denominada otros, la cual siempre deberá ser colocada en el extremo derecho. La escala vertical es para el costo en unidades monetarias, frecuencia o porcentaje.

La gráfica es muy útil al permitir identificar visualmente en una sola revisión tales minorías de características vitales a las que es importante prestar atención y de esta manera utilizar todos los recursos necesarios para llevar a cabo una acción correctiva sin malgastar esfuerzos.

Algunos ejemplos de tales minorías vitales serían:

- La minoría de clientes que representen la mayoría de las ventas.
- La minoría de productos, procesos, o características de la calidad causantes del grueso de desperdicio o de los costos de reelaboración.
- La minoría de rechazos que representa la mayoría de quejas de la clientela.
- La minoría de vendedores que está vinculada a la mayoría de partes rechazadas.
- La minoría de problemas causantes del grueso del retraso de un proceso.
- La minoría de productos que representan la mayoría de las ganancias obtenidas.
- La minoría de elementos que representan al grueso del costo de un inventario.

### Concepto

El Diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

¿Qué es?

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Joseph Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. Con esto estableció la llamada “Ley de Pareto” según la cual la desigualdad económica es inevitable en cualquier sociedad.

El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80% del problema y el 80% de las causas solo resuelven el 20% del problema.

Por lo tanto, el Análisis de Pareto es una técnica que separa los “pocos vitales” de los “muchos triviales”. Una gráfica de Pareto es utilizada para separar gráficamente los aspectos significativos de un problema desde los triviales de manera que un equipo sepa dónde dirigir sus esfuerzos para mejorar. Reducir los problemas más significativos (las barras más largas en una Gráfica Pareto) servirá más para una mejora general que reducir los más pequeños.

Con frecuencia, un aspecto tendrá el 80% de los problemas. En el resto de los casos, entre 2 y 3 aspectos serán responsables por el 80% de los problemas.

En relación con los estilos gerenciales de Resolución de Problemas y Toma de Decisiones (Conservador, Bombero, Oportunista e Integrador)[1], vemos como la utilización de esta herramienta puede resultar una alternativa excelente para un gerente de estilo Bombero, quien constantemente a la hora de resolver problemas solo “apaga incendios”, es decir, pone todo su esfuerzo en los “muchos triviales”.

¿Cuándo se utiliza?

- Al identificar un producto o servicio para el análisis para mejorar la calidad.
  - Cuando existe la necesidad de llamar la atención a los problema o causas de una forma sistemática.
  - Al identificar oportunidades para mejorar
  - Al analizar las diferentes agrupaciones de datos (ej: por producto, por segmento, del mercado, área geográfica, etc.)
- 
-

- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones
- Al evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso (antes y después)
- Cuando los datos puedan clasificarse en categorías
- Cuando el rango de cada categoría es importante

Pareto es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y es por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Este permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los pocos (pasos, servicios, ítems, problemas, causas) son responsables por la mayor parte del impacto negativo sobre la calidad. Si enfocamos nuestra atención en estos pocos vitales, podemos obtener la mayor ganancia potencial de nuestros esfuerzos por mejorar la calidad.

Un equipo puede utilizar la Gráfica de Pareto para varios propósitos durante un proyecto para lograr mejoras:

- Para analizar las causas
  - Para estudiar los resultados
  - Para planear una mejora continua
  - Las Gráficas de Pareto son especialmente valiosas como fotos de “antes y después” para demostrar qué progreso se ha logrado. Como tal, la Gráfica de Pareto es una herramienta sencilla pero poderosa.
- 
-



### ¿Cómo se utiliza?

1. Seleccionar categorías lógicas para el tópico de análisis identificado (incluir el periodo de tiempo).
2. Reunir datos. La utilización de un Check List puede ser de mucha ayuda en este paso.
3. Ordenar los datos de la mayor categoría a la menor
4. Totalizar los datos para todas las categorías
5. Calcular el porcentaje del total que cada categoría representa
6. Trazar los ejes horizontales (x) y verticales (y primario – y secundario)
7. Trazar la escala del eje vertical izquierdo para frecuencia (de 0 al total, según se calculó anteriormente)
8. De izquierda a derecha trazar las barras para cada categoría en orden descendente. Si existe una categoría “otros”, debe ser colocada al final, sin importar su valor. Es decir, que no debe tenerse en cuenta al momento de ordenar de mayor a menor la frecuencia de las categorías.
9. Trazar la escala del eje vertical derecho para el porcentaje acumulativo, comenzando por el 0 y hasta el 100%
10. Trazar el gráfico lineal para el porcentaje acumulado, comenzando en la parte superior de la barra de la primera categoría (la más alta)
11. Dar un título al gráfico, agregar las fechas de cuando los datos fueron reunidos y citar la fuente de los datos.
12. Analizar la gráfica para determinar los “pocos vitales”

### Consejos para su construcción / interpretación

Como hemos visto, un Diagrama de Pareto es un gráfico de barras que enumera las categorías en orden descendente de izquierda a derecha, el cual puede ser utilizado por un equipo para analizar causas, estudiar resultados y planear una mejora continua.

---

---

Dentro de las dificultades que se pueden presentar al tratar de interpretar el Diagrama de Pareto es que algunas veces los datos no indican una clara distinción entre las categorías. Esto puede verse en el gráfico cuando todas las barras son más o menos de la misma altura.

Otra dificultad es que se necesita más de la mitad de las categorías para sumar más del 60% del efecto de calidad, por lo que un buen análisis e interpretación depende en su gran mayoría de un buen análisis previo de las causas y posterior recogida de datos.

En cualquiera de los casos, parece que el principio de Pareto no aplica. Debido a que el mismo se ha demostrado como válido en literalmente miles de situaciones, es muy poco probable que se haya encontrado una excepción. Es mucho más probable que simplemente no se haya seleccionado un desglose apropiado de las categorías. Se deberá tratar de estratificar los datos de una manera diferente y repetir el Análisis de Pareto.

Esto nos lleva a la conclusión que para llevar a cabo un proceso de Resolución de Problemas /Toma de Decisiones (RP/TD) es necesario manejar cada una de las herramientas básicas de la calidad, tanto desde el punto de vista teórico como desde su aplicación.

La interpretación de un Diagrama de Pareto se puede definir completando las siguientes oraciones de ejemplo:

“Existen (número de categorías) contribuyentes relacionados con (efecto). Pero estos (número de pocos vitales) corresponden al (número) % del total (efecto). Debemos procurar estas (número) categorías pocos vitales, ya que representan la mayor ganancia potencial para nuestros esfuerzos.”

## Relación con otras herramientas

Un Diagrama de Pareto generalmente se relaciona con:

- Diagrama de Causa y Efecto (Ishikawa)
- Check List de Revisión
- Check List de reunión de datos
- Matriz para la Planeación de Acciones

## Hojas de verificación

Es un impreso con formato de tabla o diagrama, destinado a registrar y compilar datos mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos.

La Hoja de Verificación supone un método que proporciona datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado en la solución de problemas de calidad.

Las Hojas de Verificación reflejan rápidamente las tendencias y patrones subyacentes en los datos.

Se utiliza en la mejora continua de la Calidad, tanto en el estudio de los síntomas de un problema, como en la investigación de las causas o en la recogida y análisis de datos para probar alguna hipótesis. También se usa como punto de partida para la elaboración de otras herramientas, como por ejemplo los Gráficos de Control.

Mediante el diseño de un sencillo formato, se recopila información sobre indicadores, causas de los problemas etc. También es conocida como Hoja de Verificación u Hoja de Chequeo.

---

---

La hoja de inspección es un registro de información que indica el número de veces que ha sucedido algo, por ejemplo la cantidad de personas atendidas por hora en caja, tiempo de respuesta de promotores, causas de cheques devueltos, causa de solicitudes rechazadas, defectos en productos, etc.

El formato debe contener la siguiente información:

- Área o departamento al que se refieren los datos
- Fecha de recolección y hora si es necesario

Para su elaboración se requiere:

1. Acordar el evento a observar, para que todos enfoquen lo mismo.
2. Decidir el período de tiempo en el cual se recabarán los datos.
3. Diseñar una forma clara y fácil de usar con suficiente espacio para registrar los datos.
4. Obtener los datos de manera consistente y honesta.

En este tipo de formato se utiliza para conocer la frecuencia con que aparecen las causas posibles de los problemas o también la frecuencia con que se presentan los clientes durante un determinado período, así como registrar el tiempo en que se tarda en atender un cliente o una solicitud. Igualmente puede utilizarse para recopilar pesos de productos, temperaturas de hornos, etc.

Si está bien estructurada le permite recolectar información de una forma sencilla y práctica de manera tal que no interrumpa las labores de la persona que está registrando la información.

---

---

Permite responder a pregunta tales como ¿Cuándo ocurre?, ¿Dónde ocurre?  
¿En qué consiste?, ¿Porque está sucediendo?, ¿Cómo sucede? ¿Con qué  
frecuencia?

Pasos para la elaboración de una hoja de verificación:

1. Determinar claramente el proceso sujeto a observación.
2. Enfocar su atención hacia el análisis de las características del proceso.
3. Definir el período de tiempo durante el cual serán recolectados los datos.
4. Diseñar una planilla de formato claro y fácil de usar. Asegúrese de que todas las columnas estén claramente descritas y de que haya suficiente espacio para registrar los datos.
5. Obtener los datos de una manera consistente y honesta. Asegúrese de que se dedique el tiempo necesario para esta actividad.

### Identificación de causa raíz:

La identificación de la causa raíz es una metodología debidamente estructurada que se enfoca en encontrar la verdadera causa de un problema y cómo atenderla. En lugar de sólo ocuparse de sus consecuencias, la identificación de la causa raíz es una técnica para comprobar y analizar las causas de los problemas y cómo resolverlos o evitar que ocurran. Es un proceso que permite a la Alta Dirección de una Organización eficientar el uso de los recursos y como consecuencia mejorar el desempeño de sus actividades. El Análisis de la Causa Raíz se debe hacer de manera sistemática, y dejando evidencia de los resultados y conclusiones.

---

---

### Beneficios:

Para resolver un problema podemos tener diversas opciones, las cuales tienen diversos grados de impacto en los recursos que se requieren para aplicarlas. Debido a la urgencia en la mayor parte de estas situaciones, la tendencia y práctica generalizadas es enfocarse en las soluciones que son más convenientes en términos de rapidez.

Cuando se selecciona por esta opción, lo que se está atacando son los síntomas del problema en lugar de las causas que originaron este problema (causa raíz). Si se opta por esta alternativa, se corre el riesgo no sólo de la situación indeseable se vuelva a presentar (recurrencia), lo que implica una nueva asignación de recursos para atender otra vez el mismo problema. Al final, lo que vemos es que los costos de las soluciones rápidas pueden ser superiores a los que pudieran tenerse si se toma el camino menos rápido pero más efectivo para resolver un problema.

### Objetivo de la identificación de la causa raíz

El propósito de la identificación de la causa raíz de un problema es saber:

- ¿Qué sucedió?
- ¿Por qué sucedió?
- ¿Qué se puede hacer para evitar que suceda el problema otra vez?

Es común que la situación indeseada se derive de varios factores (condiciones de la infraestructura, del factor humano o de los procesos, métodos, etc.), por lo que se podrán identificar generalmente varias causas raíz. La Metodología de Ishikawa o Diagrama de Pescado se basa en este principio para identificar las diversas causas que pudieran originar un problema o condición indeseable.

---

---

## Diagrama de causa efecto

Un diagrama de Causa y Efecto es la representación de varios elementos (causas) de un sistema que pueden contribuir a un problema (efecto). Fue desarrollado en 1943 por el Profesor Kaoru Ishikawa en Tokio. Algunas veces es denominado Diagrama Ishikawa o Diagrama Espina de Pescado por su parecido con el esqueleto de un pescado. Es una herramienta efectiva para estudiar procesos y situaciones, y para desarrollar un plan de recolección de datos.

El Diagrama de Causa y Efecto es utilizado para identificar las posibles causas de un problema específico. La naturaleza gráfica del Diagrama permite que los grupos organicen grandes cantidades de información sobre el problema y determinar exactamente las posibles causas. Finalmente, aumenta la probabilidad de identificar las causas principales. El Diagrama de Causa y Efecto se debe utilizar cuando se pueda contestar “sí” a una o a las dos preguntas siguientes:

1. ¿Es necesario identificar las causas principales de un problema?
2. ¿Existen ideas y/u opiniones sobre las causas de un problema?

Con frecuencia, las personas vinculadas de cerca al problema que es objeto de estudio se han formado opiniones sobre cuáles son las causas del problema.

Estas opiniones pueden estar en conflicto o fallar al expresar la causa principales. El uso de un Diagrama de Causa y Efecto hace posible reunir todas estas ideas para su estudio desde diferentes puntos de vista.

- El desarrollo y uso de Diagramas de Causa y Efecto son más efectivos después de que el proceso ha sido descrito y el problema esté bien definido. Para ese momento, los miembros del equipo tendrán una idea acertada de qué factores se deben incluir en el Diagrama.
- Los Diagramas de Causa y Efecto también pueden ser utilizados para otros propósitos diferentes al análisis de la causa principal. El formato de la herramienta se presta para la planeación. Por ejemplo, un grupo podría realizar una lluvia de ideas de las “causas” de un evento exitoso, tal como un seminario, una conferencia o una boda. Como resultado, producirían una lista detallada agrupada en una categoría principal de cosas para hacer y para incluir para un evento exitoso.
- El Diagrama de Causa y Efecto no ofrece una respuesta a una pregunta, como lo hacen otras herramientas. Herramientas como el Análisis de Pareto, Diagramas Scatter, e Histogramas, pueden ser utilizadas para analizar datos estadísticamente. (Nota: consultar la descripción de la Gráfica de Pareto, Diagrama Scatter, e Histograma). En el momento de generar el Diagrama de Causa y Efecto, normalmente se ignora si estas causas son o no responsables de los efectos. Por otra parte, un Diagrama de Causa y Efecto bien preparado es un vehículo para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido.

Como se utiliza:

1. Identificar el problema. El problema (el efecto generalmente está en la forma de una característica de calidad) es algo que queremos mejorar o controlar.



El problema deberá ser específico y concreto: incumplimiento con las citas para instalación, cantidades inexacta en la facturación, errores técnicos en las cuentas de proveedores, errores de proveedores. Esto causará que el número de elementos en el Diagrama sea muy alto (consultar la ilustración).

2. Registrar la frase que resume el problema. Escribir el problema identificado en la parte extrema derecha del papel y dejar espacio para el resto del Diagrama hacia la izquierda. Dibujar una caja alrededor de la frase que identifica el problema (algo que se denomina algunas veces como la cabeza del pescado).

3. Dibujar y marcar las espinas principales. Las espinas principales representan el input principal/ categorías de recursos o factores causales. No existen reglas sobre qué categorías o causas se deben utilizar, pero las más comunes utilizadas por los equipos son los materiales, métodos, máquinas, personas, y/o el medio. Dibujar una caja alrededor de cada título. El título de un grupo para su Diagrama de Causa y Efecto puede ser diferente a los títulos tradicionales; esta flexibilidad es apropiada y se invita a considerarla.

4. Realizar una lluvia de ideas de las causas del problema. Este es el paso más importante en la construcción de un Diagrama de Causa y Efecto. Las ideas generadas en este paso guiarán la selección de las causas de raíz. Es importante que solamente causas, y no soluciones del problema sean identificadas. Para asegurar que su equipo está al nivel apropiado de profundidad, se deberá hacer continuamente la pregunta Por Qué para cada una de las causas iniciales mencionadas. (ver el módulo de los Cinco Por Qués). Si surge una idea que se ajuste mejor en otra categoría, no discuta la categoría, simplemente escriba la idea. El propósito de la herramienta es estimular ideas, no desarrollar una lista que esté perfectamente clasificada.

---

---

5. Identificar los candidatos para la “causa más probable”. Las causas seleccionadas por el equipo son opiniones y deben ser verificadas con más datos. Todas las causas en el Diagrama no necesariamente están relacionadas de cerca con el problema; el equipo deberá reducir su análisis a las causas más probables. Encerrar en un círculo la causa(s) más probable seleccionada por el equipo o marcarla con un asterisco.

6. Cuando las ideas ya no puedan ser identificadas, se deberá analizar más a fondo el Diagrama para identificar métodos adicionales para la recolección de datos.

Después de completar el paso 5, el equipo de resolución de problemas deberá:

A. Dibujar la versión final en un tamaño más grande (aproximadamente de 3' x 5').

B. Exhibir el Diagrama en una zona de alto tráfico o en una cartelera con una invitación para ser estudiado por otros y para que agreguen su ideas en “Post-It” en las categorías respectivas.

C. Después de un período específico de tiempo (1 ó 2 semanas) el Diagrama se retira y se revisa para incluir la información adicional. Un Diagrama completo más pequeño se publica nuevamente con una nota de agradecimiento.

D. En este momento, el equipo avanza al siguiente paso para un análisis más profundo, y para reunir datos adicionales (ver paso 6). El Diagrama completo también puede exhibirse (o dejarse). Luego, a medida que una y otra causa es atendida, se pueden anotar las ganancias. Una vez que las causas sean retiradas, se deberán tachar y apuntar la fecha de su terminación. Las causas que actualmente están siendo atendidas también pueden indicarse.

De esta manera toda el área de trabajo tiene un indicador de progreso y se puede percibir cierta relación de lo que se está haciendo.

Consejos para ejecutar:

- Se debe recordar que los Diagramas de Causa y Efecto únicamente identifican causas posibles. Aun cuando todos estén de acuerdo en estas causas posibles, solamente los datos apuntarán a las causas.
- El Diagrama de Causa y Efecto es una forma gráfica de exhibir gran información de causas en un espacio compacto. El uso del Diagrama ayuda a los equipos a pasar de opiniones a teorías comprobables.

El mejoramiento incesante de la calidad de bienes y servicios es un asunto que emplea una metodología que hace uso de herramientas tradicionales y se enriquece con nuevas técnicas cada día.

Las 7 herramientas básicas de la calidad constituyen un conjunto de instrumentos para la recopilación sistemática de datos y el análisis de resultados. Fueron desarrolladas en Japón, por el prof. Ishikawa, para hacer más eficaz la solución de los problemas por parte de todos los trabajadores. Estas herramientas son: histograma, diagrama de dispersión, estratificación, hoja de control, Diagrama de Pareto, gráficos de control, diagrama causa-efecto. La combinación de éstas proporciona una metodología práctica y sencilla para:

- Solución efectiva de problemas,
- Mejoramiento de procesos
- Establecimiento de controles en las operaciones del proceso

A continuación se presentara una descripción de una de las herramientas básicas del control de calidad, como lo es la hoja de control u hoja de registro de datos.

---

---

El control de calidad se fundamenta en el uso de una adecuada información que permita controlar y monitorear el proceso de producción, analizar lo que no se ajuste a las especificaciones e inspeccionar, entre otros. La obtención de datos fiables, convenientemente estructurados y de fácil análisis posibilitara la realización de un buen control de calidad. Precisamente, el objeto de las hojas de control consiste en facilitar la recopilación de datos útiles en control de calidad. Se verán sus objetivos, usos, ventajas, tipos y ejemplos aplicados.

Las hojas de control o también llamadas hojas de registro o recogida de datos son formas estructuradas que facilitan la recopilación de información, previamente diseñadas con base en las necesidades y características de los datos que se requieren para medir y evaluar uno o varios procesos

Una hoja de registro es un formato preimpreso en el cual aparecen los ítems que se van a registrar, de tal manera que los datos puedan recogerse fácil y concisamente. (Vasco & Kumen, 1992).

Las Hojas de Recogida de Datos son impresos que se utilizan para reunir datos que, en general, se anotan de forma tabular o en columnas. Normalmente requieren de un proceso adicional, una vez recogidos los datos, utilizando una herramienta de análisis de los mismos.

Se puede afirmar que las hojas de control son las herramientas bases para la recolección y análisis de datos, que permiten realizar seguimientos en el proceso de resolución de problemas

Sus objetivos principales de manera general son:

- Facilitar la recolección de datos.
  - Organizar automáticamente los datos de manera que puedan usarse con facilidad más adelante.
  - Son el punto de partida para la elaboración de otras herramientas, como por ejemplo los Gráficos de Control.
- 
-

#### Ventajas:

- Es un método que proporciona datos fáciles de comprender y que son obtenidos mediante un proceso simple y eficiente que puede ser aplicado a cualquier área de la organización.
- Estas hojas reflejan rápidamente las tendencias y patrones derivados de los datos.
- Proporciona registros históricos, que ayudan a percibir los cambios en el tiempo.
- Facilita el inicio del pensamiento estadístico.
- Ayuda a traducir las opiniones en hechos y datos.

#### Características:

A continuación se citan una serie de características que ayudan a comprender la naturaleza de la herramienta.

- Sencillez: Una Hoja de Comprobación permite registrar los datos de forma simple y directa.
- Comunicación de información: Permite ver si hay una tendencia en los datos según se va completando la hoja. Permite un análisis visual de dichas tendencias o comportamientos.
- Flexibilidad: La forma en la que presentan los datos, permite utilizar, los mismos para múltiples análisis posteriores y contestar diferentes preguntas.
- Disponibilidad: Permiten tener los datos reunidos de forma ordenada y sencilla para su posterior utilización.

#### Usos y aplicaciones:

La hoja de recogida de datos se construye en función de los objetivos y de la finalidad, que pueden ser muy diversos de una situación a otra:

- Problemas relacionados con la seguridad
  - Tipo y número de defectos.
  - Cantidad de producto fuera de las especificaciones.
  - Respeto de una secuencia de operaciones.
  - Valoración completa o en detalle de un problema.
- 
-

· Grado de influencia sobre un problema de aspectos tales como el turno, los materiales, las maquinas, etc.

Proceso para la elaboración y aplicación de hojas de control.

En la figura 1 se muestra el diagrama de flujo del proceso de recogida de datos. A continuación se describen cada uno de los pasos de dicho proceso.

Paso 1: Formulación de las preguntas

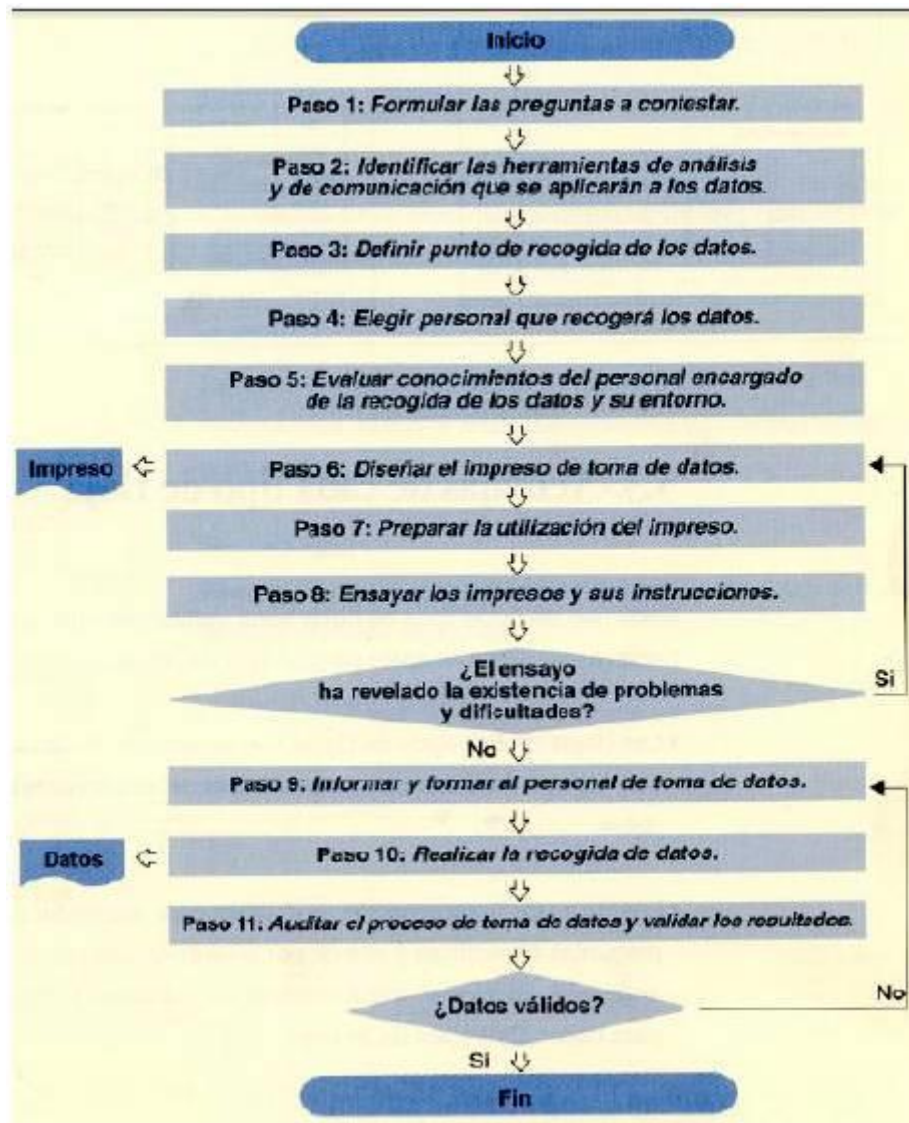
Formular las preguntas correctas es el primer paso clave para el éxito de la recogida de datos. Las preguntas deben ser concretas y específicas. El plantear preguntas de este tipo favorece su labor en dos aspectos:

- Facilita la definición de los datos que han de ser obtenidos.
- Ayuda a que los demás nos faciliten los datos, puesto que se sabe lo que se busca y la información resultante va a ser utilizada.

La inversión realizada en buscar las preguntas correctas queda ampliamente compensada por la reducción del esfuerzo necesario para diseñar, recoger y analizar la información proporcionada por el sistema de recogida de datos.

Paso 2: Definir las herramientas apropiadas para el análisis de datos

Cada una de las herramientas utilizadas en el análisis posterior de datos tiene sus particularidades, ventajas, inconvenientes, y aplicaciones ligeramente diferentes. Algunas de estas diferencias se traducen en diferentes requerimientos para los datos. (Volumen de datos, exactitud, características, etc). Es frecuente ver repeticiones de recogidas de datos o tomas de decisiones basadas en análisis incompletos debido a que los datos no sirven como base del tratamiento posterior que se considera idóneo.



La herramienta clave para la identificación de los puntos idóneos de recogida de datos es el diagrama de flujo del proceso en estudio.

Paso 4: Elegir el personal que debe recoger los datos

La obtención de datos será realizada por las personas con un acceso más fácil y directo a los hechos. A la hora de diseñar la recogida de datos hay que tener en cuenta que, en general, su realización introduce factores que distorsionan el proceso.

El grupo de trabajo analizará tanto las actividades necesarias para la recogida de datos como la asignación de responsabilidades para las mismas, de forma que el sesgo a introducir sea el menor posible.

Paso 5: Evaluar los conocimientos del personal encargado de la recogida de datos y de su entorno

- El grupo de trabajo debe tener en cuenta los siguientes factores:
- La formación y experiencia del personal de recogida de datos. Este factor afecta a la complejidad del trabajo que se puede realizar y a los conocimientos que se puedan dar por sabidos.
- El tiempo disponible por este personal para dedicar a las tareas necesarias para la recogida de datos.
- La cantidad de trabajo que suponen dichas tareas.
- La posibilidad de información o formación directa para estas personas, o bien la necesidad de basarse en instrucciones escritas.
- El impacto de la toma de datos sobre el entorno de trabajo y/o bien el impacto del entorno sobre la tarea de recogida de datos.

Paso 6: Diseño del impreso de toma de datos

Una vez definida la pregunta o preguntas, el tipo de datos necesario, los puntos del proceso y las condiciones de la recogida de datos, se decidirá, en base a estos factores y a las características particulares de los dos tipos de Hojas, cuál de ellos es el idóneo.



Principios a tener en cuenta para el diseño:

- a) La anotación de los datos debe ser una tarea sencilla.
- b) Se diseñará tratando de evitar posibilidades de error y/o malentendidos en la anotación e interpretación de los datos.
- c) El impreso debe ser completo.
- d) El impreso debe ser autoexplicativo.
- e) Se prestará atención al aspecto del impreso.

Paso 7: Preparación de la utilización del impreso

Atendiendo a las características del impreso, de las personas que realizarán las actividades y de las condiciones de la recogida de datos se deben diseñar las instrucciones y la capacidad para su puesta en práctica.

Paso 8: Probar los impresos y sus instrucciones

Es importante probar los impresos y sus instrucciones para evitar la aparición de problemas imprevistos tales como:

- Errores por malentendidos respecto a la forma de rellenar los impresos.
- Pasar por alto información adicional importante, debido a que en la fase de diseño no se conocían todas las variables del proceso.
- Datos incompletos debido a impresos difíciles de rellenar en medio de la problemática del proceso.
- Datos incompletos o sesgados por temor a la utilización de la información obtenida.

Paso 9: Informar y formar al personal de toma de datos

Asegurarse de que el personal conoce y entiende:

- El propósito de la recogida de datos.
  - El significado de cada parte del impreso (mostrar un ejemplo relleno).
  - La importancia de obtener datos completos y no sesgados.
- 
-

Paso 10: Realización de la recogida de datos

Se recogerán los datos según el plan establecido.

Paso 11: Revisar el proceso de toma de datos y validar los resultados

Se debe revisar y observar el proceso de obtención y recogida de datos. Antes de empezar el análisis de los datos, hay que validar los resultados:

- ¿Contesta la recogida de datos a las preguntas planteadas?
- ¿Muestran los resultados de las revisiones evidencias de sesgos en el proceso de obtención?
- ¿Es el número de observaciones realizado, el especificado?
- ¿Son similares los datos recogidos por todos los encargados de la toma de datos?

Paso 12: Interpretación de resultados

Una vez obtenidos y validados los datos es hora de analizarlos y satisfacer las necesidades de información respondiendo a las preguntas inicialmente formuladas.

Tipos y ejemplos:

Hoja de control para la distribución de frecuencias:

Para estudiar la distribución de los valores característicos de un proceso, se usan normalmente histogramas. Una manera más sencilla es clasificar los datos exactamente en el momento de recogerlos; para ello se utiliza una hoja de control en la cual se coloca una marca cada vez que se realiza una medición, de manera que el histograma esté listo cuando se acaben de hacer las mediciones. En la figura 2 se puede observar un ejemplo de este tipo de hoja, donde se mide la frecuencia del reglaje de la válvula de admisión, el cual debe estar entre 0.18 y 0.33.

**Part Name: Motor**
**Characteristic: Reglaje de la Válvula de Admisión.**
**Specification: 0.18 - 0.33**

				5				10			15	Frecuencia
0.16												
0.17												
0.18	X											1
0.19	X	X										2
0.20	X	X	X	X								4
0.21	X	X	X	X	X	X						6
0.22	X	X	X	X	X	X	X	X				9
0.23	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	12
0.24	X	X	X	X	X	X	X	X	X			10
0.25	X	X	X	X	X	X						7
0.26	X	X	X	X	X							5
0.27	X	X	X									3
0.28	X	X										2
0.29	X											1
0.30	X											1
0.31												
0.32												
0.33												
0.34												
0.35												
<b>Total</b>												<b>63</b>

### Hoja de control de defectos

Se utiliza para cuantificar o tipificar los defectos presentados en los productos. El simple conocimiento del número total de defectos no lleva a acciones correctivas, pero si se usa una hoja de registro, podrán obtenerse indicios muy importantes para el mejoramiento del proceso porque la información muestra claramente cuáles son los defectos más frecuentes y cuáles no. En la figura se muestra otra hoja de control de defectos, estratificándolos por día, turno, máquina y operario, lo que permite analizar si alguno de los estratos está relacionado con una causa importante de defectos.

**Hoja de registro**

**Producto:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Etapas de manufactura:** Insp. final **Sección:** \_\_\_\_\_  
**Tipo de defecto:** rayones, incompleto, rajado, deformado **Nombre del inspector:** \_\_\_\_\_  
**Número total inspeccionado:** 1.525 **Número del lote:** \_\_\_\_\_  
**Número de orden:** \_\_\_\_\_

**Observaciones:** Se inspeccionaron todos los ítems

Tipo	Registro	Subtotal
Rayas superficiales	/// //	17
Rajaduras	/// /	11
Incompleto	/// //	26
Deforme	///	3
Otros	///	5
<b>Total:</b>		<b>62</b>
<b>Total rechazados</b>	/// //	<b>42</b>

Equipo	Oper.	Lunes		Martes		Miércoles		Jueves		Viernes	
		am	pm	am	pm	am	pm	am	pm	am	pm
Máq 1	A	0X XΔ	00x •□	□Δ X	Δ• □	•□ □0x	□Δ X	Δ•	ΔΔ	••□ □	ΔΔ
	B	••□ □Δ	0•□ □0x	0X •□ Δ	□□ 00 X	□Δ 0X	••□	••□	••□ □00	□□ 00 X	□
Máq 2	C	•0x	•□0 x	Δ		□Δ X	••□ □	•□ □x			□□ 00
	D	Δ• □	□Δ X	□Δ X	□	Δ	0•□ □0x		•□ □0x		Δ

□ ..... Arañazo

X ..... Golpe

• ..... Rebaba

Δ ..... Deformación

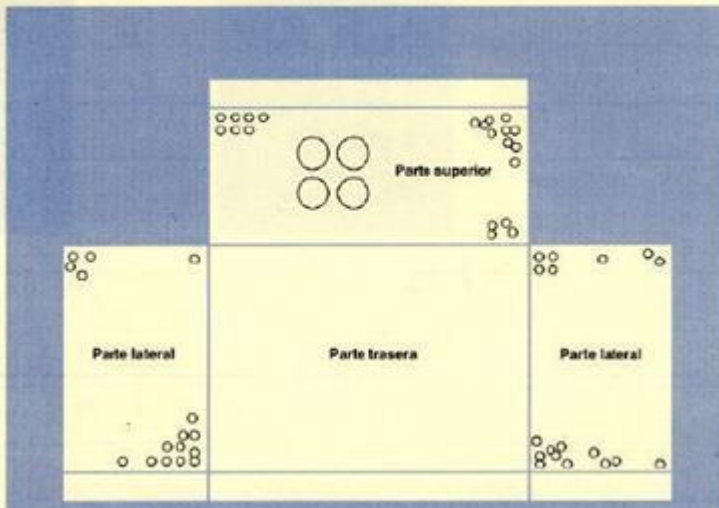
0 ..... Otros

Hoja de control de ubicación del defecto.

Cuando los defectos son externos no es suficiente con indicar su frecuencia y el estrato en que se han utilizado. La ubicación del defecto puede ayudar a encontrar la causa que lo genera, consiguiéndose de esta forma su eliminación y, por tanto, la mejora de calidad. Normalmente esta hoja de control contiene una figura del producto con el fin de ubicar en él los diferentes defectos que se encuentren. En la figura se observa una hoja de control diseñada para responder a la pregunta: ¿Son ciertas aéreas de nuestros electrodomésticos más susceptibles de sufrir desconchados del esmalte durante el transporte?

Fecha: 25.03.1990  
Inspector: Juan

Marque con un círculo cada área de esmalte descascarillado



FUENTE: Juan, J.M. Quality Control Handbook. McGraw-Hill, Inc. 1986

Notas:

## Recolección de datos

En este subtema hablare acerca de métodos que podemos emplear para hacer una buena recolección de datos, pero primero haré una pequeña definición de que lo que es recolección de datos: es actualmente existen varios métodos y mecanismos que nosotros podamos utilizar para llevar el correcto análisis de un producto de calidad los mecanismos más usados son: el cuestionario, la encuesta, la observación, el diccionario de datos y por último el diagrama de flujo. Todas estas herramientas podemos llevarlas a cabo en cierto momento porque no todas aplican en ciertas ocasiones, con esto quiero decir algunos de estos mecanismos no son en algunas ocasiones los mejores para obtener información.

A continuación mencionare de los instrumentos para recolección de datos que explique anteriormente.

### El Cuestionario

Esta herramienta proporciona una elección que puede ser de gran ayuda para otra herramienta dentro de la recolección de datos que es la entrevista, los cuestionarios son la único mecanismo de los antes mencionados que puede conectar a un cierto número de individuos para poder saber distintas características, ya que estos pueden repartirse de manera estratégica para que se recabe información necesaria para presentar datos que nos sirven dentro del proceso productivo. A continuación presento las dos clases de cuestionarios que se llevan a cabo:

**Cuestionario Descubierto:** Estos se pueden aplicarse a ciertas circunstancias donde se requiera saber las opiniones, observaciones o sugerencias acerca del proceso o producto; ya que estos son de gran utilidad al intentar resolver el problema o los métodos de supervisión.

**Cuestionario Sellado:** Este cuestionario tiene ciertas limitantes, en tanto a las respuestas a las cuestiones que pusimos dentro de este cuestionario. Este mecanismo solo tiene dos aspectos importantes para aplicar que son: Nos sirve para conocer la información de los hechos relevantes y la otra es que obliga a las personas que lo está respondiendo a que se adentren a una solo posición y den una opinión acerca de las características que ellos crean importantes.

## La Encuesta

Actualmente la encuesta se usa para describir de manera sencilla un procedimiento para la obtención de la suficiente indagación de un cierto muestreo de personas, ya que se utiliza como un método de análisis de muestra poblacional. Digo esto ya que los miembros a los que les aplicamos la encuesta son evaluados, ya que las encuestas recopilan la información que nosotros como analistas requerimos de la cierta población a la cual fue encuestada cuyo único propósito es conocer sus observaciones. Por eso puedo decir que la encuesta obtiene los aspectos a conocer mediante un muestreo; ya que hablo de un cierto tamaño o volumen de la muestra tengo que decir que una buena muestra para analizar las observaciones que hacen los individuos deben ser del tamaño que queremos que nuestro producto va hacer si va hacer local nacional o incluso internacional; nosotros debemos designar un rango adecuado para aplicar las encuestas necesarias para que nuestro producto tenga buenos resultados en el mercado.

## La Observación

Una más de las herramientas más utilizadas es la de la observación ya que como lo dije nosotros como analistas debemos buscar un método en el cual debamos seguir un progreso de la investigación, ya que como un obvio concepto de observación es observar a los individuos como se desempeñan dentro de su labor. Su principal uso cuando se lleva cabo es que nos permite darnos cuenta como analistas como vamos determinar el que se está elaborando, como, cuando, cuánto dinero se va a invertir, para quien se hace, quien lo realiza, donde se realiza, etc. A continuación doy a conocer algunas clases de observación que se lleva a cabo:

1°.- Vamos a analizar al individuo sin que él se percate de que nosotros observamos su desempeño, un sencillo método es implementar una cámara oculta para que el usuario no se dé cuenta de nuestra presencia como analista.

2°.- Nosotros como analistas debemos estar revisando el proceso productivo (operaciones) pero con el fin de no entrometerse para averiguar donde es donde se localiza la(s) falla(s).

3°.- Y como una observación más podemos hacer que nuestra observación se lleva acabo con los individuos involucrados dentro del proceso, y solo debemos ser concisos en solo preguntar o pedir una aclaración de como lo hace, solo eso.

- **Diccionario de Datos**

Esta herramienta es una de las más importantes dentro de la recolección de datos ya que nos otorgan la información adecuada que necesitamos conocer del proceso; porque en si es un inventario acerca de todos los componentes que van incluidos en el grupo de los diagramas de flujo (el cual hablaremos más adelante), el diccionario de datos es muy utilizado ya que es de gran ayuda para acaparar detalles y especificaciones de estos componentes: almacenamientos de datos, procesos y flujo de datos.

Una de sus utilidades es que lo podemos utilizar en el trascurso del análisis de flujo de información (datos) y puede que nos ayuda a nosotros como analistas en detectar ciertas características que puedan estar faltando en nuestro proceso. Para dejar más en claro lo que es un diccionario de datos les presento un concepto más simplificado:

Es una acumulación de información (datos) en donde después de estudiar los datos se puedan identificar y después podamos encontrar sus principales aspectos detectables.

Dejando más claro el concepto, la mayoría de las personas que utilizan esta herramienta por lo general lo conocen como:Hoja de Registro; como ya lo mencionamos antes su uso primordial es la obtención de datos de manera sencilla y eficaz. Para llevar su correcto funcionamiento de la Hoja de Registro podemos seguir estos 4 pasos:

1. Reconocer el componente a seguir
  2. Aclarar el límite de los datos que vamos a tomar
  3. Establecer el periodo de tiempo de los datos que vamos a obtener
  4. Y por último elaborar una hoja acorde a al área en donde la vamos a emplear.
- 
-



## Diagrama de Flujo

Nuestra última herramienta de recolección de datos es el diagrama de flujo, estableceré un concepto claro de que consiste:

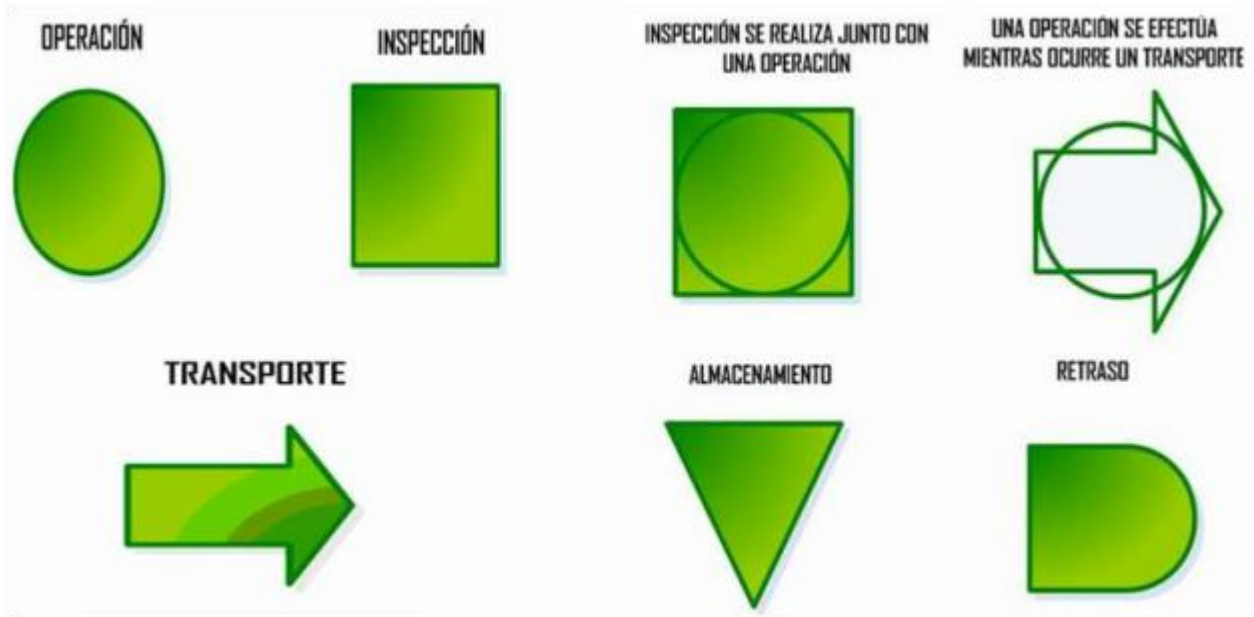
Es un gráfico donde se representa de manera secuencial los pasos que están en nuestro proceso. Nos sirve de gran ayuda para observar cómo lleva el buen funcionamiento nuestro proceso, ya que nos permite examinar a detalle los seguimientos que lleva nuestro proceso hasta llegar a la obtención del producto.

Se preguntaran ¿cuándo es necesario utilizar el diagrama de flujo? El más común es para ver cómo es que desempeña el proceso total, ya que algunas veces que se emplea este diagrama se pueden detectar los famosos cuellos de botella en el proceso productivo e incluso operaciones que son sobrantes.

Las aplicaciones más comunes son:

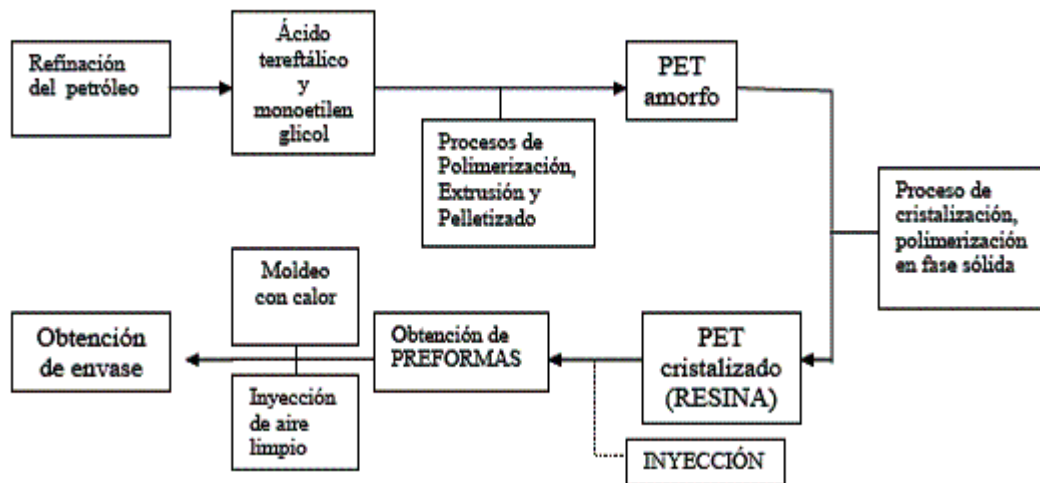
- Determinar las esenciales problemáticas
- Establecer algún proyecto
- Administrar soluciones óptimas.

A continuación presento la simbología que se utiliza en los diagramas de flujo:



Ejemplos para recolección de Datos:

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA PRODUCCIÓN DEL PET



## Métodos de recolección de datos

Para la recolección de datos primarios en una investigación científica se procede básicamente por observación, por encuestas o entrevistas a los sujetos de estudio y por experimentación.

Encuesta: Constituye el término medio entre la observación y la experimentación. En ella se pueden registrar situaciones que pueden ser observadas y en ausencia de poder recrear un experimento se cuestiona a la persona participante sobre ello. Por ello, se dice que la encuesta es un método descriptivo con el que se pueden detectar ideas, necesidades, preferencias, hábitos de uso, etc. La encuesta es “una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población”.

Aplicar una encuesta a una muestra representativa de la población es con el ánimo de obtener resultados que luego puedan ser trasladados al conjunto de la población. Entre las características fundamentales de una encuesta se destacan:

- 1.- La encuesta es una observación no directa de los hechos por medio de lo que manifiestan los interesados.
  - 2.- Es un método preparado para la investigación.
  - 3.- Permite una aplicación masiva que mediante un sistema de muestreo pueda extenderse a una nación entera.
  - 4.- Hace posible que la investigación social llegue a los aspectos subjetivos de los miembros de la sociedad.
- 
-

Las encuestas surgen en Estados Unidos en las investigaciones de mercado y en los sondeos de opinión ante las elecciones a la Casa Blanca. Hasta nuestros oídos llegan nombres como Gallup o Crossley.

En España es el CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas) dependiente de la Presidencia del Gobierno el organismo encargado de realizar dichos sondeos de Opinión y todo tipo de investigaciones sociológicas. Prácticamente todo fenómeno social puede ser estudiado a través de las encuestas. Cuatro razones avalan esta afirmación:

1. Las encuestas son una de las escasas técnicas de que se dispone para el estudio de las actitudes, valores, creencias y motivos. Hay estudios experimentales en que no se conocen inicialmente las variables que intervienen y mediante la encuesta, bien por cuestionarios o por entrevista hacen posible determinar las variables de estudio.
2. Las técnicas de encuesta se adaptan a todo tipo de información y a cualquier población.
3. Las encuestas permiten recuperar información sobre sucesos acontecidos a los entrevistados.
4. Las encuestas permiten estandarizar los datos para un análisis posterior, obteniendo gran cantidad de datos a un precio bajo y en un corto periodo de tiempo. Facultad de Ingeniería

Principales problemas en la recolección de datos

- Con el método de encuesta se presentan dificultades como: difícil contactar a las personas, ya que se tienen cuotas establecidas de acuerdo a las características proporcionales de la población a investigar. El grado de dificultad se da cuando no se encuentra la persona, hasta la negación, falta de cooperación o trabajo inconcluso del entrevistado.

---

---

- Con los experimentos el grado de dificultad consiste en la creación de las condiciones similares o iguales al medio ambiente en que se desarrolla el grupo experimental, el investigador debe abstenerse de influir en estas condiciones aplicando un tratamiento uniforme a cada elemento evaluado con una conducta objetiva.

- La observación presenta la desventaja de no ser un método veloz por lo que la obtención de datos con lleva cierta cantidad de tiempo, ya que se debe contemplar el Facultad de Ingeniería

-Una forma para llevarlo a cabo es mediante el muestreo estratificado.

Recompensas e Incentivos: Se refiere a usar la táctica de ofrecer un premio para estimular por la respuesta. Este premio puede ser un pago en efectivo para la persona que accede a participar en el estudio, o en productos. Estos deben ser ofrecidos únicamente después de que han sido seleccionados para la muestra mediante algún procedimiento objetivo. Debe de utilizarse para muestras de grupos que tienen un interés particular en el problema que se estudia. Uso de

Entrevistadores Adiestrados: La habilidad de un entrevistador está directamente relacionada con la calidad y cantidad de información resultante de una encuesta, ya sea que la entrevista se lleve por teléfono o en persona. Los buenos entrevistadores pueden hacer preguntas de tal manera que se estimule a respuestas honestas y pueden notar la diferencia entre quienes realmente desconocen la respuesta y aquellos que simplemente no desean contestar.

Verificación de Datos: Los cuestionarios completados deben ser cuidadosamente analizados por alguien diferente al entrevistador, para verificar si han sido llenados correctamente. Construcción del Cuestionario: Después de seleccionar la muestra, el componente más importante de una encuesta bien estructurada, informativa y exacta es un cuestionario diseñado apropiadamente.

## Proceso

- El término proceso utilizado en “control de procesos” o “procesos industriales”, se refiere a cambiar o refinar materias primas para lograr un producto final.
- La materia prima, que puede o no cambiar de estado físico durante el proceso, es transferida, medida, mezclada, calentada, enfriada, filtrada, almacenada o manipulada de alguna manera para producir el producto final

## Control de Procesos

- El controlar un proceso, se refiere a como se controlan variables inherentes al mismo para:
  - Reducir la variabilidad del producto final
  - Incrementar la eficiencia
  - Reducir impacto ambiental
  - Mantener el proceso dentro de los límites de seguridad que corresponda

El control es la función administrativa por medio de la cual se evalúa el rendimiento.

El control puede definirse como "el proceso de regular actividades que aseguren que se están cumpliendo como fueron planificadas y corrigiendo cualquier desviación significativa".

"El control administrativo es el proceso que permite garantizar que las actividades reales se ajusten a las actividades proyectadas".

"Consiste en verificar si todo se realiza conforme al programa adoptado, a las órdenes impartidas y a los principios administrativos. Tiene la finalidad de señalar las faltas y los errores a fin de que se pueda repararlos y evitar su repetición".

Analizando todas las definiciones citadas notamos que el control posee ciertos elementos que son básicos o esenciales:

- En primer lugar, se debe llevar a cabo un proceso de supervisión de las actividades realizadas.
- En segundo lugar, deben existir estándares o patrones establecidos para determinar posibles desviaciones de los resultados.
- En un tercer lugar, el control permite la corrección de errores, de posibles desviaciones en los resultados o en las actividades realizadas.
- Y en último lugar, a través del proceso de control se debe planificar las actividades y objetivos a realizar, después de haber hecho las correcciones necesarias.

En conclusión podemos definir el control como la función que permite la supervisión y comparación de los resultados obtenidos contra los resultados esperados originalmente, asegurando además que la acción dirigida se esté llevando a cabo de acuerdo con los planes de la organización y dentro de los límites de la estructura organizacional.

#### 1. Importancia Del Control Dentro Del Proceso Administrativo

2. El control se enfoca en evaluar y corregir el desempeño de las actividades de los subordinados para asegurar que los objetivos y planes de la organización se están llevando a cabo.

De aquí puede deducirse la gran importancia que tiene el control, pues es solo a través de esta función que lograremos precisar si lo realizado se ajusta a lo planeado y en caso de existir desviaciones, identificar los responsables y corregir dichos errores.

Sin embargo es conveniente recordar que no debe existir solo el control a posteriori, sino que, al igual que el planteamiento, debe ser, por lo menos en parte, una labor de previsión.

En este caso se puede estudiar el pasado para determinar lo que ha ocurrido y porque los estándares no han sido alcanzados; de esta manera se puede adoptar las medidas necesarias para que en el futuro no se cometan los errores del pasado.

Además siendo el control la última de las funciones del proceso administrativo, esta cierra el ciclo del sistema al proveer retroalimentación respecto a desviaciones significativas contra el desempeño planeado. La retroalimentación de información pertinente a partir de la función de control puede afectar el proceso de planeación.

### 3. Tipos De Control

- Control preliminar, este tipo de control tiene lugar antes de que principien las operaciones e incluye la creación de políticas, procedimientos y reglas diseñadas para asegurar que las actividades planeadas serán ejecutadas con propiedad.

En vez de esperar los resultados y compararlos con los objetivos es posible ejercer una influencia controladora limitando las actividades por adelantado.

Son deseables debido a que permiten a la administración evitar problemas en lugar de tener que corregirlos después, pero desafortunadamente este tipo de control requiere tiempo e información oportuna y precisa que suele ser difícil de desarrollar.

Por ejemplo, un gerente de ventas de una determinada tienda puede tener la política de que todo cambio en el precio, respecto a los precios publicados, debe ser autorizados por escrito por el gerente, es decir, a ningún vendedor de campo se le permite que altere algún precio.



Con esto se puede observar que el gerente de ventas lleva un control en su departamento a través de las políticas existentes, cuyos empleados deben cumplir para un mayor funcionamiento del mismo.

- Control concurrente, este tipo de control tiene lugar durante la fase de la acción de ejecutar los planes e incluye la dirección, vigilancia y sincronización de las actividades según ocurran, en otras palabras, pueden ayudar a garantizar que el plan será llevado a cabo en el tiempo específico y bajo las condiciones requeridas.

La forma mejor conocida del control concurrente es la supervisión directa. Cuando un administrador supervisa las acciones de un empleado de manera directa, el administrador puede verificar de forma concurrente las actividades del empleado y corregir los problemas que puedan presentarse.

Por ejemplo, la mayor parte de las computadoras están programadas para ofrecer a los operadores respuestas inmediatas si se presenta algún error.

Si se introduce un comando equivocado, los controles del programa rechazan el comando y todavía así pueden indicarle por qué es el error.

- Control de retroalimentación, este tipo de control se enfoca sobre el uso de la información de los resultados anteriores para corregir posibles desviaciones futuras de estándar aceptable.

El control de retroalimentación implica que se han reunido algunos datos, se han analizado y se han regresado los resultados a alguien o a algo en el proceso que se está controlando de manera que puedan hacerse correcciones. El principal inconveniente de este tipo de control es que en el momento en que el administrador tiene la información el daño ya está hecho, es decir, se lleva a cabo después de la acción.

Por ejemplo, se tiene una empresa que tiene 3 sucursales distribuidas por todo el país: Sucursal A, Sucursal B y Sucursal C. El gerente general ha detectado que la sucursal A tiene serios problemas financieros, mientras que sus otras dos sucursales están funcionando correctamente. Es aquí cuando el gerente debe decidir si esta información es causa suficiente para cerrar dicha sucursal o deberá cambiar las estrategias que han venido implementando.

### 1. Áreas De Desempeño Del Control

El control tiene muchas áreas de desempeño, todos los departamentos en los que se divide una organización necesitan ser controlados, por lo tanto, las áreas de desempeño dependen de los departamentos existentes en la empresa. Entre las áreas del control dentro de una organización se tienen:

- Dentro del área de producción se encuentra el control de calidad. Este consiste en la verificación de la calidad (peso, resistencia, consistencia, color, sabor, entre otros) para asegurar que cumplen con algunas normas preestablecidas.

Es posible que este sea necesario en uno o varios puntos, desde el inicio, proceso y todas las etapas hasta el producto final. La detección temprana de una parte o proceso defectuoso puede ahorrar el costo de más trabajo en el producto.

- También existe el control de información. Para contribuir a la buena toma de decisiones del administrador se debe tener una información precisa, oportuna y completa.

Para obtenerla de esta manera, la organización debe poseer sistemas tecnológicamente actualizados y eficaces ya que estos pueden contribuir a corregir un problema con mayor prontitud.

Por lo que se puede decir que el control de información consiste en verificar que esta información sea veraz y comprobable, que permita a los administradores ser más eficientes y efectivos en la toma de decisiones.

- Dentro de una empresa debe existir otro tipo de control, como es el control de costo. Una de las labores de un buen administrador está el ahorrar en costos, es decir, no acarrear elevados gastos en la producción. El control de costo consiste en buscar la causa por la que se presentan desviaciones en los costos estándar por unidad. El gerente puede hacerse diferentes preguntas: ¿Se han incrementado los precios de los materiales?, ¿Se utiliza la mano de obra de manera eficiente?, ¿Necesitan los empleados capacitación adicional? La alta administración debe identificar en qué puntos radica el control.
- Además de los controles antes mencionados, podemos hablar del control de correspondencia. En toda empresa se redactan documentos legales que, en algunos casos, van dirigidos a otras organizaciones nacionales e internacionales, mayormente redactado por el staff legal de la compañía. Este tipo de control consiste en verificar cuidadosamente estos documentos, debido a que estas declaraciones llevan consigo mucho prestigio y autoridad de la organización.

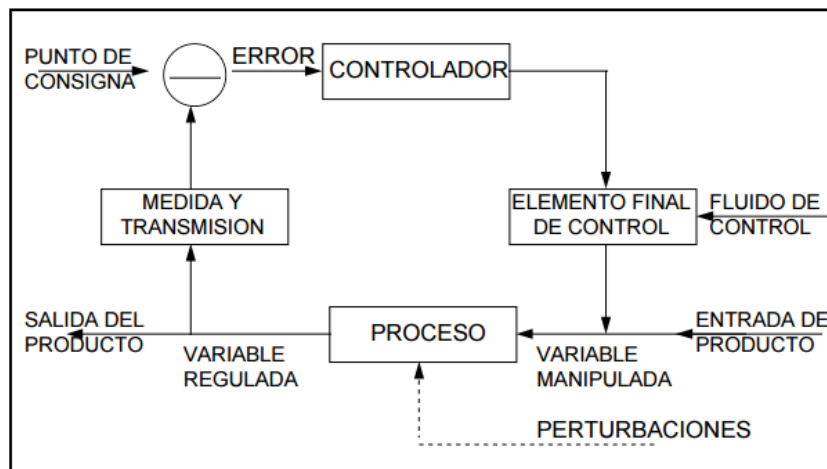
Características del proceso:

El control del proceso consistirá en la recepción de unas entradas, variables del proceso, su procesamiento y comparación con unos valores predeterminados por el usuario, y posterior corrección en caso de que se haya producido alguna desviación respecto al valor preestablecido de algún parámetro de proceso. El bucle de control típico estará formado por los siguientes elementos, a los que habrá que añadir el propio proceso.

- + Elementos de medida (Sensores) Generan una señal indicativa de las condiciones de proceso.

+ Elementos de control lógico (Controladores): Leen la señal de medida, comparan la variable medida con la deseada (punto de consigna) para determinar el error, y estabilizan el sistema realizando el ajuste necesario para reducir o eliminar el error.

+ Elementos de actuación (Válvulas y otros elementos finales de control): Reciben la señal del controlador y actúan sobre el elemento final de control, de acuerdo a la señal recibida. Esta serie de operaciones de medida, comparación, calculo y corrección, constituyen una cadena cerrada constituyen ciclo cerrado. El conjunto de elementos que hacen posible este control reciben el nombre de bucle de control (control loop).



Como observamos el control es la última etapa del proceso administrativo. Esta etapa consiste en medir y corregir el desempeño de los subordinados para asegurar que los objetivos de la empresa sean alcanzados. Tiene las siguientes variantes:

- I. Función restrictiva y coercitiva: se utiliza evitar los desvíos indeseables o comportamientos no aceptados. Se usa para delimitar las funciones y así prohibir la libertad de los subordinados cuando realizan sus actividades, dentro de la empresa.
- II. Sistema automático de regulación: cuando se detecta que las actividades o funciones de los subordinados se han desviado o presentan irregularidades, esta regulación hará volver a los subordinados a las actividades ya planeadas.
- III. Función administrativa: como ya lo dijimos, el control forma parte del proceso administrativo, junto con la planeación, la organización y la dirección.

El objetivo de esta función administrativa es la de ver que todo se haga conforme fue planeado y organizado, según las órdenes dadas, para identificar los errores o desvíos con el fin de corregirlos y evitar su repetición.

#### Proceso del control

A fin de identificar los errores o desvíos para así corregirlos y evitar su repetición, el Control tiene un proceso o fases a seguir:

1. Establecimiento de estándares: establece los criterios de evaluación o comparación. Existen cuatro tipo de estándares:
  - a. Estándares de cantidad: establece el volumen de producción, cantidad de existencias, materias primas, número de horas de trabajo.
  - b. Estándares de calidad: establece la calidad del producto, sus especificaciones.
  - c. Estándares de tiempo: es el tiempo estándar para producir un determinado producto, tiempo medio de elaboración de un producto.

- d. Estándares de costos: establece los costos de producción, administración, costos de ventas.
2. Evaluación del desempeño: tiene como fin evaluar lo que se está haciendo.
3. Comparación de desempeño con el estándar establecido: compara el desempeño de las funciones realizadas con el que fue establecido como estándar, para verificar si hay desvío o variación o algún error o falla con relación al desempeño esperado.
4. Acción correctiva: busca corregir el desempeño para adecuarlo al estándar esperado.

Existen diferentes tipos de control, entre los principales se encuentran:

- Control Preliminar: Son los realizados antes que el proceso operacional comience. Esta incluye la creación de políticas, procedimiento y reglas diseñadas para asegurar que las actividades planeadas serán ejecutadas con propiedad.
- Control Concurrente: Se aplican durante la fase operacional. Esta incluye dirección, vigilancia, sincronización de las actividades que acurran para que el plan sea llevado a cabo bajo las condiciones requeridas.
- Control de Retroalimentación: Se enfoca sobre el uso de la información de los resultados anteriores para corregir posibles desviaciones.

#### Auditoria Administrativa

La podemos definir como el examen integral o parcial de una organización con el propósito de precisar su nivel de desempeño y oportunidades de mejora. Se lleva a cabo según el sentido que tiene esta para la dirección superior. Otras definiciones de auditoria administrativa se han formulado en un contexto independiente de la dirección superior, a beneficio de terceras partes.

---

---

## Auditoria Interna

Actividad que tiene por objetivo fundamental examinar, evaluar la adecuada y eficaz aplicación de los sistemas de control interno, velando por la preservación de la integridad del patrimonio de una entidad y la eficiencia de su gestión económica, proponiendo a la dirección las acciones correctivas pertinentes.

La función de auditoría interna ha cambiado notablemente en los últimos años, pasando de una auditoría tradicional orientada a la protección de la empresa (activos) hacia una auditoría enfocada al control de los riesgos, a fin de aumentar el valor de la organización para los accionistas.

## Diferencia entre Auditoria interna y Administrativa

La auditoría interna tiene un fin más amplio y busca identificar los procesos y sus posibles mejoras, mientras la administrativa está basada en evaluar la calidad del sistema y no de sus partes.

El Proceso Administrativo posee cuatro etapas, hasta este momento hemos comentado sobre la Planificación, Organización y Dirección, ahora toca el turno a la última etapa de este proceso administrativo llamado "Control".

## ¿Qué es el Control Empresarial?

El Control Empresarial es un Proceso Administrativo muy ligado con la Planeación, el control es la fase a través del cual se evalúan los resultados obtenidos en relación con lo planeado, a fin de corregir desviaciones y errores para mejorar continuamente.

---

---

Podemos definirlo como: La función que permite la supervisión y comparación de los resultados obtenidos contra los resultados esperados originalmente, asegurando además que la acción dirigida se esté llevando a cabo de acuerdo con los planes de la organización y dentro de los límites de la estructura organizacional.

Requisitos para un buen Control:

Para poder ser efectivos, el control demanda una serie de requisitos y características.

- **Simplicidad:** Indica que el proceso es sencillo, todos deben entender perfectamente que es lo que se pretende con el.
- **Adaptabilidad:** El sistema de control debe incorporar mecanismos capaces de adaptarse a las condiciones cambiantes del entorno.
- **Eficacia y Eficiencia:** Las señales deberán generarse en el momento oportuno, lo más rápidamente posible y las medidas correctoras aplicarse en el momento idóneo para que generen los efectos esperados.
- **Continuidad:** El control debe efectuarse con regularidad.
- **Aceptación:** Los control debe ser aceptado por todos.
- **Enfoques sobre puntos estratégicos:** Deben controlarse áreas donde las desviaciones sean más relevantes. Los controles son más efectivos cuando se aplican selectivamente en puntos críticos.

Si se poseen estos requisitos, es fácil que el control sea entendido por todos los miembros como una forma de prevenir y corregir problemas.

---

---



#### Tipos de Control:

- **Control Preliminar:** Son los realizados antes que el proceso operacional comience. Esta incluye la creación de políticas, procedimiento y reglas diseñadas para asegurar que las actividades planeadas serán ejecutadas con propiedad.

Por Ejemplo: Si se va producir telas tenemos que verificar antes que calidad de hilo está ingresando.

- **Control Concurrente:** Se aplican durante la fase operacional. Esta incluye dirección, vigilancia, sincronización de las actividades que acurran para que el plan sea llevado a cabo bajo las condiciones requeridas. Por Ejemplo: Si se produce un producto químico se tendrán que verificar las temperaturas y las presiones del sistema para verificar si está en las condiciones adecuadas.

- **Control de Retroalimentación:** Se enfoca sobre el uso de la información de los resultados anteriores para corregir posibles desviaciones. Por ejemplo: Si sabemos que tras la elaboración de un producto el % de humedad en comparación con lo anterior (lo estándar) ha variado, es decir se detecta un error, inmediatamente se hace aviso para que se tome la acción correctora oportuna.

#### Proceso de Control:

1. **Establecimiento de estándares de actuación:** Estos estándares se derivan de los objetivos establecidos durante la planificación.
  2. **Medición de Resultados reales:** Es necesario de un método económico y fiable que mida la actuación o los resultados realmente conseguidos.
  3. **Comparación de Resultados:** Es la comparación de métodos reales con los estándares.
- 
-

4. Adopción de acciones correctoras: Si las desviaciones se encuentran dentro de los márgenes de tolerancia no se introduce cambio alguno, pero si se estima una desviación excesiva, es responsabilidad del directivo hacer los pertinentes cambios para conseguir resultados.

¿Cuáles son las Áreas de Control en las Empresas?

1. Áreas de Producción: Si estamos frente a una empresa Industrial, el área será donde se producen los productos; y si es una Empresa Prestadora de Servicios, el área es donde se prestan los servicios.

- Control de Producción
- Control de Calidad
- Control de Costos
- Control de tiempos de Producción
- Control de Inventarios
- Control de Operaciones Productivas
- Control de mantenimiento y conservación
- Control de desperdicios

2. Área Comercial: Es el área de la empresa que se encarga de vender los productos y/o servicios.

- Control de Ventas
  - Control de Publicidad
  - Control de Costos
- 
-

3. Área Financiera: Es el área de empresa que se encarga de los recursos financieros, como el capital, la facturación, los pagos, el flujo de caja, etc.

- Control de Presupuesto
- Control de Costos
- 

4. Área de Recursos Humanos: Es el área que administra al personal.

- Control de Puntualidad (Asistencias, tardanzas, faltas.
- Control de Salarios
- Control de Vacaciones

¿Qué métodos utilizo para un adecuado Control?

Comúnmente todas las técnicas de Planeación son Técnicas o Métodos de control a partir del momento en que se determina un objetivo, por cual un adecuado control dependerá de una adecuada planeación y viceversa.

Sin embargo, los métodos más utilizados son:

- Método de Excelencia Empresarial
  - Método de Auditoria Administrativa
  - Método de Análisis Factorial
- 
-

## Planificación y control de producción

El control de producción hace referencia a la cantidad de artículos fabricados en una industria y su respectiva verificación para que se cumpla con todas las exigencias planteadas.

Básicamente se trata de hacer que el plan de materiales que arriban a la industria salgan de la misma sufriendo una regulación que alcance una posición óptima dentro del mercado dejando una utilidad razonable a la empresa.

El control de producción debe establecer diferentes medios para una constante evaluación de algunos factores como pueden ser la demanda de los clientes, la situación en la que se encuentra el capital de la empresa, la capacidad productiva que posee la misma entre muchos otros. Esta evaluación tiene la obligación de considerar, no solo el estado actual de estos factores, sino también su proyección para el futuro. El control de producción es algo así como la toma de decisiones y acciones que resultan necesarias para corregir cualquier inconveniente en el desarrollo de un proceso, de tal modo que se apegue al plan trazado. Pero si buscamos una definición algo más amplia, entonces diremos que el control de producción es la función de manejar y regular el movimiento metódico de los diversos materiales durante todo el ciclo de elaboración, partiendo desde la requisición de las materias primas, hasta la entrega del producto terminado, por medio de la transmisión de instrucciones a los empleados, dependiendo siempre del tipo de plan que se lleve a cabo en las instalaciones.

Para lograr que el control de producción sea eficiente, la gerencia de la empresa debe estar informada acerca de cómo se van desarrollando los trabajos a realizar, el tiempo utilizado y la cantidad producida, para sí poder realizar alguna modificación en los planes establecidos, respondiendo a las posibles situaciones cambiantes que se pueden presentar. De todas formas debemos tener en cuenta que el control de producción es mucho más que simplemente planeación. El control de producción debe pronosticar la demanda que posee el producto fabricado, indicando la cantidad en función del tiempo de producción.

Para ello es fundamental que se realice una comprobación de la demanda real comparándola con la demanda planteada y así realizar las correspondientes correcciones en los planes del control de producción. Por otra parte es importante que el control establezca los volúmenes económicos en las partidas de los artículos que se han de fabricar, para de esta manera lograr que el control de producción determine las necesidades y requerimientos de producción junto con los niveles en determinados puntos de la dimensión del tiempo que se requiere.

Las funciones finales con las que debe cumplir el control de producción de toda industria es la elaboración de los programas detallados de la producción junto con la planificación de la distribución de los productos. En el caso de la programación del control de producción, ésta constituye el núcleo del mismo ya que el proceso de fabricación se encuentra compuesto por la entrada de materiales utilizados en el producto mientras que la operación que abarca la transformación de la materia prima en el correspondiente producto constituye el potencial de salida.

#### Sistema de control de producción

El proceso de control de producción se vino desarrollando en los últimos años, de manera teórica y matemática contando con la participación de ingenieros y científicos.



**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

De todos modos, es importante que se tenga en cuenta que por la complejidad que poseen las organizaciones en cuanto a que no todos estos desarrollos son transferibles para el área administrativa de la misma, imponen condiciones que difieren de aquellas que poseen los sistemas teóricos sobre el control de producción.

No obstante, los conceptos básicos de esta teoría, suministran indirectamente a los directores operacionales con conocimientos valiosos que los ayudan a analizar, entender y controlar todos los sistemas que existen para llevar a cabo un correcto control de producción y es precisamente por esta razón, que todos los directores operacionales deben familiarizarse con todos los elementos que se utilizan y que influyen en el procesos de los sistemas de control de producción.





**Cofino No. 132 Col. Ampliación Los Ángeles Torreón, Coah. Tels. 01 871 7168745**

## MÓDULO 9.-

# ESTRATEGIAS E INDICADORES DE LA EMPRESA



### Cultura empresarial consistente:

Actualmente las empresas industriales se enfrentan al reto de buscar e implementar nuevas técnicas organizativas y de producción que les permitan competir en un mercado global. El modelo de fabricación esbelta, conocido como Lean Manufacturing, constituye una alternativa consolidada y su aplicación y potencial deben ser tomados en consideración para toda empresa que pretenda ser competitiva.

Es un modelo de gestión enfocado a la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes, utilizando para ello los mínimos recursos necesarios: es decir ajustados.

La creación de flujo se focaliza en la reducción de los siete tipos de "desperdicios" en productos manufacturados:

- Sobre-producción
- Tiempo de espera
- Transporte
- Exceso de procesados
- Inventario
- Movimientos
- Defectos

Al igual se habla de un octavo desperdicio en la manufactura como lo es :

- Potencial humano subutilizado
- 
-



Eliminando el despilfarro, mejora la calidad y se reducen el tiempo de producción y el costo. Las herramientas lean incluyen procesos continuos de análisis, producción pull, y elementos y procesos «a prueba de fallos», todo desde el genba japonés o área de valor.

Un aspecto crucial es que la mayoría de los costes se calculan en la etapa de diseño de un producto. A menudo un ingeniero especificará materiales y procesos conocidos y seguros a expensas de otros baratos y eficientes. Esto reduce los riesgos del proyecto, o lo que es lo mismo, el coste según el ingeniero, pero a base de aumentar los riesgos financieros y disminuir los beneficios. Las buenas organizaciones desarrollan y repasan listas de verificación para validar el diseño del producto.

Los principios clave del lean manufacturing son:

- Calidad perfecta a la primera: búsqueda de cero defectos, detección y solución de los problemas en su origen.
  - Minimización del despilfarro: eliminación de todas las actividades que no son de valor añadido y redes de seguridad, optimización del uso de los recursos escasos (capital, gente y espacio).
  - Mejora continua: reducción de costes, mejora de la calidad, aumento de la productividad y compartir la información.
  - Procesos "pull": los productos son tirados (en el sentido de solicitados) por el cliente final, no empujados por el final de la producción.
  - Flexibilidad: producir rápidamente diferentes mezclas de gran variedad de productos, sin sacrificar la eficiencia debido a volúmenes menores de producción.
  - Construcción y mantenimiento de una relación a largo plazo con los proveedores tomando acuerdos para compartir el riesgo, los costes y la información.
- 
-

Lean es básicamente todo lo concerniente a obtener las cosas correctas en el lugar correcto, en el momento correcto, en la cantidad correcta, minimizando el despilfarro, siendo flexible y estando abierto al cambio.

El tema de cultura empresarial es mencionado a menudo entre quienes integran una empresa, y mucho se habla de las deficiencias de esta cultura en nuestras instalaciones. Sin embargo pocos ejecutivos saben de qué se compone y cómo podemos alterarla para propiciar un clima laboral ideal, con la productividad y eficiencia que tanto deseamos. Según Tony Hsieh, CEO de Zappos, la compañía de venta de zapatos en línea más importante de Estados Unidos, éste es el principal aspecto de cualquier organización.

La cultura empresarial se puede definir como la red de conversaciones y acciones que dictan lo que la gente piensa, dice, escucha y hace, o no, dentro de una empresa. En esencia, este elemento establece las reglas no escritas de la organización; su código de conducta y el comportamiento de las personas que la componen, lo cual frecuentemente está en directa oposición con las reglas escritas, es decir, con los procedimientos y políticas.

A continuación te presentamos cinco acciones que los empresarios deben tomar en cuenta para crear y mantener la cultura que desean:

1. Define a detalle la cultura empresarial que deseas  
Muchas empresas cuentan con misión, visión y valores, pero éstos pueden ser sólo palabras bonitas colgadas en la pared, debido a que poco se relacionan con la manera en que las personas se comportan.

De hecho, como consultor seguido me encuentro con que los empleados no tienen relación con estos elementos constitutivos de la empresa; en otras palabras, no los conocen o éstos no tienen un significado para ellos. Para que una cultura pueda existir por diseño, en lugar de automáticamente, es necesario crearla y renovarla constantemente con todas las partes interesadas. Esto implica pensar, hablar, definir y desarrollar continuamente la cultura que queremos crear.

2. Establece los comportamientos de tu cultura empresarial  
No es suficiente tener claridad respecto a la misión, visión y valores que deseamos, sino que se requieren definir claramente, modelar constantemente y multiplicar en toda oportunidad los comportamientos alineados con esta cultura.

Ejemplos de comportamientos consistentes con una cultura de servicio son “saludar al cliente cada vez que un empleado entra en contacto con éste”, “sonreírle al cliente y preguntarle si se le puede ayudar con algo”, “dejar cualquier actividad que se esté realizando en el momento para asistir al cliente”, entre otros.

3. Maneja rigurosamente el ambiente conversacional  
Las palabras y conversaciones que tienen las personas no sólo describen el mundo, también lo crean. Es esencial que las empresas pongan mucha atención en las conversaciones que se generan en su interior, tanto formal como informal. Desde altos ejecutivos hasta el personal de base, debemos asegurarnos de redirigir constantemente las conversaciones para que estén alineadas con la cultura que deseamos tener.

3. Un ejemplo práctico de esto es no levantar la voz cuando alguien se queja, justifica o habla mal acerca de otros, sino más bien, respetuosamente, debemos llamar a la persona y dirigirla hacia otro tipo de conversación.

4. Sé coherente entre lo que dices y haces  
Muchos empresarios y ejecutivos hablan acerca de los valores de la empresa, pero se comportan de manera opuesta. Adicionalmente, los procedimientos y políticas en ocasiones dictan comportamientos contrarios a la cultura deseada, como en el caso de una supuesta cultura de confianza y un procedimiento de revisar a todos antes de que se vayan a casa.

En este sentido, es sumamente importante que los jefes y líderes sean un ejemplo constante de la cultura que quieren crear y promocionar.

5. Tómate más tiempo en contratar a tus empleados  
Además de las habilidades técnicas y la experiencia es necesario que las personas que contrates sean filtradas respecto a su adecuación cultural con la empresa. Una práctica poco común pero efectiva para lograr esto es visitar al candidato en su hogar para ver cómo se comporta y determinar si su comportamiento está alineado con los valores culturales de la empresa. También podemos admitirlo por un periodo de prueba en el que se le coloque en situaciones especialmente diseñadas para determinar cómo reacciona.

Por otro lado, es recomendable despedir a alguien si se detecta que la persona no demuestra interés en los comportamientos alineados con la cultura deseada.

## Pensamiento empresarial

### Creatividad - Proceso creativo

La manera más adecuada para definir es la capacidad de identificar, crear y solucionar problemas, lo cual implica propiciar y facilitar cambios en el mundo, dando vida a nuevas realidades.

Toda esa capacidad de visualizar problemas y sus soluciones exige la capacidad de romper con muchos paradigmas actuales, de adoptar nuevas formas de ver las cosas, de romper barreras emocionales, culturales y sociales, y de tomar nuevos caminos. Gracias a la creatividad es identificando algunos de sus sinónimos: descubrimiento, imaginación, innovación, invención y originalidad. Creatividad se disfruta de todo el progreso y el desarrollo actual, acumulado a través de los tiempos.

El siglo XXI, denominado el siglo del conocimiento, exige mentes creativas capaces de comunicar y aportar todo ese saber, enfrentando y resolviendo los retos que impone la vida moderna.

Todos los seres humanos son creativos en mayor o menor grado, simplemente que no se puede ser creativo en todo creativo, hacia la generación de nuevas ideas.

La creatividad genera cambios y para cambiar se requiere flexibilidad.

Se es creativo cuando se tiene motivación frente a algo, cuando existe una fuerza constante que hace fluir las habilidades naturales y las experiencias de la persona hacia los actos. La creatividad es una habilidad y un proceso que es necesario aplicar a la vida económica del mundo globalizado para garantizar la creación y sostenibilidad de nuevas empresas rentables y productivas. Para lograrlo, se requiere incorporar a las empresas la habilidad de aprender a aprender, de manera que les permita crear nuevas formas de ser más competitivas, generar nuevos mercados, nuevos productos y servicios y nuevas formas de hacer las cosas.

Si se define la creatividad no sólo como una habilidad o un resultado, sino como un proceso, debe reconocerse que existe un proceso creativo que permite la identificación de problemas y soluciones creativas.

Este proceso se inicia con la experimentación y percepción de un problema o de una situación para la cual no se tiene aún una solución. De esta manera, se incorpora una nueva exigencia de la creatividad.

La curiosidad y el no-conformismo con lo actual. Cuando esto ocurre, se continúa con el entendimiento de la situación e interpretación de la misma a partir de la experiencia propia y la aplicación del conocimiento que se posee. Gracias a la motivación que genere la posibilidad de crear diferentes soluciones, se experimenta una concentración y focalización de la acción creativa, que dará como resultado un pensamiento creativo e innovador, una solución creativa.

En el proceso creativo intervienen diversas facultades:

- Sensibilidad a los problemas: Capacidad de percibir fallas, carencias, vacíos u omisiones, e impulsar iniciativas de perfección.
- Fluidez: Capacidad de elaborar ideas y relaciones.
- Flexibilidad: Capacidad de cambiar respuestas estereotipadas, modificar ideas y superar la rigidez.
- Análisis - Síntesis: Capacidad para formar totalidades o ligar varios elementos eficazmente a una estructura, para dividir en partes.
- Reorganización y redefinición: Capacidad de transformación y de reestructuración de conjuntos ya existentes.
- Evaluación: Actitud Empresarial

Hace referencia a la posición que asume el empresario frente a los retos que representan los cambios del entorno para la sostenibilidad de su empresa, estos retos son tanto apreciables al interior de la empresa como en el ámbito social externo en el que se desenvuelve ésta.

La actitud empresarial debe estar fundamentada, en la visión constante de oportunidades, en la generación proactiva de ideas, en la implantación de mejoras a los procesos y en el reconocimiento de la importancia de la gestión del conocimiento.

La actitud empresarial se relaciona con:

- La estabilidad política y económica como soporte para la actividad empresarial, con miras al crecimiento y a la apertura de nuevos mercados.
- Las políticas económicas favorables para empresas de la época.
- La actitud que reconoce el aporte positivo y creador de valor, al empresario como modelo cultural de éxito.
- Las oportunidades de adquirir una ventaja competitiva, a través de la generación de innovación.
- La oportunidad de adquirir los conocimientos base de una excelente gestión, al igual que tener acceso a la información. De adquirir los conocimientos necesarios.
- Un ambiente social favorable.

La promoción y consolidación de una cultura de negocios al interior de la empresa y la sociedad que lo rodea. La actitud empresarial habla de la postura que debe asumir el empresario actual, frente a un sin número de situaciones que representan para la nueva empresa, oportunidades de obtener logros económicos, sociales, y generación de nuevos mercados.

---

---

## Innovación

La innovación es la aplicación de nuevas técnicas o procesos productivos. Es la introducción de nuevos productos, procesos o servicios en el mercado.

Las innovaciones exitosas abren la posibilidad de producir los mismos bienes utilizando menores recursos, bienes nuevos o de mejor calidad, constituyendo un elemento importante para el crecimiento económico.

Es necesario tener en cuenta que es distinto concebir un producto o un proceso a aplicarlo para un uso concreto. La innovación corresponde a esta última etapa y debe darse en todos los niveles de la estructura organizativa, no sólo en el producto, sino en el aspecto gerencial. La innovación es el motor de las estrategias de diferenciación de una compañía y plantea continuamente formas diferentes de proceder.

Desde el punto de vista de la innovación, en Colombia las empresas se clasifican en:

- Empresas innovadoras en sentido estricto son las que logran realizar innovaciones de carácter internacional y sus actividades giran en torno a la investigación y el desarrollo.
- Empresas innovadoras en sentido amplio: Realizan innovación solamente para el mercado interno.
- Empresas potencialmente innovadoras: Han realizado esfuerzos innovadores pero no han logrado cambios importantes en sus procesos o productos.
- Empresas no innovadoras: Según la OCDE, Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo, existen dos tipos de innovación.



- Innovación de producto. Este tipo de innovación se clasifica al mismo tiempo en: Producto tecnológicamente nuevo o producto tecnológicamente mejorado.

Un producto tecnológicamente nuevo es aquel cuyas características principales o usos especificados difieren significativamente con relación a productos previamente elaborados. Tales innovaciones pueden involucrar tecnologías radicalmente nuevas, pueden basarse en la combinación de tecnologías existentes para nuevos usos, o pueden derivarse del uso de nuevos conocimientos.

Un producto tecnológicamente mejorado es aquel cuyo desempeño ha sido significativamente mejorado o al cual le ha sido incorporado un nuevo avance. Un producto puede mejorarse a través del uso de componentes o materiales de alto desempeño. Un producto complejo consiste en que cierto número de subsistemas técnicos integrados puede ser mejorado a través de cambios parciales a uno de los subsistemas.

Innovación tecnológica de proceso. Es la adopción de métodos de producción nuevos o significativamente mejorados, incluye métodos de entrega de productos. Estos métodos pueden requerir cambios en el equipamiento, organización de la producción o una combinación de estos cambios, y puede derivarse del uso de nuevo conocimiento.

Los métodos pueden estar enfocados a colocar en el mercado productos nuevos tecnológicamente mejorados, los cuales no pueden ser producido o puesto en manos de los consumidores usando métodos de producción convencionales, o para incrementar la eficiencia de producción o entrega de productos existentes.

## Economía de la época

Puede definirse economía de la época, como aquella en donde el dinero, el valor de relevancia, el patrón de intercambio, es la información, permitiendo a cualquier empresa o persona interactuar efectivamente en el mercado local o global.

El conjunto interrelacionado de las siguientes características define lo que se conoce como economía de la época:

- Faceta virtual.

A partir de los cambios en los modelos económicos actuales, los elementos físicos como el papel moneda, los talonarios de viajes, el lugar de trabajo, la escuela, entre otros, se tornarán en elementos virtuales, tendrán un sinónimo o un espacio virtual en la red a la que se accede desde los hogares, oficinas o cualquier lugar a través de tecnologías inalámbricas y por ende la información fluirá más rápidamente.

- Interactividad.

Necesaria para realizar transacciones, establecer conversaciones a través de videoconferencias o, simplemente, intervenir en la red, se realizará de una manera más dinámica y menos excluyente, ya que existirán mayores medios de acceso a la tecnología.

- Molecular.

Dinámico y eficiente, donde el núcleo molecular estará formado por el trabajador, cuyo conocimiento funciona como una unidad de negocios de una entidad. Los trabajadores motivados, autodidactas, con espíritu empresarial, con sentido de cooperación a través de nuevas herramientas, aplican su conocimiento y creatividad para crear valor.

La nueva economía, se está reinventando a partir de moléculas dinámicas y multitudes de individuos y entidades que conforman la base de la actividad económica.

La estructura de las empresas tal como la conocemos hoy, no desaparecerá, en cambio evolucionará hacia un modelo económico más

Inmediatez o espontaneidad.

El intercambio electrónico de datos es un ejemplo, de la inmediatez de la información, y de la evolución de los negocios hacia el tiempo real y la transformación de las relaciones entre las empresas.

Las actividades y transacciones realizadas a través del sistema económico, se hacen en tiempo real. En una economía digital, la inmediatez se convierte en un impulsor y variable clave en la actividad económica y el éxito de las empresas, las que deben ajustarse ágilmente a las cambiantes condiciones de los negocios a través de la inmediatez en la información, como condición de competitividad efectiva.

- Desintermediación.

Los conceptos del mercado tradicional se están transformando en base a los procesos de innovación, sólo con la adopción de ésta, las empresas lograrán sus objetivos de permanecer en el mercado.

Si la compañía tiene en su núcleo agente, mayoristas, distribuidores, minoristas, corredores de bolsa o gerentes de nivel medio, es el momento de realizar serios movimientos estratégicos. Los fabricantes podrían utilizar la nueva infraestructura para vender a través de la red, eliminando en consecuencia los canales minoristas intermediarios.

Las funciones de intermediación, a través de las que se interactúa en el mercado actual entre los productores y consumidores, se están eliminando con la implantación de redes digitales.

- Generalización

Donde las empresas operan en el escenario nacional, regional o local, pero su actividad tiene injerencia en el ámbito global, gracias a las redes y plataformas virtuales.

---

---

Frontera geográfica, es un término obsoleto en la dinámica económica actual, ya que se está dando paso a un ambiente global, dinámico y volátil, donde las barreras económicas se están derrumbando. Al convertirse el conocimiento en un recurso clave, se da paso a una economía mundial,

Las redes permiten que las PYMES, logren integrar un trabajo basado en la obtención de economías de escala y los procesos de adopción de tecnología, que faciliten la eliminación del concepto de "espacio" en el lugar de trabajo.

Conflictos sociales.

- Competitividad

La competitividad es la capacidad que tiene una organización de mantener sistemáticamente ventajas que le permitan alcanzar, sostener y mejorar una determinada posición en el entorno socioeconómico.

La competitividad genera ventajas, las cuales a su vez se describen como el recurso, la estrategia que ubica a una compañía en una posición de privilegio ante sus competidores; es decir, que la empresa tiene algo que hace mejor. Podría ser un mejor producto, servicio, marca, equipo de trabajo, o una mejor ubicación. El motor de la competitividad es la diferenciación. Para lograrlo una empresa debe identificar sus competencias medulares distintivas, que son los recursos que posee y que nadie más los tiene. Los recursos incluyen accidentes de historial, capacidades físicas y mentales, redes integradas de trabajo, cultura, formas de hacer las cosas y muchos otros atributos.

La diferenciación, la verdadera diferenciación no debe imitarse con facilidad, hacerlo debe ser costoso en términos de dinero o de tiempo. Para el momento en que los competidores alcancen una posición, el líder del sector debe haberse desplazado a algo mejor.

Otro elemento importante dentro del desarrollo de la competitividad es la selectividad como concepto claro de especialización por línea de productos.

Esto implica que quien quiera sobrevivir en el mundo empresarial, tiene que estar absolutamente focalizado sobre una definición clara de negocio, porque esa definición la tiene que expandir geográficamente y no existen ni los recursos técnicos, financieros y humanos, para hacerlo simultáneamente en muchos frentes de trabajo.

Según Michael Porter, existen cinco fuerzas en las cuales se centran las posibilidades para el establecimiento de ventajas competitivas.

- Intensidad de la rivalidad entre los competidores.
- Amenazas de nuevos competidores o participantes.
- Amenaza de productos y servicios sustitutos.
- Poder de negociación de los proveedores.
- Poder de negociación de los clientes y compradores.

La competitividad así leída está directamente asociada a la disposición de atender los diferentes cambios de acuerdo con las necesidades que vaya presentando el medio en el cual el competidor ejerce su función como tal.

- Globalización y Economía Global

La globalización, se entiende como el aumento de la expansión y profundización de las diferentes relaciones sociales, económicas y políticas, el aumento en los procesos de interdependencia de todas las sociedades entre sí, promovida por un crecimiento en los flujos económicos, financieros y comunicacionales.

En el ámbito económico, la globalización entra a formar parte de una nueva etapa de desarrollo de la sociedad capitalista, fase que se caracteriza por la apertura de los mercados económicos nacionales, por el aumento en las transacciones internacionales, la expansión de los mercados financieros, la reorganización espacial de la producción, la búsqueda constante de ventajas comparativas y de la competitividad, a través de procesos de innovación, convirtiéndose en prioritaria la innovación tecnológica, el agrupamiento de pequeñas empresas en cadenas productivas, la aparición de altas tasas de desempleo y el descenso del nivel de las remuneraciones.

La economía global se origina al definir los mercados sin fronteras, entendiendo que el mercado ya no puede estar circunscrito a un entendimiento geográfico o una frontera geográfica. Existe una tendencia creciente a hablar de una economía única o mercado global, ésta nueva concepción de mercado, se ha facilitado a partir de la unión entre las tecnologías de la información y la economía.

Por esta razón es importante que las empresas que surjan en esta época, incorporen conceptos de globalización, relaciones internacionales y generación de exportaciones.

El siguiente enlace, es un apoyo al concepto de globalización, a su razón de ser como medio, interpretado desde la idea de "La globalización para el hombre y no el hombre para la globalización".

Consultar los siguientes enlaces:

- La Globalización

-Son consecuencia en mayor proporción, de los cambios en la concepción del empleo, las políticas sociales mal concebidas, desconfianza en el papel del Estado y la carencia de alternativas que garanticen una situación de igualdad para el acceso a los nuevos sistemas de información y adaptación al mercado naciente.

La nueva economía exige una rápida adaptación a los cambios que se producen en todos los ámbitos, cambios que se deben comprender e integrar en el devenir empresarial, a medida que se presentan. No realizan ninguna actividad relacionada con la innovación tecnológica. Capacidad de dar juicios de validez respecto a la pertinencia del proceso creativo.

### Políticas de despliegue

Esta metodología puede ser traducida de diversas maneras: “Administración por Políticas”, “Planeación Hoshin”, “Despliegue de políticas”, o de forma más completa “despliegue de medios para alcanzar los objetivos”.

Hoshin en japonés significa metal brillante; brújula o simplemente señalar una dirección; mientras que Kanri significa administración o control.

La dirección Hoshin es una herramienta que integra consistentemente las actividades de todo el personal de la empresa de modo que puedan lograrse metas clave y reaccionar rápidamente ante cambios en el entorno.

Esta disciplina parte de la idea que en toda empresa se enfrentan fuerzas que se orientan en diferentes direcciones, surgiendo entonces el desafío de reorientarlas hacia un mismo objetivo.

La dirección Hoshin, bien difundida a través de las empresas japonesas a partir de los años 60 pasó a ser uno de los principales componentes de la Administración Total de la Calidad.

### Objetivos del Hoshin Kanri

Los principales objetivos de Hoshin son:

- Integrar a todo el personal de una organización hacia los objetivos clave utilizando medios indirectos en vez de presión directa, creando un sentimiento de necesidad y convencimiento.
- Integrar todas las tareas, ya sean rutinarias o de mejora, en función de los objetivos clave de la empresa coordinando todos los esfuerzos y recursos.
- Realignar eficazmente los objetivos y actividades en función de los cambios de entorno.

Del análisis de los objetivos se desprende que todo trabajo responde a una naturaleza dual, en la cual se alternan la rutina y la innovación. Un elemento común tanto a la rutina y a la innovación es la necesidad del trabajo en equipo.

Es deseable que en los niveles más altos de la organización se dedique más tiempo a la innovación y creación y menos tiempo a las tareas rutinarias, mientras que a medida que uno desciende de nivel, esta relación se invierte.

Hoshin involucra fuertemente a la alta dirección y sería impensable su implementación sin un fuerte compromiso de ésta.

### Elementos del Hoshin Kanri

El Hoshin Kanri se asienta sobre pilares básicos que le permiten organizar y dirigir la totalidad de actividades de la empresa:

1. Enfoque basado en el Ciclo Deming PHVA.
  2. Orientado a sistemas que deben ser mejorados para el logro de los objetivos estratégicos. Integrar la calidad total en la administración (TQM).
- 
-



3. Participación de todos los niveles y departamentos para el desarrollo y despliegue de los objetivos anuales y medios para conseguirlo.
  4. Basado fundamentalmente en Hechos.
  5. Formulación de objetivos, planes y metas en cascada en toda la organización basada en modelos de mejora continua.
  6. Concentrarse en unos pocos objetivos críticos. Todos aquellos que no lo sean tendrán categoría de rutina y no se considerarán.
  7. Incorporar los indicadores financieros relacionándolos directamente con los resultados de los indicadores de procesos.
  8. Valorar y reflejar la contribución de las personas al cumplimiento de objetivos individuales y colectivos.
  9. La elaboración de objetivos debe basarse en el conocimiento del negocio y complementarse con herramientas de control de calidad y benchmarking.
  10. Establecer un sistema de indicadores que nos permita valorar tanto el nivel de consecución de objetivos y medios como la efectividad de los mismos.
  11. Implantar un método de revisión del sistema que permita la implementación de acciones correctivas, evaluación continua.
  12. Será responsabilidad del Ejecutivo de más alto nivel de la empresa revisar, una vez al año, de manera total el proceso y sus resultados con la intención de generar una matriz FODA, herramienta que servirá para la planeación estratégica posterior.
  13. El Hoshin Kanri se basa en un sistema de información basado en un conjunto de documentos y herramientas. El objetivo es implementar la efectividad del plan y mejorar sus resultados.
- 
-

## Ventajas del Hoshin Kanri

- Define y crea un sistema de planeación estratégica basado en la relación necesidades contra las expectativas de los grupos de interés.
  - Hace que todas las partes de la organización trabajen de manera conjunta buscando un fin común, de esta manera se consigue el alineamiento de la organización. La alineación vertical permite que las acciones que se desarrollen en busca de los objetivos se realicen desde todas las unidades operativas de la organización, consiguiendo con ello que los diferentes niveles trabajen de manera coordinada. El horizontal permite una única visión un único futuro.
  - Utilizando como herramienta el principio de Pareto la organización puede determinar los objetivos, la dirección focaliza los esfuerzos en lo que es realmente importante, dejando en segundo plano lo rutinario.
  - Hoshin Kanri implica a toda la organización generando un compromiso en ellos para la consecución de los objetivos. En el Hoshin Kanri la dirección comparte los objetivos estratégicos con todos sus colaboradores implantando un sistema de responsabilidades en cascada que supone que cada persona de la organización participa (responsablemente) del alcance de los objetivos de ruptura.
  - Permite conjugar la necesidad de la dirección de administrar con el aprovechamiento de las habilidades de los colaboradores. Este sistema de doble dirección supone que de arriba abajo se aplican las ideas directivas y de abajo arriba se genera un flujo de creatividad constante.
- 
-

## Estrategias de implementación:

Todo proceso de dirección estratégica cuenta esencialmente de tres fases, la planificación o formulación, la implementación y el control, en el presente artículo abordaremos la implementación de las estrategias de manera teórico práctica, teniendo en cuenta su importancia para lograr el desarrollo sostenido de nuestras empresas ante los retos que enfrentan para satisfacer las necesidades y exigencias de un mercado cada vez más competitivo.

La implementación de las estrategias involucra a todas las funciones y personas de la empresa, pero al ápice estratégico le corresponde evaluar y liderar los tres elementos esenciales de este proceso: el cambio estratégico, la estructura formal e informal y la cultura. Por lo antes expuesto se considera que el papel del liderazgo es decisivo en esta fase de la dirección estratégica ya que los resultados positivos o negativos dependen de ello.

El liderazgo es un arte o proceso para incidir sobre las personas de manera que realicen determinada actividad. Las personas siguen a aquellas que son portadoras de satisfacción de sus necesidades e intereses.

Durante décadas los estudiosos de la dirección han buscado un estilo óptimo de liderazgo y se han desarrollado infinidad de teorías. Las investigaciones indican que no existe un estilo óptimo. “El líder eficaz es aquel que adapta su comportamiento a las exigencias de su propia y exclusiva situación”. Paul Hersey, Teoría del liderazgo situacional.

En la edad media las condiciones personales que caracterizaban a los líderes eran su valor personal y sus magníficas dotes como guerrero, demostradas en el combate que le permitían ejercer un gran poder e inspirar respeto al grupo.

---

---

El Comandante en Jefe Fidel Castro Ruz al respecto expresa: “cada época, cada sociedad, cada momento histórico requiere ciertas cualidades; posiblemente, las condiciones de un líder en el futuro sean diferentes de las condiciones que se hayan requerido para una etapa revolucionaria de lucha, la imaginación y la audacia que se requería en un momento dado. Quizás en otro momento haga falta gente más fría, menos intuitiva, más metódica; otro tipo de hombre, el educado para dirigir la sociedad en otra fase de su desarrollo, aunque siempre será necesaria una dosis de espíritu creativo e imaginación. Por muy lejos que se llegue, siempre la sociedad será susceptible de perfeccionamiento, de cambios”...

Los líderes efectivos deben conocer a su personal lo suficientemente bien para dar respuesta apropiada a las demandas que las habilidades, siempre cambiantes de los mismos, exigen en todo momento. También establecer y fortalecer los valores de estos que garanticen la unidad y cohesión del colectivo, así como su sentimiento de pertenencia a los mismos y su fidelidad a éstos.

El líder debe recordar que a lo largo del tiempo, los seguidores como individuos y como grupos desarrollan sus propios patrones de conducta y formas de operar. Ejemplo: normas, costumbres, hábitos, etc. Los que deben ser tenidos en cuenta pues de omitirse pueden surgir conflictos incluso de tipo disfuncionales.

El buen líder para evitar lo antes expuesto debe crear un clima que induzca a los trabajadores a alcanzar ciertos resultados objetivos y de la organización. Lo que significa lograr en los mismos la motivación. Crear un clima de gran familia donde se desarrollen patrones de conductas positivos, para influir en el comportamiento de los demás el líder debe tener poder que le ayude a implementar de manera correcta la estrategia en la organización que lidera.

## El rol poder

Aunque existe la concepción popular de que el poder es innato en determinadas personas, esta percepción está lejos de lo cierto, los dirigentes entre más altas posiciones escalan en la organización se hacen cada vez más dependientes de otras personas ya que el desempeño de una organización depende de todos sus miembros, es por ello la importancia del conocimiento y empleo de las fuentes de poder para el liderazgo.

### Fuentes para el uso del poder

1. Poder de experto. La mayor fuente de poder de muchos altos dirigentes es el poder de experto, los dirigentes adquieren esta base de poder a través de hazañas visibles para todos, entre mayor es la hazaña realizada por el líder mayor cantidad de poder el líder acumula. La pericia propicia al dirigente habilidades para influir en el comportamiento de otros ya que los individuos para influir en el comportamiento de otros lo que le permite que éstos reconozcan que el líder es el mejor conocedor ante cualquier solución necesaria que requiera un determinado problema que enfrente la organización. Los altos gerentes que llegan a esa posición transitando por los diferentes cargos del escalón de mando facilita que todos los miembros de la organización lo consideren que posee maestría para guiarlos con éxito. Cuando el líder procede de organizaciones externas tiene que primero lograr tal reconocimiento por los miembros de la organización, situación que sería vencida con facilidad por el que proviene de la propia organización.

2. Poder de control sobre la información. Se refiere al acceso y control que posee un dirigente sobre información importante y la posibilidad de elegir a los que le distribuye dicha información. Henry Mintzberg señala que un líder es la persona más informada de la organización ya que éste garantiza la cooperación y coordinación entre todas las partes integrantes de la organización lo que le propicia tener dominio de las actividades internas de la misma, además posee contactos externos que representan fuentes valiosas de información, aunque el líder no puede dominarlo todo conoce más que el resto de la organización. Como el líder posee información por encima de los demás puede hacer análisis y valoraciones de la misma, lo cual le posibilita ejercer influencia sobre la percepción y actitud de los subordinados. Asimismo esto le facilita la posibilidad de tomar decisiones con un elevado nivel de efectividad.
  3. Compromiso/intercambio. El uso del intercambio como base de poderes muy común. En el intercambio el líder hace algo por un miembro del grupo lo cual propicia que esa persona se siente comprometida con el líder, en el futuro ante la necesidad de un esfuerzo esta actuará de manera espontánea. Casi siempre el establecimiento de relaciones mutuas con los miembros de la organización requiere la capacidad de empatía y la habilidad de situarnos en nuestro pasado, los dirigentes que se apartan de su estatus y poder tienden a elevar su imagen ante los que están por encima y por debajo en la estructura jerárquica de la organización lo que provoca que logran mayor entusiasmo y motivación en la cooperación de los miembros del colectivo.
  4. Influencia indirecta. Los dirigentes de ápice estratégico generalmente tienen poder para emplear a otros para implementar la estrategia de la organización a través de influencia indirecta, esto es, mediante la modificación de las situaciones en las cuales los individuos trabajan.
- 
-

Una variante de esta técnica es hacer cambios constantes en los sistemas formales de recompensa de la organización, en estos casos sólo las personas que cumplen con las expectativas del desempeño de la implementación de la estrategia son recompensados, con estos métodos el líder puede dominar las fuerzas que hacen resistencia a los cambios impuestos con la implementación de la estrategia ya que aquellos trabajadores que piensan que la estrategia va a afectar sus estatus se oponen y no se comprometen, en ocasiones lo expresan sutilmente con bajo desempeño y acciones encubiertas.

Otra vía de influencia indirecta es que el líder escoja a sus seguidores entre los más fieles y que poseen el mayor apoyo por las responsabilidades de la organización, esta técnica debe ser empleado con sumo cuidado porque puede tender a crear una falsa toma de decisiones colegiadas ya que no aparecerá oposición ante las propuestas del líder.

5. Carisma. Otra base de poder efectiva para ejercer influencia sobre la conducta de otras personas es el carisma. El carisma es una habilidad para influir en otras personas a través del magnetismo personal, entusiasmo y fuertes convicciones. Generalmente los líderes carismáticos son capaces de comunicar estas convicciones y su visión de futuro a través de una manera dramática y persuasiva en sus discursos, de esta forma crean la imagen de competencia y éxito. La aureola de éxito y magnetismo personal los convierte en modelos para sus trabajadores. Entre más admiran y se identifican los seguidores a sus líderes más fácil aceptan sus creencias y valores, lo que facilita una fuente de poder valiosa para ejercer influencia sobre los seguidores. Entre mayor éxito tenga el líder mayor poder tendrá.

6. La combinación de carisma y experto puede ser poderosamente efectiva para influir en los demás ya que los líderes con estos poderes tienden a poseer al colectivo motivado y orientado hacia las metas de la organización. Estas cualidades garantizan al líder la conducción de la organización en periodos de crisis y estrés o procesos de cambios con alto nivel de efectividad en el desempeño de la organización lo que le hace crecer más estas fuentes de poder.
7. Poder para enfrentar la incertidumbre. Toda organización enfrenta las contingencias del entorno, esto consiste en varias tendencias o desarrollo tales como, la competencia, regulaciones legales, presiones de los costos de producción, nuevas tecnologías, etc. La importancia de estas tendencias es relativa para una empresa respecto a otras ya que para una organización puede representar una contingencia crítica y para otra no significar nada. Estos aspectos tienen estrecha relación con las estrategias que se emplean, sobre todo en el nivel de estrategias de negocios.

Las fuentes de poder del líder.





Papel del líder en el proceso de cambio estratégico.

Papel de impulsores del proceso de cambio estratégico.

- Detectar desde su perspectiva de visión dentro de la organización hechos y/o tendencias del entorno o internas que justifican el cambio.
- Abogar ante quienes tienen poder legitimador por la necesidad del cambio.
- Convertirse ellos mismos en legitimadores, facilitadores, agentes y/o receptores una vez consiguen el inicio de un proceso de cambio planificado.

Papel de facilitadores del proceso de cambio estratégico.

- Ayudar a reflexionar al líder y su equipo para llegar a definir por qué cambiar, qué cambiar, cuándo cambiar, hasta dónde cambiar y cómo cambiar.
  - Formar parte del equipo gestor del cambio que da apoyo al equipo directivo en las fases de diseño, implementación y monitorización del cambio.
  - Proporcionar metodología y herramientas conceptuales para elaborar el plan de cambio específico.
  - Ayudar a observar y cuestionar lo que está ocurriendo a lo largo del proceso de cambio.
  - Transmitir errores y aciertos de experiencias de cambio en otros contextos.
  - Contribuir en el diseño y realización del plan de formación para el cambio.
  - Contribuir en el diseño y realización del plan de comunicación para el cambio.
  - Facilitar la comunicación entre todas las partes interesadas en el cambio, ayudando a la construcción de nuevos modelos mentales compartidos.
- 
-

Papel de los agentes del proceso de cambio estratégico.

- Poner en práctica técnicamente los nuevos procesos o sistemas que sean necesarios: nuevas tecnologías de intercambio automatizado de datos, nuevos sistemas de evaluación del rendimiento, nuevos programas de formación y desarrollo directivo, nuevos sistemas de producción, etc.
- Legitimar o validar conceptualmente a su nivel el proceso de cambio, aprovechando la credibilidad que le otorga la realidad de su puesta en práctica.

Papel de los clientes o receptores del proceso de cambio estratégico.

- Comprar el resultado del producto cambio, por lo que han de decidir modificar sus expectativas en relación con la visión de futuro de la empresa.
- Comprar el proceso mismo de cambio (sobre todo los trabajadores), por lo que han de decidir cambiar su forma habitual de pensar y hacer las cosas.
- Expresar su opinión sobre la adecuación del producto cambio, tanto a nivel de su diseño y coste inicial como a nivel de su funcionamiento a lo largo del tiempo.

Funciones del rol del liderazgo legitimador del cambio estratégico.

- Uso de su poder dentro de la organización para legitimar el tipo de cambio estratégico detectada por él mismo o por los impulsores de dicho cambio.
  - Uso de su poder dentro de la organización para legitimar por qué cambiar, qué cambiar, cuándo cambiar y hasta dónde cambiar.
  - Uso de su poder dentro de la organización para legitimar el proyecto de cambio concreto apoyado por los facilitadores e implementado por los equipos de agentes específicos.
- 
-

- Decidir y asignar los recursos económicos, temporales y humanos necesarios para llevar a cabo el proyecto de cambio.

Análisis de la estructura formal e informal de la empresa.

Al ejecutar una estrategia los líderes deben observar ambas estructuras, la formal y la informal, por tres razones. En primer lugar la estructura actual de la empresa puede ayudar o no, o incluso impedir la ejecución eficaz. En segundo lugar, la ejecución demanda la asignación de tareas a los distintos niveles de la organización y al personal de la misma. Una estrategia de cambio radical o de redirección organizativa suele estar encabezada por el gerente general, mientras que los cambios rutinarios de estrategia pueden quedar a cargo de los mandos intermedios. En tercer lugar, la organización informal puede convertirse en una herramienta valiosa que facilite una ejecución exitosa ya que puede emplearse la red informal de comunicación para estimular la rápida implementación de la estrategia.

La estructura formal puede presentar diversas clasificaciones, desde estructuras burocráticas hasta las meritocráticas. En el presente trabajo se abordarán en breve síntesis los tipos de estructuras que deben ser empleadas para la implementación efectiva de la dirección estratégica en organizaciones de seguridad y protección.

Estructura matricial.

El origen de la estructura matricial está ligado a las organizaciones de proyectos, las mismas poseen un doble flujo de autoridad (vertical desde el punto de vista jerárquico y horizontal desde el punto de vista técnico o de proyecto), este tipo de estructura es conformado mediante la formación de equipos con integrantes de varias áreas de la organización para llevar a cabo un proyecto, dejando de existir con la conclusión del mismo.

Ventajas.

- Permite reunir varios expertos en un equipo.
- Mayor flexibilidad de la organización.
- Permite asignar los recursos a los proyectos de mayor importancia desde el punto de vista estratégico.
- Ayuda a mitigar los conflictos entre los objetivos generados por las distintas áreas funcionales de la organización.
- Los miembros tienden a motivarse más.
- Sirve para el entrenamiento de cantera de Jefes.
- Contribuye a aumentar la implicación y el compromiso de los integrantes de los equipos.
- Evita la promiscuidad entre miembros de los equipos y con los integrantes de las organizaciones que protegen.

Desventajas.

- El doble flujo de autoridad en ocasiones origina conflictos.
  - Puede propiciar estrés en los miembros de los equipos al tener que rendir cuentas a 2 Jefes.
- 
-

## La adhocr cia

Se emplea para enfrentar situaciones operativas temporales, consiste en crear equipos integrados por miembros de diferente parte de la organización para enfrentar proyectos específicos, la característica principal es la poca formalización, peque na complejidad y la alta descentralización en la toma de decisiones y el predominio de los mecanismos de coordinación ajuste mutuo.

### Ventajas.

- Las mismas que brinda la estructura matricial.

### Desventajas.

- Tiende a existir falta de autoridad y coordinación.

## Análisis de la cultura de la empresa

La cultura puede definirse como el conjunto de valores y creencias compartidas que se van desarrollando en una empresa a lo largo del tiempo. La cultura de la organización afecta a la implementación de la estrategia al influir en la conducta de sus trabajadores y/o al motivarlos a lograr objetivos organizativos o a sobre pasarlos. Por lo general los líderes presentes o pasados de una organización ejercen una influencia definitiva en la cultura. Es frecuente además que coexistan varias subculturas entre los departamentos particulares de la organización, que a su vez est n influidos por los líderes de esos niveles. La organización desarrolla y refuerza las culturas de diferentes maneras.

Los cinco mecanismos primarios son:

- Aquello a lo que los líderes prestan atención, miden y controlan: los líderes pueden comunicar su visión de la organización y lo que quieren que se haga con la mayor eficacia al hacer hincapié continuamente en unos mismos temas en las reuniones, en comentarios y respuestas espontáneas y en debates sobre estrategias.
- Reacciones de los líderes ante incidentes críticos y crisis internas: los métodos que emplean los líderes para resolver las crisis pueden dar orígenes a nuevas creencias y valores y poner de manifiesto ciertos supuestos subyacentes en la organización.
- Modelación deliberada de roles, enseñanza y entrenamiento: la conducta de los líderes, tanto en los contextos formales como en los informales, tienen notables efectos en las creencias, valores y conductas de los empleados.
- Criterios para la asignación de compensación y estatus: los líderes pueden comunicar rápidamente sus prioridades y sus valores vinculando coherentemente las compensaciones y los castigos con las conductas deseables.
- Criterios para el reclutamiento, selección, promoción y retiro del personal: las clases de personas que se contratan y que tienen éxito en una organización son las que aceptan los valores de la organización y se comportan consecuentemente.

Los valores instrumentales.

Toda organización posee los valores finales asociados a su misión y visión, los que se explican en la tercera etapa del sistema.

---

---

Los valores instrumentales u operativos están asociados a la forma de pensar y hacer las cosas con que la organización pretende afrontar las demandas de su entorno e integrar sus tensiones internas para alcanzar su visión y su misión.

Los valores instrumentales configuran la cultura operativa y equivale a los principios explícitos de acción que han de regular la conducta cotidiana de las personas para llegar a conseguir la visión y la misión, ejemplo la misión de una organización puede ser obtener beneficios (valor final) y la calidad ser el valor instrumental para alcanzarla.

Acciones del líder para legitimar la nueva cultura.

- Afirmar valores de forma honesta y coherente. El líder ha de asumir y defender valores por los que valga la pena esforzarse, siendo especialmente cuidadoso en ser coherente entre lo que dice y lo que hace.
- Madurez y tolerancia a la ambigüedad. El líder debe acostumbrarse a apoyarse poco en reglas, sistemas, procedimientos y controles, acostumbrándose a vivir con un notable grado de riesgo e incertidumbre. El líder maduro ha de aprender a ayudar a otros a vivir con complejidad, incertidumbre y ambigüedad y para ello ha de empezar por sí mismo.
- Conocimiento de sí mismo. Es esencial para un líder saber evaluar los propios puntos fuertes y débiles y realizar decisiones estratégicas de afianzamiento y superación.
- Adaptabilidad. La creencia de adaptabilidad propia es fácilmente generalizable a las nuevas situaciones que puedan surgir en la empresa.

- **Intuición.** La confianza en la intuición propia y en la de los demás, sin un exceso de búsqueda de racionalidad, es una de las características esenciales de los verdaderos líderes.
- **Energía.** Un líder transformador ha de tener gran dosis de energía personal y coraje, tanto para transmitirla a sus colaboradores como para aguantar él mismo el ritmo emocional del trabajo que requiere su papel.
- **Comunicación.** Desarrollar las habilidades de comunicación interpersonal y pública es invertir en una de las herramientas de trabajo más útiles del liderazgo.
- **Resistencia al estrés.** Si el líder se angustia o se inhibe todo el proceso de cambio puede igualmente bloquearse. El perfil de afrontamiento del estrés profesional tiene tres características.
  1. Capacidad para ilusionarse con nuevos estímulos.
  2. Capacidad de contemplar las nuevas situaciones como experiencias de aprendizaje.
  3. Creencia en la propia capacidad para modificar circunstancias adversas.

Evaluación de las habilidades para la ejecución.

Habilidades de interacción.

Se manifiesta en la conducción de la conducta propia y la de los demás para el logro de los objetivos. En función del nivel de cambio estratégico requerido para ejecutar una estrategia es posible que los líderes tengan que influir en otras personas dentro y fuera de la organización.

---

---



Habilidades de asignación.

La capacidad de los directivos para programar tareas y presupuestar con eficiencia el tiempo, el dinero y otros recursos. Los líderes capaces evitan la asignación de excesivos recursos a programas maduros y reconocen que los nuevos y de riesgos requieren la inversión de muchos recursos.

Habilidades de organización.

Ayudan al líder a crear una nueva organización informal o hacer frente a cualquier problema que ocurra. Los buenos líderes hacen la organización informal a su medida para que les propicie una buena ejecución.

Los administradores requieren habilidades particulares hechas a la medida para superar obstáculos y asegurarse de que las tareas se cumplan con eficiencia. Estas habilidades posibilitan al líder evaluar continuamente la ejecución de la estrategia y los objetivos establecidos por la organización.

Habilidades de seguimiento.

Implica un uso eficiente de la información para corregir los problemas que pueden surgir en el proceso de implementación requiere sistemas de información eficientes de retroalimentación para analizar el progreso realizado en la ejecución de la estrategia, así como los problemas que puedan surgir sobre la marcha.

Como se puede apreciar, en los argumentos expresados anteriormente, el líder tiene un papel protagónico en el proceso de implantación de las estrategias en la empresa que dirige, por la importancia que tiene la presencia de pensamiento estratégico, la actitud estratégica y la intención estratégica, abordados en artículos anteriores, para lograr ventajas competitivas sostenibles ante el reto que enfrentan las organizaciones en el presente siglo.

---

---

## Flujo de Caja:

Es un informe financiero que presenta un detalle de los flujos de ingresos y egresos de dinero que tiene una empresa en un período dado. Algunos ejemplos de ingresos son los ingresos por venta, el cobro de deudas, alquileres, el cobro de préstamos, intereses, etc. Ejemplos de egresos o salidas de dinero, son el pago de facturas, pago de impuestos, pago de sueldos, préstamos, intereses, amortizaciones de deuda, servicios de agua o luz, etc. La diferencia entre los ingresos y los egresos se conoce como saldo o flujo neto, por lo tanto constituye un importante indicador de la liquidez de la empresa.

Si el saldo es positivo significa que los ingresos del período fueron mayores a los egresos (o gastos); si es negativo significa que los egresos fueron mayores a los ingresos. El flujo de caja, reflejado de una manera sencilla en la planilla de la imagen, es el tema que abordamos hoy en nuestros Conceptos de Economía.

El flujo de caja (Cash Flow, en inglés) se caracteriza por dar cuenta de lo que efectivamente ingresa y egresa del negocio, como los ingresos por ventas o el pago de cuentas (egresos). En el Flujo de Caja no se utilizan términos como “ganancias” o “pérdidas”, dado que no se relaciona con el Estado de Resultados.

Sin embargo, la importancia del Flujo de Caja es que nos permite conocer en forma rápida la liquidez de la empresa, entregándonos una información clave que nos ayuda a tomar decisiones tales como:

¿Cuánto podemos comprar de mercadería?

¿Podemos comprar al contado o es necesario solicitar crédito?,

¿Debemos cobrar al contado o es posible otorgar crédito?

¿Podemos pagar las deudas en su fecha de vencimiento o debemos pedir un refinanciamiento?

¿Podemos invertir el excedente de dinero en nuevas inversiones?

## Cómo elaborar un Flujo de Caja

Para elaborar un Flujo de Caja debemos contar con la información sobre los ingresos y egresos de la empresa. Esta información figura en los libros contables y es importante ordenarla de la manera en que ilustra la planilla de cálculo adjunta porque nos permite conocer los saldos del período (generalmente un mes) y proyectar los flujos de caja hacia el futuro. La importancia de elaborar un Flujo de Caja Proyectado es que nos permite, por ejemplo:

- Anticiparnos a futuros déficit (o falta) de efectivo y, de ese modo, poder tomar la decisión de buscar financiamiento oportunamente.
- Establecer una base sólida para sustentar el requerimiento de créditos, por ejemplo, al presentarlo dentro de nuestro plan o proyecto de negocios.

Si tenemos saldos positivos acumulados en algunos períodos, parte de estos saldos los podemos invertir en el Mercado de Capitales y así generar una fuente de ingresos adicional al propio del giro del negocio. Este resultado se registra como intereses ganados en una fila de los ingresos.

El diagrama de flujo lo podemos elaborar para un nuevo proyecto de inversión y determinar el VAN y la TIR, incorporando las tasas de interés bancarias y los costos de oportunidad de hacer ese u otro negocio.

Asimismo, el adecuado registro de los ingresos y egresos nos permite determinar los costos fijos, los costos variables y el margen de contribución exigible al proceso productivo del negocio para obtener el punto de equilibrio.

Como vemos, el Flujo de Caja es uno de los mejores aliados en cualquier proyecto de inversión. En base a la información que nos entrega con el saldo neto, podemos tomar decisiones estratégicas para el futuro.

---

---

## Re trabajo

Son muchos los proyectos informáticos en los que el re trabajo se ha convertido en su mayor enemigo por el consumo extra de recursos que supone.

Este viejo compañero se presenta bajo múltiples apariencias y son muchas sus posibles causas, por lo que se hace necesario una definición del término re trabajo, primero, y un pequeño análisis de las causas principales de su aparición, a continuación, antes de comenzar a pensar en diferentes modos de actuar en su contra.

Una primera definición del término "re trabajo" ampliamente aceptada sería la siguiente:

Acción tomada sobre un producto no conforme de modo que satisfaga los requisitos especificados.

Sin embargo, creo que esta definición se queda algo corta, ya que no tiene en consideración otros tipos de re trabajo como la ejecución manual de tareas repetitivas, la falta de reutilización entre proyectos, o peor aún, la duplicación del trabajo entre varios miembros del equipo del proyecto por una mala gestión de las tareas.

Por tanto, y simplificando, creo que una definición más correcta sería la siguiente:  
Repetición o duplicidad de un trabajo realizado.

---

---

## Causas

Respecto a las causas, podría afirmar que la respuesta que más frecuentemente obtendríamos si preguntásemos a los miembros de un equipo de desarrollo sería la necesidad de hacer correcciones para resolver defectos o no cumplimientos de los estándares o los requisitos establecidos, en muchas veces debido a una mala comprensión de los mismos. Sin embargo esta no es la única, a continuación indico otras posibles causas del re trabajo:

- un mal diseño, o en algunos casos un diseño inexistente
- una implementación deficiente
- la ausencia de automatización de tareas repetitivas
- la mala gestión de los recursos del proyecto y de la organización

Una vez vistas una definición y unas posibles causas del "re trabajo", ya estamos en situación de comenzar a plantearnos soluciones para evitarlo... sin embargo, esto quedará pendiente para futuras entradas.

## Eficiencia de primera vez "First pass yield"

Primer Paso es una métrica de rendimiento de fabricación importante para medir la calidad y el rendimiento de producción y hay muchos beneficios para el rendimiento incluyendo el primer pase en el salpicadero del ejecutivo de fabricación . Rendimiento de primer paso es una buena medida de la eficacia de un proceso y la eliminación de los residuos de ese proceso. Muchas otras medidas de productividad y eficiencia no tienen en cuenta el coste de la reanudación y en muchos centros de retrabajo puede ser una parte importante del tiempo y el valor agregado a la producción final.

---

---

Rendimiento de primer paso también puede ser una buena medida del éxito de las actividades de mejora continua. Muy a menudo iniciativas de mejora continua se centran en la reducción de residuos y la ineficiencia, que puede ser escondido de análisis si el primer pase de rendimiento no se mide.

Por estas razones, y muchos otros, primero pase rendimiento se incluye a menudo como el primer término de la eficacia total del equipo (OEE) de fórmula.

Para aquellas empresas que aún no miden el rendimiento en la primera pasada, su fórmula y la aplicación es relativamente sencillo:

Fórmula Primer Paso Rendimiento:

Rendimiento de primer paso (= unidades de productos terminados desde el proceso hasta Especificación sin re trabajo) / (total de unidades de productos que entran en el proceso)

Primer Paso Rendimiento Ejemplo:

Si 100 unidades entran en un proceso, 99 están acabados con las especificaciones, y 2 están vuelto a trabajar;  
Primer Paso Rendimiento =  $(99-2) / 100 = 0,97 = 97\%$

Las deficiencias de rendimiento de primer paso

Sin embargo, existen varios problemas con el rendimiento primer pase. Lo más obvio es que no tiene en cuenta el tiempo de inactividad, programación de la producción, o la capacidad de un proceso dado. Todos los cuales son mayoría de las empresas, ya sea miden en conjunto con otras métricas de fabricación o como parte de una métrica compuesta como OEE.

Todas las empresas quieren reducir el trabajo redundante y desechos, pero si el proceso en general no está dando la vuelta deseada en activos o no está ligada a la demanda del cliente, todas esas ganancias de eliminación de desechos pueden ser para nada.

Otro reto con el primer pase rendimiento es determinar cómo el rendimiento en esta métrica se compara con grupos de pares y líderes del mercado. rendimiento de primer paso no es una métrica que se hizo ampliamente disponible para el público, y la comprensión de cómo el rendimiento se rompe por la industria es aún más difícil.

En LNS Investigación estamos trabajando a averías estas barreras y proporcionar desglosar de análisis del rendimiento de las métricas de rendimiento como primer pase por la industria, la geografía, y tamaño de la empresa.

Durante las próximas semanas estaremos lanzando nuestro portal de visualización de datos que proporciona acceso basado en web para estas analíticas, pero queríamos ofrecer una vista previa a la actuación en el primer pase rendimiento de varias de las principales industrias de fabricación discreta. Como puede verse por estos datos iniciales, el rendimiento puede variar un poco de industria a industria.

## Takt time

Los conceptos de Lead-Time y nivelación (Heijunka) son básicos para la aplicación del concepto de takt-time en la implementación de lean manufacturing. Takt, en alemán, significa entre otras cosas ritmo, compás. Se define como takt time la cadencia a la cual un producto debe ser fabricado para satisfacer la demanda del cliente.

---

---

Si tenemos un puesto o una línea o un taller que produce a un ritmo inferior al del cliente, es decir que el tiempo de ciclo es superior al takt time, necesitaremos horas extras, turnos adicionales, para poder conseguir la producción que el cliente nos pide.

Si por el contrario producimos a un ritmo superior al del cliente, es decir que el tiempo ciclo es inferior al takt time tendremos tiempos de espera, o tendremos que desplazar a los operarios a otros puestos y estaremos generando producción en más.

Por tanto nuestro objetivo al organizar la producción o diseñar un puesto de trabajo es hacer coincidir al máximo el tiempo de ciclo con el tiempo “tacto”.

Dado que las demandas de producción son cambiantes a lo largo del tiempo deberemos definir formas de trabajo flexible que mantengan su eficacia al acoplarse a los cambios, permanente o cíclico, previsible o imprevisible del tiempo takt o demanda del cliente.

### Tiempo de ciclo:

El tiempo de ciclo es la cantidad de tiempo necesaria para completar una tarea del proceso, un evento Kaizen Blitz puede reducirlo a ser menor al Takt time.

### Beneficios:

- Satisfacer al cliente
  - Reducir gasto interno y externo
  - Incrementar la capacidad
  - Simplificar la operación
  - Reducir daño al producto
  - Continuar siendo competitivo
- 
-



#### Formato general del evento Kaizen Blits:

- Dar capacitación a los participantes sobre técnicas de manufactura Lean de 2 días
- Hay un tiempo límite de 5 días para lograr el cambio, lo normal son 3 días
- Se toman 2 y medio días para coleccionar datos y hacer cambios
- El último medio día se presentan los resultados

#### Aspectos de la capacitación para Kaizen Blits:

- Introducción
- Técnicas de solución de problemas con “los 5 porqués”
- El siguiente proceso es el cliente
- Sin actitudes críticas hacia la solución de problemas
- Identificación de actividades que agregan y que no agregan valor
- Identificación del muda (7 conceptos anteriores)
- Principios estudios de movimientos
- Patrones de flujo de manufactura (línea, U)
- Operaciones estándar
- Organización en 5S's y principios de administración visual
- Justo a tiempo ( producir sólo lo necesario a tiempo)
- Poka Yokes y dinámica de grupos

#### Colección y análisis de datos para Kaizen Blits:

- Muestreo del trabajo, balance de líneas, estudios de movimientos, determinación del takt time
  - En cada estación se muestrea el trabajo para determinar el tiempo de trabajo, inspección, esperas, caminatas y otros
  - Se analiza el tiempo real de trabajo para determinar en base al takt time el número real de operadores requeridos
  - Un estudio de tiempos de realización de las operaciones (durante 25 ciclos) permite balancear la línea.
- 
-

Colección y análisis de datos para Kaizen Blits:

- De acuerdo a Shingo hay 4 tipos de movimientos humanos:
    1. Ensamblar, desensamblar y usar (valor agregado real)
    2. Transporte vacío, sujetar, transporte cargado y bajar carga (no valor agregado)
    3. Buscar, encontrar, seleccionar, reponer, retener, inspeccionar y re-posicionar (no valor agregado)
    4. Descansar, planeación frecuente, retardos inevitables (no valor agregado).
  - El objetivo del análisis de movimientos es reducir la fatiga y esfuerzo de los operadores para mejorar la productividad, se usan como auxiliares dispositivos electromecánicos
  - El equipo prepara un layout actual con un mapa de proceso, puede revelar un flujo tipo espagueti.
  - Se rediseña la línea para que haya un flujo continuo a través de una línea recta, en forma de C, en forma de U o en forma de L, con objeto de reducir la distancia de viaje de la parte; reducir el WIP y cumplir el Takt time.
  
  - Beneficios
    - Reducir: el tiempo de ciclo; accidentes; espacio; inventarios; desbalance de líneas y cumplir el Takt time
  - Mapeo del flujo de valor del proceso de un producto:
    - Incluye todos los pasos desde el inicio hasta el fin
- 
-

- Beneficios:
  - Ver el proceso completo e identificar fuentes de gastos
  - Aplicación de varias técnicas Lean al mismo tiempo
  - Mostrar el enlace entre flujos de materiales e información
  - Describir cómo cambia el proceso
  - Determinar los efectos en varias métricas

Pasos para el Mapeo del flujo de valor del proceso:

1. Definir la familia de productos de una Matriz
    - Productos que se procesan en equipos similares y que utilizan materiales parecidos
  2. Dibujar el estado actual del proceso
    - Iniciar con una orientación rápida de rutas de proceso
    - Seguir personalmente los flujos de materiales e información
    - Mapear el proceso completo desde almacén de productos hasta el inicio
    - Colectar los datos personalmente y Mapear el proceso
    - Crear un diagrama a mano de la cadena de valor
    - Los datos típicos incluyen: Tiempo de ciclo (CT); tiempo de cambio (COT); tiempo de arranque (UT)
    - Más datos del proceso: operadores, tamaño de empaques, WIP, desperdicios, tiempo real
    - Tiempo de valor agregado (VAT): el tiempo utilizado para transformar el producto como lo quiere el cliente
    - Tiempo de espera (LT): el tiempo que tarda una pieza para pasar por todo el proceso
    - Tiempo de ciclo (CT): el tiempo que tarda en ser procesada una pieza por un proceso individual
- 
-

3. Mapa del estado futuro del proceso (para ser Lean) por el gerente de la cadena de valor y equipo:

- ¿Cuál es el Takt time requerido?
- ¿Los artículos fabricados se mueven a empaque?
- ¿Se envían los artículos terminados a un supermercado para ser “jalados” por el cliente?
- ¿Cuál es el proceso que controla la operación de la cadena de valor?
- ¿Puede ser nivelado el proceso?
- ¿Cuál es el trabajo destinado para uso de Kan ban?
- ¿Qué mejoras al proceso pueden usarse: arranque de máquina, cambios de modelo, eventos Kaizen, etc.?

4. Plan de implementación:

- Planeación detallada de los pasos y sus puntos de verificación
- Un plan puede durar meses o incluso años en ser implementado

### Tiempo de ciclo

El tiempo de ciclo es un parámetro que queda definido para cada proceso. Será el tiempo en el que un proceso se ejecuta. Bien sea un proceso de máquina o un proceso manual. Este tiempo queda definido en función de una serie de parámetros y de él dependerán diferentes aspectos relacionados con la productividad y la gestión de la producción.

Enmarcamos el tiempo de ciclo como aquel donde se aporta valor al producto o servicio. Donde se produce el cambio de mi materia prima y pasa a ser producto acabado para ese proceso.

Evidentemente cuanto más rápido sea mayor cantidad de productos podré producir aumentando la cadencia de la producción. En este marco es importante destacar la relación entre el tiempo de ciclo y el Lead Time. El tiempo de ciclo será inferior al Lead Time ya que debemos tener en cuenta las paradas programadas (mantenimiento, descansos, etc.) y las posibles eventualidades.

En cuanto a la gestión de indicadores para la Mejora Continua el tiempo de ciclo nos servirá de referencia para establecer el objetivo de productividad de la célula de producción. Si estimamos que este tiempo de ciclo se mantiene podremos analizar los resultados. Desechando o aprobando mejoras relacionadas con la reducción del despilfarro o bien mejoras productivas inherentes al propio ciclo del proceso.

Si definimos correctamente el tiempo de ciclo podremos obtener ventajas importantes:

- 1.- Control de la productividad adecuada.
- 2.- Establecimiento de indicadores y objetivos.
- 3.- Adecuada gestión de la producción, tiempos de paro, tamaño de los stock
- 4.- Capacidad de máquina mantenida en el tiempo y suficiente.
- 5.- Equilibrado de la producción.

Habremos de definir este tiempo para cada uno de los *sub* – procesos de nuestro macro – proceso.

Un paso más para el establecimiento de la mejora continua y la gestión de los indicadores.

---

---

## Tiempo de inventario:

La rotación de Inventarios es el indicador que permite saber el número de veces en que el inventario es realizado en un periodo determinado. Permite identificar cuantas veces el inventario se convierte en dinero o en cuentas por cobrar (se ha vendido).

Fórmula para determinar la rotación de inventarios:

La rotación de inventarios se determina dividiendo el costo de las mercancías vendidas en el periodo entre el promedio de inventarios durante el periodo.  $(\text{Coste mercancías vendidas} / \text{Promedio inventarios}) = N \text{ veces}$ .

La rotación de inventarios determina el tiempo que tarda en realizarse el inventario, es decir, en venderse. Entre más alta sea la rotación significa que el las mercancías permanecen menos tiempo en el almacén, lo que es consecuencia de una buena administración y gestión de los inventarios.

Entre menor sea el tiempo de estancia de las mercancías en bodega, menor será el Capital de trabajo invertido en los inventarios. Una empresa que venda sus inventarios en un mes, requerirá más recursos que una empresa que venda sus inventarios en una semana.

Recordemos que cualquier recurso inmovilizado que tenga la empresa sin necesidad, es un costo adicional para la empresa (Vea: Capacidad ociosa).

Y tener inventarios que no rotan, que casi no se venden, es un factor negativo para las finanzas de la empresa. No es rentable mantener un producto en bodega durante un mes o más.

La rotación de inventarios será más adecuada entre más se aleje de 1. Una rotación de 360 significa que los inventarios se venden diariamente, lo cual debe ser un objetivo de toda empresa. Lo ideal sería lograr lo que se conoce como inventarios cero, donde en bodega sólo se tenga lo necesario para cubrir los pedidos de los clientes y de esa forma no tener recursos ociosos representados en inventarios que no rotan o que lo hacen muy lentamente.

Las políticas de inventarios de la empresa deben conducir a conseguir una alta rotación de inventarios, para así lograr maximizar la utilización de los recursos disponibles.

### OEE (Eficiencia Global del Equipo)

La efectividad global del equipo (OEE) es un indicador que evalúa el rendimiento del equipo mientras está en funcionamiento.

Mide el porcentaje del tiempo en que una maquina produce realmente las piezas (con la calidad requerida), comparadas con el tiempo ideal que fue planeado para hacerlos.

La diferencia entre real e ideal debe eliminarse, puesto que es potencialmente un desperdicio.

La ventaja del OEE frente a otros ratios es que mide, en un único indicador, todos los parámetros fundamentales en la producción industrial: la disponibilidad, el rendimiento y la calidad.

Es posible saber si lo que falta hasta el 100% se ha perdido por disponibilidad (no se produjo durante todo el tiempo que se podría haber producido), rendimiento (no se produjo a la velocidad que se podría haber producido) o calidad (no se produjo con la calidad que se podría haber producido).

Se consideran 6 grandes pérdidas para el cálculo del OEE:

Averías:

1. Cambios de configuración o ajustes
2. Microparos
3. Reducción de velocidad
4. Defectos
5. Mermas

Las dos primeras grandes pérdidas afectan a la Disponibilidad, las dos siguientes disminuyen el Rendimiento y las últimas a la Calidad.

### Tiempo de set-up

El SMED es un sistema que permite efectuar los ajustes, alistamientos o "set ups" de la maquinaria en un mínimo de tiempo, logrando impactar favorablemente la disposición de la misma. El presente trabajo consiste en la implantación del Sistema SMED, proveniente de la palabra inglesa "Single-Minute Exchange of Die", en una línea de producción de una empresa maquiladora de la región; teniendo como finalidad utilizar la teoría y técnicas del SMED para realizar las operaciones de cambios de trabajo en menos de diez minutos. Aunque no cada cambio de trabajo en particular pueda literalmente completarse en menos de diez minutos son usualmente posibles dramáticas reducciones de tiempo.

Uno de los problemas que mayormente se presenta en las industrias se relaciona con la producción diversificada en lotes pequeños, lo cual produce frecuentes cambios de trabajo ocasionando una disminución en la capacidad instalada de la fábrica. Este efecto es crítico cuando se trata de un cuello de botella o cuando la línea de producción se encuentra balanceada. La reducción de los tiempos de preparación en maquinarias es la clave para reducir los cuellos de botella, reducir los costes y mejorar la calidad de los productos.



Previo a la aplicación del SMED es necesario hacer un estudio de tiempos, para conocer el estándar actual; y, poder compararlo con el que se va a obtener después del SMED, cuantificando de esta manera uno de los beneficios de esta técnica. Luego de la implantación SMED se medirá su eficacia con la presentación de resultados; y, las respectivas conclusiones y recomendaciones para el óptimo funcionamiento del sistema implantado.

La esencia de la filosofía SMED consiste en eliminar el concepto de lote de fabricación reduciendo al máximo el tiempo de preparación de máquinas. Para empresas que quieren incrementar su flexibilidad y al mismo tiempo disminuir sus niveles de stock resulta crítico reducir al mínimo los tiempos tanto para los cambios de herramientas como para las preparaciones.

Esta necesidad viene a su vez insertada dentro de la filosofía de reducción de tiempo o máxima velocidad, que hoy todo lo invade, desde la capacidad de rápida atención, a la reducción de tiempos de respuesta, menores plazos desde la investigación y diseño hasta el inicio de la producción y puesta del producto en el mercado, y la reducción en los plazos de elaboración. El tiempo vale oro, y cada día ello toma mayor importancia tanto desde el punto de vista de la satisfacción del cliente, como desde los costos y de la capacidad competitiva de la empresa.

Eliminar el concepto de lote de fabricación reduciendo al máximo el tiempo de preparación de máquinas y de materiales, esta es en esencia la filosofía SMED. Hoy se apuesta no sólo a reducir al mínimo los tiempos de preparación, sino también los tiempos de reparación y mantenimiento.

A fines de la década de los '60 Toyota tardaba más de cuatro horas en cambiar de modelo en una prensa de estampación de 800 toneladas, cuando su equivalente en Volkswagen requería de tan sólo dos horas.

---

---

El ingeniero Shigeo Shingo ante una actividad de investigación asignada por el directivo de Toyota, Sr. Ohno, (destinado a afianzar y hacer factible el Sistema de Producción Just in Time, con el claro y preciso objetivo de reducir los tiempos de espera y los niveles de inventarios tanto de productos en proceso, como de productos terminados -encontrándose ambos catalogados entre las siete mudas clásicas), procede a desarrollar un sistema que permitió reducir el tiempo antes indicado a tan sólo tres minutos.

Se había dado inicio a la implantación del SMED, superando de tal forma uno de los mayores obstáculos que en aquel momento tenía Toyota para implantar la producción “justo a tiempo”, sistema que se haría famoso en el mundo entero como Sistema de Producción Toyota (TPS).

Cuando una empresa ha trabajado en la reducción del tiempo de preparación de una máquina concreta durante varios años, comprueba que es posible reducir radicalmente el tiempo de cambio de varias decenas de horas, a menos de diez. Más tarde y para la misma máquina, se pueden lograr tiempos de decenas de minutos. Un poco más adelante se puede hablar de tiempos de cambio de menos de diez minutos. Algunas empresas incluso han conseguido el objetivo final: cambios al primer toque, donde el tiempo es casi igual a cero. Ninguna empresa puede permitirse el lujo de dejar de trabajar en reducir los tiempos de cambio hasta llegar a este objetivo. No se trata de analizar si es o no posible, sino de ver lo que hay que hacer y cuánto se va a tardar en conseguirlo.

No sólo Toyota sirve de ejemplo, también podemos mencionar a la empresa Kodak (USA) quien en materia de prensa de inyección de plástico logró en 1984 reducir el tiempo de cambio de aproximadamente dos horas a treinta minutos; unos meses más tarde, se volvió a reducir hasta llegar a seis minutos.

---

---

Aunque existen un gran número de técnicas destinadas al incremento o mejora de la productividad, la reducción en los tiempos de preparación merece especial consideración y es importante por tres motivos:

1. Cuando el tiempo de cambio es alto, los lotes de producción son grandes y, por tanto, la inversión en inventario es elevada. Cuando el tiempo de cambio es insignificante se puede producir diariamente la cantidad necesaria, eliminando casi totalmente la necesidad de invertir en inventarios.
2. Los métodos rápidos y simples de cambio eliminan la posibilidad de errores en los ajustes de herramientas y útiles. Los nuevos métodos de cambio reducen sustancialmente los defectos y suprimen la necesidad de inspecciones.
3. Con cambios rápidos se puede aumentar la capacidad de la máquina. Si las máquinas funcionan siete días a la semana, 24 horas al día, una opción para tener más capacidad, sin comprar máquinas nuevas, es reducir su tiempo de cambio y preparación.

Una de las ventajas más importantes de reducir los tiempos de preparación a cifras de un sólo dígito, es que la empresa puede pasar de trabajar contra almacén a fabricar bajo pedido. Dado que para algunas fábricas la inversión en el inventario de producto acabado es el mayor activo, su conversión en efectivo puede servir para financiar otras inversiones o reducir deudas.

El SMED es sin lugar a dudas un concepto de alta innovación generado por los japoneses dentro del ámbito de la ingeniería industrial. Cabe consignar que en las empresas japonesas, la reducción de tiempos de preparación no sólo recae en el personal de ingeniería, sino también en los Círculos de Control de Calidad (CCC).

Cabe mencionar que actualmente tal filosofía de trabajo ya no sólo se aplica en los cambios de herramientas y preparación de máquinas y equipos, sino también en la preparación y puesta a punto de quirófanos, preparación de embarques aéreos, atención de automóviles Fórmula Uno y de otras actividades vinculadas a los servicios.

#### Metodología para el cambio de métodos

Como en el caso de otros métodos de trabajo, se hace uso de diversas técnicas, siendo ellas:

- Análisis paretiano: destinado a diferenciar los muchos triviales de los pocos vitales. O sea concentrarse en aquellas pocas actividades que absorben la mayor parte en el tiempo de cambio y/o preparación.
- Las seis preguntas clásicas: ¿Qué? – ¿Cómo? – ¿Dónde? – ¿Quién? – ¿Cuándo? y los respectivos ¿Por qué?, correspondientes a cada una de las respectivas respuestas, con el objetivo de eliminar lo innecesario, combinar o reordenar las tareas y simplificarlas.
- Los cinco ¿Por qué? sucesivos: a los efectos de detectar posibilidades de cambio, simplificación o eliminación de tareas comprendidas en el proceso de cambio de herramientas o preparación de las máquinas o equipos. Esta técnica está fundamentalmente enfocada en la búsqueda de la causa raíz, o sea en los factores que en éste caso concreto determinan los tiempos de preparación o cambio de herramientas.

#### Conceptos fundamentales del SMED

A los efectos de la reducción en los tiempos de preparación deben tomarse en consideración cuatro conceptos claves consistentes en:

---

---

1. Separar la preparación interna de la externa. Se debe entender por preparación interna todas aquellas actividades para cuya realización es menester detener la máquina o equipo. En tanto que la externa incluyen todas aquellas actividades que pueden efectuarse mientras la máquina está en funcionamiento.
  2. Convertir cuanto sea posible de la preparación interna en preparación externa. De tal forma muchas actividades que deben en principio efectuarse con la máquina parada puede adelantársela mientras ésta esta en funcionamiento. Ejemplo: la máquina de colar a presión puede precalentarse utilizando el calor sobrante del horno que sirve a esta máquina. Esto significa que puede eliminarse el disparo de prueba para calentar el molde metálico de la máquina.
  3. Eliminación de los procesos de ajuste. Las actividades de ajuste pueden llegar a representar entre el 50 y el 70 por ciento del total de las actividades internas. Por tal motivo es importante e imperioso reducir sistemáticamente el tiempo de ajuste a los efectos de reducir el tiempo total de preparación. La clave no consiste en reducir el ajuste, sino en “eliminarlo” mediante un pensamiento creativo (por ejemplo: ajustando las herramientas en un sólo movimiento – one touch up).
  4. Suprimir la propia fase de preparación. A los efectos de prescindir por completo de la preparación, pueden adoptarse dos criterios. El primero consiste en utilizar un diseño uniforme de los productos o emplear la misma pieza para distintos productos; y el segundo enfoque consiste en producir las distintas piezas al mismo tiempo. Esto último puede lograrse por dos métodos. El primer método es el sistema del conjunto. Por ejemplo, en el mismo troquel, se tallan dos formas diferentes. El segundo método consiste en troquelar las distintas piezas en paralelo, mediante la utilización de varias máquinas de menor costo.
- 
-

## Técnicas de aplicación

Se utilizan en el SMED seis técnicas destinadas a dar aplicación a los cuatro conceptos anteriormente expuestos.

Técnica N° 1: Estandarizar las actividades de preparación externa. Las operaciones de preparación de los moldes, herramientas y materiales deben convertirse en procedimientos habituales y estandarizados. Tales operaciones estandarizadas deben recogerse por escrito y fijarse en la pared para que los operarios las puedan visualizar. Después, los trabajadores deben recibir al correspondiente adiestramiento para dominarlas.

Técnica N° 2: Estandarizar solamente las partes necesarias de la máquina. Si el tamaño y la forma de todos los troqueles se estandarizan completamente, el tiempo de preparación se reducirá considerablemente. Pero dado que ello resulta de un costo elevado, se aconseja estandarizar solamente la parte de la función necesaria para las preparaciones.

Técnica N° 3: Utilizar un elemento de fijación rápido. Si bien el elemento de sujeción más difundido es el perno, dado que el mismo sujeta en la última vuelta de la tuerca y puede aflojarse a la primera vuelta, se han ideado diversos elementos que permiten una más eficaz y eficiente sujeción. Entre tales elementos se cuenta con la utilización del orificio en forma de pera, la arandela en forma de U y la tuerca y el perno acanalado.

Técnica N° 4: Utilizar una herramienta complementaria. Se tarda mucho en unir un troquel o unas mordazas directamente a la prensa de troquelar o al plato de un torno.

Por consiguiente, el troquel o las mordazas deben unirse a una herramienta complementaria en la fase de preparación externa, y luego en la fase de preparación interna esta herramienta puede fijarse en la máquina casi instantáneamente. Para hacer ello factible es necesario proceder a la estandarización de las herramientas complementarias. Puede hacerse mención, como ejemplo de ésta técnica, la mesa móvil giratoria.

Técnica N° 5: Hacer uso de operaciones en paralelo. Una prensa de troquelar grande o una máquina grande de colada a presión tendrán muchas posiciones de fijación en sus cuatro costados. Las operaciones de preparación de tales máquinas ocuparán mucho tiempo al operario. Pero, si se procede a aplicar a tales máquinas operaciones en paralelo por dos personas, pueden eliminarse movimientos inútiles y reducirse así el tiempo de preparación.

Técnica N° 6: Utilización de un sistema de preparación mecánica. Al poner el troquel, podría hacerse uso de sistemas hidráulicos o neumáticos para la fijación simultánea de varias posiciones en cuestión de segundos.

Por otra parte, las alturas de los troqueles de una prensa de troquelar podrían ajustarse mediante un mecanismo electrónico.

Problemas más comunes a la hora de realizar los cambios o preparaciones de herramientas

Cuando las actividades de preparación se prolongan demasiado o el tiempo de preparación varía considerablemente, es factible que se estén dando los siguientes problemas o inconvenientes:

1. La terminación de la preparación es incierta.
  2. No se ha estandarizado el procedimiento de preparación.
  3. El procedimiento no se observa debidamente.
- 
-

4. Los materiales, las herramientas y las plantillas no están dispuestos antes del comienzo de las operaciones de preparación.
5. Las actividades de acoplamiento y separación duran demasiado.
6. Es alto el número de operaciones de ajuste.
7. Las actividades de preparación no han sido adecuadamente evaluadas.
8. Variaciones no aleatorias en los tiempos de preparación de las máquinas.

Estos obstáculos pueden y deben salvarse mediante la investigación diaria y el reiterado cuestionamiento de las condiciones de preparación en el lugar de trabajo.

#### Importancia de las Cinco “S” en la aplicación del SMED

Las actividades de Organización-Orden-Limpieza-Estandarización y Disciplina son esenciales y fundamentales para una correcta y óptima puesta en funcionamiento del sistema SMED.

El poder encontrar rápidamente las herramientas, el disponer de todos los equipos y lugar de trabajo en estado de limpieza, y el disponer de elementos visuales que permitan el mejor ajuste, son beneficios que trae consigo la aplicación sistemática de las Cinco “S”.

#### Procedimientos para mejorar la preparación

Además de las grabaciones en video y de los estudios de tiempos y movimientos relacionados con las actividades de preparación, hay cuatro procedimientos más para lograr mejoras. El primero consiste en separar la preparación interna de la preparación externa. El segundo, en reducir el tiempo de preparación interna mediante la mejora de las operaciones. El tercero, en promover una ulterior reducción del tiempo de preparación interna mejorando el equipo. Y, el cuarto es el reto de reducirlo hasta dejarlo en cero.

---

---



Fase 1: Diferenciación de la preparación externa y la interna. Por preparación interna, como antes ya se expresó, se incluyen todas aquellas actividades que para poder efectuarlas requiere que la máquina se detenga. En tanto que la preparación externa se refiere a las actividades que pueden llevarse a cabo mientras la máquina funciona. El principal objetivo de esta fase es separar la preparación interna de la preparación externa, y convertir cuanto sea posible de la preparación interna en preparación externa. Para convertir la preparación interna en preparación externa y reducir el tiempo de esta última, son esenciales los cuatro puntos siguientes:

- Preparar previamente las plantillas, herramientas, troqueles y materiales.
- Mantener los troqueles en buenas condiciones de funcionamiento (TPM).
- Crear tablas de las operaciones para la preparación externa.
- Mantener el buen orden y limpieza en la zona de almacenamiento de las plantillas y troqueles retirados (Cinco “S”).

El más importante de estos cuatro puntos es el último: mantener limpia y ordenada la zona de almacenamiento de las herramientas, plantillas y troqueles. Si las herramientas están almacenadas de un modo desordenado en una caja de herramientas, los trabajadores perderán tiempo buscando las que necesiten; es la típica operación inútil que no crea valor adicional.

Fase 2: Las preparaciones internas que no puedan convertirse en externas deben ser objeto de mejora y control continuo. A tales efectos se consideran clave para la mejora continua de las mismas los siguientes puntos:

- Mantener las zonas de almacenamiento de herramientas y troqueles limpias y ordenadas (Cinco “S”).
  - Vigilar los efectos de los cambios introducidos en la secuencia de las operaciones.
- 
-

- Vigilar las necesidades de personal para cada operación.
- Vigilar la necesidad de cada operación.

El examen continuo de los puntos antes descriptos pondrá de manifiesto oportunidades de mejora.

Fase 3: Mejora del equipo. Todas las medidas tomadas a los efectos de reducir los tiempos de preparación se han referido hasta ahora a las operaciones o actividades. La próxima estrategia se enfoca en la mejora del equipo. A continuación se exponen algunas formas de hacer ello factible.

- Organizar las preparaciones externas y modificar el equipo de forma tal que puedan seleccionarse distintas preparaciones pulsando un botón.
- Reciclar el calor procedente de las operaciones de mecanización y utilizarlo para el precalentamiento de hornos.
- Modificar la estructura del equipo o inventar herramientas que permitan una reducción de la preparación y de la puesta en marcha.
- Eliminar los ajustes necesarios para fijar la altura o la posición de los troqueles o plantillas mediante el uso de un desconector de fin de carrera o convertir los ajustes manuales en automáticos.
- Revisar la hoja de secuencia de operaciones estándar y adiestrar a los operarios cuando se mejora el equipo.

Fase 4: Preparación Cero. El tiempo ideal de preparación es cero. Para lograrlo es menester utilizar una pieza común para varios productos. Esto podría lograrse en la fase de desarrollo y diseño de los nuevos modelos.

---

---



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. SAM LOZANO RODRIGUEZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACION HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. JORGE LUIS PADRÓN IBÁÑEZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL. EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**PABLO ALBERTO PERALTA TORRES**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACION HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPLETO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. SILVESTRE RIVERA VILLALOBOS**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVIL ES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. MAURICIO JAVIER MIRAMONTES FERNANDEZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

**LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MOVILES Y DE ESCRITORIO**

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. OMAR ALEJANDRO PEREZ REYES**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACION HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina





**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. CESAR ALEJANDRO TIGERINA GALVÁN**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. SERGIO ALEJANDRO CARREON RAMIREZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. DAVID ALEJANDRO OJEDA**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. KYRIE ALEJANDRO ARGUMEDO BERMUDEZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACTIACION HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. PAMELA SALAZAR ESQUIVEL**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. HUGO ISMAEL MARTINEZ GARCIA**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACION HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. MARIA GABRIELA AREVALO RUIZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. OLGA LIDIA CARRILLO CARRERO**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina





**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

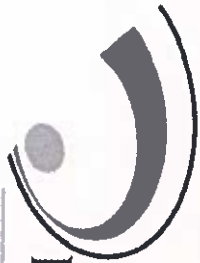
Esta mención se concede a

**ING. FERNANDO VICTOR GUTIERREZ ANDRADE**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. MARIA LUISA GUTIERREZ BEIMONT**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**RICARO PAVEL PARADA MORADO**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

## DIPLOMA

Esta mención se concede a

**ING. ALMA LILIA ROSALES CAMPA**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACION HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTA MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. ALMA GABRIELA REYES GONZALEZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. LUIS CARLOS REYES GONZALEZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**LIC. JUAN AGUILERA NAJERA**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACTACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

## DIPLOMA

Esta mención se concede a

LIC. GREGORIO AGUILERA NAJERA

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina





**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**TERISA FABIOLA AYALA LUCERO**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. LUIS ENRIQUE MENDOZA DPL RIO**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

LIC. HUGO MORALES VIANA

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MOVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

## DIPLOMA

Esta mención se concede a

LIC. ANDRES GERMAN VALLE OJEDA

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**MCC SANDRA LILIANA MASCORRO CHAVEZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. FRANCISCO PAIDRÓN IBÁÑIZ**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. GERARDO JARAMILLO SOTO**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACTACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina



**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. PEDRO BURCIAGA ZAMARRON**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina





**SPEED  
INAMYCS**

**DIPLOMA**

Esta mención se concede a

**ING. PAUL BURCIAGA ZAMARRON**

como reconocimiento por su inestimable contribución a

LA CAPACITACIÓN HACIA LA COMPETITIVIDAD MUNDIAL EN PROCESO Y CALIDAD DE LA MANUFACTURA DE  
SISTEMAS DE COMPUTO MÓVILES Y DE ESCRITORIO

Alberto Medina