



ESCUELA DE GRADUADOS

Tesis para optar por el título de:

Maestría en Gerencia y Productividad

TEMA:

***“Análisis del proceso de implementación de cambios de ingeniería.
Caso: Eaton, División de Controles Industriales, República Dominicana,
Enero-Junio 2013”***

SUSTENTANTE

José Daniel Adón Hernández

MATRICULA

2012-1017

ASESORA

María D. Sevilla, MA.

**Distrito Nacional, República Dominicana
Diciembre 2013**

RESUMEN

Esta investigación se desarrolló con el propósito de hacer un diagnóstico de las situación del proceso de implementación de cambios de ingeniería en la división de controles industriales de la empresa EATON en Haina durante el periodo Enero-Junio 2013. Los procesos de cambios de ingeniería son un elemento fundamental en el mantenimiento y mejoramiento continuo de los productos de esta organización. La información obtenida en este estudio es útil para el diseño, desarrollo y aplicación de estrategias de mejora de procesos que impacten positivamente la productividad de la implementación de los cambios de ingeniería en la empresa en cuestión. Esta información fue obtenida mediante la aplicación de métodos, técnicas y herramientas tales como entrevistas, grupos de enfoque, y análisis estadísticos; a través de los cuales esta investigación exploratoria comprobó la relación de la productividad de este proceso con factores como los sistemas de información y los recursos humanos. La intervención sobre estas variables de alto grado de relación e influencia sobre el proceso, podría tener un impacto positivo sobre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería, mejorando sustancialmente la capacidad de respuesta de los departamentos involucrados en este proceso, y en consecuencia traer importantes beneficios en indicadores como la rentabilidad, la gestión del inventario, entre otros.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I – ELEMENTOS DE LOS PROCESO DE CAMBIOS DE INGENIERÍA.....	4
1.1 DEFINICIONES Y CONCEPTOS DE CAMBIO DE INGENIERÍA.....	4
1.1.1 Tipos de cambios de ingeniería.....	5
1.1.2 Ciclo de vida de los cambios de ingeniería	6
1.1.3 Ingeniería de valor y análisis de valor como causa de los cambios de ingeniería.....	8
1.1.4 Sistemas de información y control en la gestión de cambios de Ingeniería	9
1.1.5 Mapa de Gestión de Cambio de Ingeniería	14
1.2 IMPLEMENTACIÓN DE CAMBIOS PARA LA MEJORA CONTINUA	16
1.2.1 Necesidad de la mejora continua	17
1.2.2 La responsabilidad de las mejoras	20
1.2.3 Mejoramiento continuo: ventajas y desventajas	21
1.2.4 Actividades básicas de mejoramiento	21
1.2.5 Búsqueda de solución de problemas.....	26
1.2.6 Las auditorias	28
1.3 GESTIÓN DE PROCESOS	29
1.3.1 Papel e importancia de los procesos en la empresa	29
1.3.2 Gestión de procesos vs. gestión por procesos.....	30
1.3.3 Los procesos como base de la gestión de las organizaciones	34
CAPÍTULO II – EATON CORPORATION	39
2.1 PERFIL DE LA EMPRESA.....	39
2.1.1 Marcas mundiales	40
2.1.2 Historia de Eaton	40
2.1.3 Misión, Visión y Valores	42
2.1.4 Estrategias Corporativas	43

2.2 OPERACIONES EN REPÚBLICA DOMINICANA	43
2.2.1 Organización y factores claves del negocio	44
CAPÍTULO III – DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN.....	45
3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.	45
3.2 MÉTODO DE ANÁLISIS.	45
3.3 HERRAMIENTAS	46
3.4 ENTREVISTA.....	47
3.4.1 Objetivos de la entrevista.....	47
3.4.2 Resultados de la entrevistas.....	47
3.5 FOCUS GROUP.....	54
3.5.1 Objetivos de los grupos de enfoque.....	55
3.5.2 Criterios de la actividad.....	56
3.5.3 Resultados del Grupo A (focus group).....	57
3.5.4 Resultados del Grupo B (focus group).....	59
3.5.5 Análisis consolidado de los resultados del focus group	62
3.6 ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO DE IMPLEMENTACIÓN DE CAMBIOS DE INGENIERÍA.....	64
3.6.1 Conclusión del análisis estadístico.	70
CONCLUSIONES.....	71
RECOMENDACIONES	73
BIBLIOGRAFÍA.....	74
ANEXOS	76

LISTA DE TABLAS

Tabla No 1. Grado de relación de cada variable con la productividad del proceso de implementación – Grupo A (focus group).	57
Tabla No 2. Grado de relación de cada variable con la productividad del proceso de implementación – Grupo B (focus group).	60
Tabla No 3. Total ECOs completados vs. total ECOs abiertos durante el período Enero-Junio 2013.	65
Tabla No 4. Total ECOs completados vs. total ECOs abiertos durante el período Enero-Junio 2013.	66
Tabla No 5. Distribución de ECOs completados por mes - Período Enero-Junio 2013.	67
Tabla No 6. Balance mensual entre ECOs cerrados e implementados Período Enero-Junio 2013.	68
Tabla No 7. Frecuencia de implementación de ECOs a partir de la fecha de release del cambio - Período Enero-Junio 2013.	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico No 1. Mapa de procesos	35
Gráfico No 2. Ciclos de vida de los procesos de DEV, ECR y ECO.....	48
Gráfico No 3. Grado de relación de las variables	58
Gráfico No 4. Grado de relación de las variables	60
Gráfico No 5. Grado de relación de las variables	62
Gráfico No 6. Productividad del proceso de implementación – Focus group.	63
Gráfico No 7. Productividad total del período Enero-Junio 2013.....	65
Gráfico No 8. Productividad mensual del proceso durante el período Enero-Junio 2013	66
Gráfico No 9. Acumulación de ECOs – Período Enero-Junio 2013.....	67
Gráfico No 10. Distribución por mes del total de ECOs cerrados durante el período Enero-Junio 2013	68
Gráfico No 11. Balance mensual entre ECOs cerrados e implementados - Período Enero-Junio 2013.....	69
Gráfico No 12. Frecuencia de implementación de ECOs a partir de la fecha de release del cambio - Período Enero-Junio 2013.....	70

INTRODUCCIÓN

Esta investigación estuvo orientada hacia el análisis del proceso de implementación de cambios de ingeniería seguido por la empresa Eaton (ICD-Haina).

La empresa Eaton ICD-Haina es una compañía que se dedica a la producción de controles eléctricos industriales, tales como botones, contactores, arrancadores, entre otros. Esta empresa está localizada en el municipio de Haina, provincia San Cristóbal de la República Dominicana; y al igual que otras empresas de manufactura, está precisada a generar cambios en los productos, y asegurar el buen funcionamiento de todos los procesos dentro de la organización, y mantener sus operaciones dentro de los niveles de productividad y competitividad esperados.

El objetivo general de la investigación fue analizar la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería en la división de controles industriales de la empresa durante el período Enero-Junio del año 2013.

Los objetivos específicos del análisis estuvieron dirigidos a identificar las actividades que componen el proceso de implementación de los cambios de ingeniería, determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería, y definir cuáles otros procesos de la organización inciden en la productividad del proceso de implementación de cambio de ingeniería. Además, dentro de los objetivos específicos de la investigación figuran medir el grado de productividad del proceso de implementación de los cambios de ingeniería, e identificar el grado de relación existente entre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería y los recursos humanos, las políticas, los procedimientos, los controles, y las plataformas informáticas de este proceso.

Los procesos de implementación de cambios de ingeniería se enmarcan dentro de las teorías y estudios sobre los procesos de mejora continua,

los cuales han sido abordados por un amplio número de autores. La consulta a estas teorías permitieron establecer un horizonte de análisis de la realidad particular de Eaton en relación al problema de investigación estudiado.

Para comprender este fenómeno en la realidad del sujeto de estudio, el investigador abordó la problemática a través de métodos, técnicas e instrumentos orientados a indagar sobre las características del proceso, y las causas en los retrasos de la fechas de implementación de los cambios de ingeniería dentro de la división de controles industriales de Eaton. Las informaciones obtenidas mediante la aplicación sistemática de recursos metodológicos permitió explicar las causas que dan origen al problema de investigación.

Al determinar cuáles son las causas de los retrasos en las fechas de implementación de los cambios de ingeniería, los distintos niveles gerenciales de Eaton estarán en posición de establecer ajustes y correcciones que impacten el proceso de implementación de estos cambios en términos de tiempo, calidad y efectividad.

El proceso de implementación de cambios de ingeniería (objeto de estudio) fue abordado mediante una investigación exploratoria del modelo aplicado por la empresa Eaton en República Dominicana (sujeto de estudio).

El estudio involucró la aplicación de entrevistas a varios de los actores del proceso. La entrevista tuvo como objetivos: identificar las actividades que componen el proceso, definir cuáles otros procesos de la organización inciden en su productividad, y determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.

El estudio también precisó de la realización de grupos de enfoque, con el objetivo de determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería, identificar el grado de relación existente entre la productividad del proceso y los recursos

humanos, las políticas y procedimientos, los controles, y los sistemas de información; así como determinar los factores que inciden en la productividad de dicho proceso.

Este trabajo de investigación tiene una estructura de 3 capítulos. En el Capítulo I, Se explora desde una perspectiva teórica, la relación entre los elementos que componen los procesos de cambio de ingeniería.

En el Capítulo II, se presenta información relevante sobre el sujeto de estudio (EATON). Esta información incluye el perfil de la organización, su misión, visión, valores y estrategias corporativas.

El levantamiento de las informaciones de campo, así como el análisis de los resultados obtenidos de la aplicación de las herramientas de investigación, son presentados en el Capítulo III de este informe.

Después del Capítulo III, el informe cuenta con una sección en la cual se presentan las conclusiones y las recomendaciones de la investigación, seguido por el listado de las fuentes bibliográficas consultadas, y los anexos.

CAPÍTULO I – ELEMENTOS DE LOS PROCESO DE CAMBIOS DE INGENIERÍA

Los procesos de cambio de ingeniería, así como la gestión de para la implementación de estos cambios son un factor clave en la sostenibilidad y competitividad de toda organización de manufactura. En este capítulo, se presentan los aspectos teóricos fundamentales acerca de estos procesos.

1.1 Definiciones y conceptos de cambio de ingeniería

Rouibah (2003, pp.15-34) define el cambio de ingeniería como la introducción de modificaciones a un producto a través de procesos sistemáticos y proyectuales, con la intención de satisfacer necesidades de manufactura, eliminar conflictos de diseño, cumplir con requerimientos del cliente o regulaciones legales.

Armstrong (2001, pp. 167-188) explica el cambio de ingeniería como la adición, eliminación, o modificación de un producto durante cualquiera de las fases de su ciclo de vida: diseño, desarrollo o fabricación. Para Armstrong, los cambios y los problemas no son sinónimos. Un cambio es cualquier alteración del diseño del producto susceptible a ser evaluado antes de su incorporación en la definición del producto.

A partir de estas definiciones se entiende que un cambio de ingeniería puede concebirse como la alteración en el listado de materiales, ya sea por la adición, la sustitución o la eliminación de un elemento o la cantidad utilizada de este. Esta alteración puede afectar o no las características del producto en función, mantenimiento, rendimiento, o interacción con el usuario o algún sistema.

En la mayoría de las organizaciones cuyos procesos productivos se encuentran bajo control, los cambios de ingeniería son solicitados fundamentalmente por algún cliente; sin embargo, cualquier miembro de la organización puede presentar un pedido de cambio de ingeniería.

Un cambio de ingeniería, la mayoría de la veces ocasionado por cambios en el paradigma tecnológico, ocurre cuando el producto sufre un cambio físico o administrativo. El cambio físico se refiere a una variación en el estado de la composición material del producto.

Por su parte el cambio administrativo sucede cuando hay problemas de uso de la materia prima, ya sea por sobre uso en la cantidad del material, o por el uso de una cantidad menor a la indicada por el sistema.

Las causas que dan origen a un cambio pueden ir desde el ahorro de material, reducción de costos, cambios en el modelo, discontinuidad de componentes o materiales, cambios de proveedor, solicitud del cliente o del proveedor, cambio de herramientas o tecnologías de manufactura, entre otros.

1.1.1 Tipos de cambios de ingeniería

Los cambios pueden ser clasificados en función del tiempo de aplicación, en cambios temporales y permanentes. Los cambios temporales son aquellos concebidos con la finalidad de afectar alguna dimensión, característica o propiedad del producto durante un tiempo determinado. Este tipo de cambios también conocidos como desviaciones temporales, por lo regular ocurren cuando la manufactura o funcionamiento del producto está siendo impactado por una variación en el material, en un componente o en una dimensión o del producto, y que se espera sea solucionada en un tiempo corto o al agotarse una orden o un inventario determinado.

Los cambios permanentes son aquellos pensados para ser incorporados al producto de manera definitiva. Estos procesos pueden ser clasificados en Engineering Change Request o ECR (solicitud de cambio de ingeniería) y en Engineering Change Order o ECO (orden de cambio de ingeniería). Los procesos de ECR son un paso previo a los ECOs. En este proceso, el solicitante somete toda la documentación necesaria para la evaluación y aprobación del cambio.

Las ordenes de cambio de ingeniería (ECO) regularmente inician con la aprobación del proceso de ECR; y es durante este proceso que se ejecutan los cambios solicitados en el ECR.

1.1.2 Ciclo de vida de los cambios de ingeniería

Los cambios de ingeniería cumplen un ciclo de vida a través del cual se puede explicar las diversas etapas de los mismos. Las etapas que componen el ciclo de vida de los cambios de ingeniería puede variar en función del tipo de cambio y de los sistemas adoptados por cada organización. Sin embargo, el ciclo de vida de los procesos de cambio de ingeniería pueden ser definidos en las siguientes etapas:

- Solicitud y registro del cambio
- Evaluación y aprobación.
- Ejecución del cambio.
- Implementación del cambio.

1.1.2.1 Solicitud y registro del cambio de ingeniería

Una vez el pedido de cambio se ha propuesto, debe ser registrado para permitir realizar un seguimiento de su existencia y el estado. Durante este proceso, la documentación de los cambios de ingeniería debe ser suficientemente robusta como para permitir mantener un historial del producto y sus cambios en cualquiera de sus dimensiones y atributos (nombre del solicitante, nombre del proyecto, descripción del cambio propuesto, razón del cambio, listado de documentos relativos a la evaluación del cambio, prioridad de la propuesta, nombre del revisor, fecha, impacto, horas estimadas, el impacto sobre la programación, costo estimado, entre otros).

1.1.2.2 Evaluación y aprobación del pedido de cambio de ingeniería

Una vez completada y registrada la solicitud de cambio, la misma pasa a un procesos de evaluación para determinar su pertinencia. El impacto en

la programación y presupuesto de los cambios solicitados, es el principal factor en determinar el nivel de gestión necesaria para revisar un pedido de cambio. La evaluación puede ser realizada por el ingeniero del producto, o por un comité de evaluación de cambios de ingeniería, según la estructura organizacional de cada empresa. Una vez validada la necesidad del cambio, el mismo es aprobado y pasa a la fase de ejecución.

1.1.2.3 Ejecución del pedido de cambio de ingeniería.

Una vez validada la pertinencia del cambio solicitado, se debe proceder a priorizar y ejecutar los cambios según los mecanismos establecidos por la empresa para la disposición / realización de los cambios.

La determinación de lo que constituye un cambio mayor o menor puede cambiar de un programa a otro. Por ejemplo, un cambio que requiere de veinte (20) horas de trabajo puede considerarse un cambio menor en un programa de cinco mil (5,000) horas, pero mayor en uno de doscientas (200) horas. Será el gestor del producto el encargado de determinar si constituye un cambio mayor o menor. Todos los cambios en el presupuesto y la programación del programa deben comunicarse a los involucrados independientemente del impacto del cambio.

Un mecanismo que priorice los cambios ayudará en el caso de que exista un gran número que amenace el presupuesto del programa. En un programa pequeño, esta priorización puede realizarla el gestor del proyecto. En un programa largo y complejo, puede ser necesario establecer un cuerpo formal de gestión del cambio.

Una vez ejecutado el cambio, se debe agotar un proceso de revisión / validación / aprobación que, según el sistema de calidad de la organización en cuestión, garantice la precisión de los cambios y la calidad de los mismos.

1.1.2.4 Implementación de cambio de ingeniería.

El proceso de implementación de los cambios de ingeniería consiste en la ejecución de una serie de acciones tendientes a desplegar, adecuar, y condicionar todos los factores y variables que intervienen en la producción del bien o servicio con los nuevos cambios ejecutados.

Las actividades de implementación de los cambios varía dependiendo de las razones que dan origen al cambio solicitado. Sin embargo, invariablemente el proceso de implementación implicará la comunicación efectiva a todos los involucrados en la cadena de valor y los departamentos de apoyo que intervienen de manera directa en el producto “modificado”, así como la actualización de todos los sistemas informáticos y de costos relacionados con dicho bien.

1.1.3 Ingeniería de valor y análisis de valor como causa de los cambios de ingeniería

Los cambios más importantes en el mantenimiento y mejoramiento de un producto, son los relacionados a la cadena de valor de dicho bien. El proceso de mejora en un producto, según lo describe Sumanth (1990, p.48), requiere de un análisis orientado a la generación de valor, en cual incluye técnicas como el Análisis del Valor y la Ingeniería del Valor. Para Sumanth el Análisis del Valor se enfoca en la modificación del diseño existente, con el objetivo de reducir el costo global de manufactura; mientras que la Ingeniería del Valor busca agregar valor para el usuario, ya sea a través de la funcionalidad del producto o de los procesos que a través de la cadena de suministro le permiten al cliente obtener un producto de mayor calidad, mejor servicio o menor tiempo de entrega.

Cross (2003, pp.155-156) también explica que la Ingeniería del Valor se concentra en aumentar la diferencia entre el costo del producto y el valor del mismo para el usuario y por tanto para el mercado. El Análisis del Valor según Cross, quiere reducir costos mediante una producción más barata, pero que conserve los mismos niveles de valor para el cliente.

La mejora continua de los productos y servicios requieren de la ejecución de procesos y métodos orientados a llevar dichos bienes o servicios al próximo nivel. La búsqueda de la excelencia implica un proceso integral, continuo y progresivo. Según Gutiérrez (2005, p.XI), encabezar un verdadero proceso de mejora dentro de cualquier compañía requiere de disciplina, visión y conocimiento. Este es un proceso que debe incluir a todas las actividades y áreas relacionadas al producto o servicio central de la empresa. El proceso de cambios y mejoras la producto es un medio efectivo para generar ahorros, aumentar ventas, reducir tiempos de entrega, incrementar márgenes de beneficio, y reducir los inventarios de materias primas; hechos que van en beneficio de todos los grupos de interés de la actividad de la empresa, pero que sin embargo implica grandes retos en la cultura organizacional en materia de disciplina y persistencia.

El mantenimiento de un producto, puede ser una tarea llena de retos dentro de un programa de diseño de cero defectos. En este marco los cambios al producto deben ser pensados no solo en virtud de los beneficios cuantitativos añadidos al producto, sino de las bondades y la flexibilidad ofrecida al proceso como consecuencia directa de la mejora en la calidad. La implantación de programas robustos o de cero defectos del producto, es una tarea compleja que consiste no solo en la aplicación de la teoría, sino también en el uso del análisis de sensibilidad. Dado que las variables y parámetros que se necesitan para construir un producto complejo, como un transportador espacial, son diferentes de los que se usan para producir uno menos complejo, como un cortador de papas, precisa que quien planea un programa de este tipo debe tener la capacidad para utilizar ciertos conceptos básicos y luego adaptar el programa a la situación de que se trate.

1.1.4 Sistemas de información y control en la gestión de cambios de Ingeniería

La integración de los sistemas de información a la gestión de cambios de ingeniería, son un factor fundamental y determinante en la productividad y

la efectividad de la implementación de estos cambios, así como de su control. En general los sistemas utilizados para estos procesos son conocidos como Product Data Management (PDM) o Product Lifecycle Management (PLM).

Los PDM son sistemas integrados de información para la gestión de datos del producto. Todos los datos que gestiona una solución PDM están sujetos a cambio; las especificaciones, los archivos CAD, las Listas de Materiales, las rutas, el producto o la planta, o cualquier otro tipo de datos. Las funcionalidades de la mayoría de las soluciones PDM proporcionan gestión de revisiones y líneas básicas, las cuales permiten realizar un mantenimiento y seguimiento de las actualizaciones.

Las aplicaciones de control de cambios se construyen sobre las capacidades clave de la solución PDM, proporcionando un paquete de soluciones que gestione los procesos y de soporte a la información, y que contenga funcionalidades tales como Pedidos de Cambio (ECR), Notificaciones de Cambio u Órdenes de Cambio (ECO), así como las reglas que controlan cuando los datos pueden modificarse y por quién. El rigor con el que se aplica el Control de Cambios varía durante el Ciclo de Vida del Producto, así, en la Fase de Definición del Diseño Conceptual existe una aproximación menos restrictiva que la que es necesaria cuando se promociona información para fabricación.

La capacidad de determinar el impacto que supone realizar un cambio, resulta bastante crítica, siendo necesario evaluar el tiempo, los costes, y los recursos requeridos para completar la implementación del cambio. Sin esta información no puede realizarse la correcta evaluación de la forma, ajuste y función. Con ella, las implicaciones que el cambio pueda suponer en otros productos serán completamente entendidas.

Los detalles de cómo se implementa el cambio están sujetos a las Órdenes de Cambio (ECO), las cuales se asignan a un equipo para implementarlas.

El “workflow” electrónico proporcionado como una de las funciones clave del PDM, elimina la necesidad de que circule una gran cantidad de papel, y permite realizar un seguimiento y control del estado de la información sin ningún esfuerzo adicional.

Los PDMs permiten visualizar el intercambio de información en un entorno Colaborativo, de forma que las modificaciones en planos y documentos puedan mostrarse gráficamente mediante anotaciones y notificaciones en la información. Se proporcionan indicaciones visuales del cambio en tiempo real, donde dos o más participantes pueden ver el mismo plano o documento e intercambiar ideas, subrayando y remarcando los datos de forma interactiva.

Mediante la aplicación de control de cambios, el usuario puede conocer el estado del cambio o ubicar cualquier cambio a aplicar, o conocer todos los cambios del producto que están en progreso y que pueden afectar a la lista de materiales, a los documentos vinculados, o a cualquier otro tipo de información y de datos. El histórico retenido de los cambios y las aprobaciones llevan a constituir una base de conocimiento del producto.

Las funciones clave de un PDM o PLM son:

- a) Gestión del Ciclo de Vida de la Información. Proporciona un entorno para la gestión de especificaciones, facturas de materiales, datos sobre direccionamiento y recursos, estructuras de proyecto y toda la documentación técnica relacionada a lo largo del ciclo completo del producto.
- b) Gestión de programas y proyectos. Proporciona funcionalidades avanzadas para la planificación, gestión y control del proceso completo de desarrollo del producto.
- c) Colaboración en el proceso completo. Hace posible una ingeniería colaborativa y gestiona el proyecto utilizando estándares XML basados en la web para transmitir a todos los equipos de desarrollo

cualquier tipo de información: Planes de proyectos, documentos, estructuras de productos, entre otros.

- d) Gestión de Calidad. Proporciona una gestión integral de la calidad para todos los sectores del ciclo de vida completo de un producto.
- e) Gestión del Ciclo completo de los activos. Gestiona los activos físicos y el equipo, abarcando todos los componentes de un sistema de gestión de activos de una empresa.
- f) Medioambiente, salud y seguridad. Proporciona una solución para las cuestiones de medioambiente, salud y seguridad, mejorando, de esta forma, los procesos de negocio con el fin de cumplir las normas dictadas por las autoridades.

Es la función de Gestión del Ciclo de Vida de la Información la que contempla la aplicación de Gestión de la Configuración y del Cambio, que a su vez utiliza las herramientas de Notificación de Cambios y Gestión de Reclamaciones, Gestión de Cambios de Ingeniería, Órdenes de Cambio de Ingeniería y Gestión de la Configuración.

La Gestión de Cambios de Ingeniería permite cambiar distintos aspectos de la información maestra de producción (por ejemplo, Listas de Materiales, listas de tareas, materiales, documentos y otros objetos que se encuentren en una fase temprana de su desarrollo), que tengan un histórico (con fechas de validez) o que dependan de unas determinadas condiciones (con efectividad de parámetros). Los cambios afectarán a las condiciones definidas con precisión (fechas precisas o valores de parámetros de efectividad específicos). El objeto modificado se guarda dos veces: en su estado anterior y después con los cambios. Un registro maestro de cambios u Órdenes de Cambio de Ingeniería y Pedidos de Cambio de Ingeniería controla y documenta los cambios. A los materiales y documentos se les puede asignar revisiones.

Para mejorar la gestión de los procesos de cambio, el PDM provee de flexibilidad para el diseño de procesos de cambio específicos de la

empresa que pasan a formar parte integral de las operaciones de mejores prácticas. Estas herramientas ofrecen un proceso de gestión de cambio integrado, que se requiere para asegurar la calidad y permitir la gestión eficiente de las órdenes y pedidos de cambio de ingeniería, no sólo en la fase de diseño, sino también en todas las fases del ciclo de vida.

Los procesos clave que dan soporte a las capacidades de gestión del cambio y la configuración son las siguientes:

- a) Gestión de reclamaciones y Notificación de los Cambios. Las notificaciones de cambio pueden lanzar el proceso de cambio vía una descripción simple del problema. Pueden vincularse a Pedidos de Cambio de Ingeniería, para procesar un cambio si fuese necesario. Las reclamaciones son un tipo de notificación usadas para lanzar y controlar acciones correctivas. Además se realizan cálculos del coste, para dar soporte a los Pedidos de Cambio de Ingeniería.
- b) Procesos de Gestión de Órdenes de Cambio. Pueden simularse efectos de cambio e identificar los elementos de aprovisionamiento existentes, tales como órdenes de producción, de planificación o de compras, que se verían afectadas, bien por un cambio de ingeniería o un cambio en las órdenes de venta para un producto configurable.
- c) Gestión de la Configuración. Se recopila en una carpeta de configuración los objetos que describen un producto en una fase particular del ciclo de vida. La carpeta de configuración permite a la empresa gestionar la configuración de los productos y proyectos a través de las fases del ciclo de vida.
- d) Los cambios del producto pueden ser mayores o menores. Las capacidades de cambio y configuración pueden tratar cualquier cambio, no importa lo complejo o simple que sea. Estos cambios pueden simularse paso a paso, lo que ayuda a las áreas individuales de la empresa a determinar el coste del cambio antes de que el

producto conlleve un proceso de producción modificado. Son pasos del cambio:

- e) Se solicita un cambio. Las personas tanto internas como externas a la empresa (socios externos o compañeros internos) pueden informar fácilmente de cualquier tema, creando una notificación de cambio en la web.
- f) Se considera el cambio. El workflow del PDM inmediatamente dirige la notificación de cambio al responsable de la gestión de la configuración, quien comprueba la factibilidad del cambio.
- g) Se aprueba el cambio. Si se toma la decisión de realizar el cambio y modificar el producto, se crea una Petición de Cambio de Ingeniería (ECR), y se asignan los objetos que van a ser afectados.
- h) Se realiza el cambio. Usando el workflow, se ejecuta rápidamente el proceso de cambio, sin problemas y eficientemente. Se trata de un proceso flexible. Tras lanzarse el cambio, las órdenes de producción pueden adaptarse rápidamente para adecuar el cambio en el último minuto.

1.1.5 Mapa de Gestión de Cambio de Ingeniería

Los workflow o “Mapas de Escenarios” de las aplicaciones PLM pueden ser parametrizar según la realidad particular de cada organización; sin embargo, de forma general se pueden encontrar algunos workflow “estándares” dentro de aplicaciones de uso generalmente aceptado como en SAP: Proceso de Diseño dirigido a CAD, Ingeniería Específica del cliente, Gestión de Documentos, Gestión de Cambio de Ingeniería, Desarrollo de Nuevo Producto, Gestión de Órdenes de Cambio, e Ingeniería de Procesos, entre otros.

Los mapas de escenarios de PLM se diseñan para todas las industrias. Estas muestran como los ingenieros y la gestión de la configuración están vinculados en los procesos de cambio de ingeniería. También se muestra que los socios externos, por ejemplo los clientes, pueden lanzar y realizar

un seguimiento del proceso. Tras tomarse la decisión de realizar el cambio, el proceso de cambio interno se ejecuta rápidamente usando el workflow. Se determina todo el personal involucrado y se le notifica automáticamente. Después del lanzamiento final del cambio, se adoptan las órdenes de producción necesarias para entregar los productos de acuerdo a los cambios sucedidos en el último minuto. El resultado es una gestión eficiente de los cambios de ingeniería para la empresa, y que proporciona un valor potencial, especialmente en las áreas de tiempos de ciclo reducidos y aumento de la satisfacción del cliente.

La Gestión del Cambio de Ingeniería se considera como un proceso de las soluciones PLM por las siguientes razones:

- a) La historia de los objetos, tales como documentos o Listas de Materiales que tienen que ser almacenados.
- b) Los cambios deberían únicamente ser efectivos bajo unas condiciones definidas (parámetros de efectividad).
- c) El proceso de cambio tiene que ser documentado.
- d) La consistencia de los productos puede ser garantizada si se usan procesos de cambio formales y documentados.
- e) Todas las personas afectadas tienen que involucrarse en los procesos de cambio.

Esto es por lo que la Gestión de Cambios de Ingeniería flexible, comprensiva y dirigida por workflow, es una pieza central de la solución PLM. Primero, los diferentes meta-objetos son necesarios para el control y la gestión de los procesos de cambio. En un primer nivel las Notificaciones de Cambio de Ingeniería son necesarias para informar de los distintos aspectos que pueden llevar a un cambio de ingeniería. La Notificación de cambio se diseña para usuarios u ocasionales que necesitan de una manera sencilla de comunicar distintos aspectos desde la web. La notificación de cambio se dirige mediante workflow al

responsable de la gestión de la configuración, quien usará la notificación de cambio para comprobar el aspecto de que se trata y decidir sobre las actividades apropiadas que deben sucederse. Si se toma la decisión de realizar un Cambio de Ingeniería, se crea un Pedido de Cambio de Ingeniería (ECR) en base a la Notificación de Cambio, y ambos quedan vinculados. Finalmente se inicia el proceso de cambio interno para los objetos seleccionados (documentos, Listas de Materiales, entre otros) En el siguiente paso, la viabilidad y necesidad de cambio para todos los objetos afectados se comprueba por los responsables. Si dichos objetos pueden cambiarse, el proceso de aprobación puede iniciarse, de forma que todos los departamentos afectados por el cambio pueden ser involucrados. Las actividades de visionar y anotar o subrayar pueden usarse para ver los documentos y proporcionar realimentación electrónica durante el proceso. Si se aprueban los cambios, los ECR pueden convertirse en Órdenes de Cambio de Ingeniería (ECO) para el cambio físico de los objetos afectados. Además los objetos se enviarán a los responsables que deban hacer los cambios. Los cambios no pasan a ser efectivos hasta que el responsable de Gestión de la Configuración promociona o lanza la ECO. El lanzamiento puede darse en un único paso, como en los lanzamientos generales o como un lanzamiento que se da en fases, permitiendo el lanzamiento en diferentes áreas como coste o producción, paso a paso.

La Gestión de Cambios de Ingeniería (ECM), proporciona todo lo necesario para establecer de forma rápida, efectiva y segura los procesos de cambio, los cuales aseguran la precisión y consistencia de la información.

1.2 Implementación de cambios para la mejora continua

Las organizaciones están caracterizadas porque sus procesos y sistemas son órganos dinámicos y cambiantes. Partiendo de este paradigma, las empresas deben buscar la mejora continua, siempre en procura de que los bienes o servicios que estas ofrecen agreguen valor para el cliente. Gutiérrez (2005, p.17) sostiene que las compañías deben mejorar de

forma continua sus procesos para buscar niveles de calidad sin precedentes que agreguen valor para los clientes a través de toda la cadena de valor.

1.2.1 Necesidad de la mejora continua

Las empresas según plantea Drucker (2004, p.135), deben ser administradas por procesos y no simplemente por departamentos. La razón de este planteamiento reside en varios aspectos a considerar: 1) el bien o servicio ofrecido por cualquier organización es el resultado de un conjunto de procesos que afectan y son afectados por una diversidad importante de departamentos dentro de la organización; 2) Cuando se analiza una empresa a partir de los procesos que esta ejecuta, es posible hacer que cada uno de los colaboradores de la organización comprendan la importancia de su papel dentro de la visión de la empresa; 3) El análisis integrado de la organización a través de sus procesos, permite evaluar de manera efectiva la cadena de valor de esta, a los fines de establecer mejoras que favorezcan a toda la organización.

Para Kaplan & Norton (2008, pp.273-276) realizar el análisis organizacional a través de procesos requiere considerar los sistemas que funcionan a lo interno de las empresas. Los procesos nacen, divergen, confluyen, y tocan más de un sistema dentro de una organización. La forma en que los sistemas son operados es el factor determinante en el rendimiento de una empresa.

Sin embargo, el rendimiento de la empresa no constituye el único factor a considerar en la organización. La relación de la empresa con su entorno competitivo suele ser uno de los principales motivador de cambios organizacionales, y por ende de los sistemas empresariales. Si se visualizan las organizaciones, así como sus procesos y sistemas como organismos dinámicos y cambiantes, se infiere que las empresas deben buscar la mejora continua partiendo del paradigma de agregar valor para el cliente. Gutiérrez (2005, p.17) sostiene que las compañías deben mejorar de forma continua sus procesos para buscar niveles de calidad

sin precedentes que agreguen valor para los clientes a través de toda la cadena de valor.

El análisis de la cadena de valor puede ser una de las estrategias planteadas por Porter (2008, p.117) para la creación de las ventajas competitivas por diferenciación. Sin embargo, para Hill & Jones (2008, p.104) las ventajas pueden ser imitadas o volverse obsoletas con cierta rapidez, por lo que el cambio es una necesidad constante en las organizaciones. La única forma en la cual una organización puede sostener su ventaja competitiva en el tiempo, es a través de la mejora continua de la calidad, su productividad, innovación y capacidad de respuesta a los clientes.

Según Hill & Jones (ibídem) el constante cambio en las organizaciones se ha potencializado en la medida en que las fronteras económicas se han abierto. La supervivencia de una estructura productiva, depende directamente de su capacidad para generar, mantener y adaptar sus ventajas competitivas a los cambios que el entorno del mercado le exige. La capacidad de adaptación a los cambios es el resultado de la manera en que la empresa genera e implementa acciones (correctivas, preventivas, de actualización, o de cambio) a lo interno de sus procesos. La inercia en la forma que las organizaciones toman decisiones y administran sus procesos parece ser un motivo por el cual a la empresas se les dificulta cambiar sus estrategias y procesos

Para Hammer y Champy (1994, p.76) las organizaciones pueden y deben estar en la búsqueda constante para mejorar sus procesos. Así, la reingeniería de procesos es un modelo para la actualización organizacional, que es aplicable a cualquiera de los tres estadios organizacionales definidos por estos autores:

- a) Primer nivel: Está constituido por empresas para las cuales el cambio es una cuestión de subsistencia.

- b) Segundo nivel: Son aquellas organizaciones que presentan dificultades, “pero cuyos sistemas administrativos permiten anticiparse a posibles crisis, de forma que se detectan con anticipación la aparición de problemas”. (Hammer & Champy. 1994, p.76)
- c) Tercer nivel: Es el estadio en el cual las empresas operan sin dificultades. La reingeniería de procesos para estas empresas es un medio que permite actualizar y optimizar sus sistemas gestión, con el fin de mantener una ventaja sobre sus competidores.

Hill & Jones (2008, p.104) sostienen que debido a que las ventajas pueden ser imitadas o volverse obsoletas con cierta rapidez, y que el cambio es una constante en las organizaciones; la única vía con que las organizaciones cuentan para sostener su ventaja competitiva en el tiempo, es a través de la mejora continua de la calidad, su productividad, innovación y capacidad de respuesta a los clientes. Los autores citados (ibídem), la forma en que las organizaciones toman decisiones y administran sus procesos parece ser la causa fundamental de la dificultad de algunas organizaciones para realizar cambios en sus procesos y estrategias.

El proceso dinámico existente en las organizaciones, se ha potencializado en la medida en que las fronteras económicas se han abierto. La supervivencia de una estructura productiva depende directamente de su capacidad para generar, mantener y adaptar sus ventajas competitivas a los cambios que el entorno del mercado le exige. Esta capacidad de adaptación es el resultado de la forma en que la empresa genera e implementa acciones (correctivas, preventivas, de actualización, o de cambio) a lo interno de sus procesos.

El mejoramiento continuo es una filosofía que permite aumentar las posibilidades de éxito y participación en el mercado, así como la reducción de costos que lejos de agregar valor para los consumidores, solo contribuyen a reducir la capacidad de las organizaciones para alcanzar el liderazgo en costos. Sumanth (1990,p.48) explicó que la

calidad y la productividad son dos factores íntimamente relacionados, y que la falta de calidad influye directamente en el aumento de los costos operativos en relación al desperdicio de material, re-trabajo y garantías, así como la pérdida de clientes y la dificultad para obtener y sostener su participación en el mercado.

Cuando los procesos de una organización se mantienen estáticos por años, se corre el riesgo de que lleguen a ser inadecuados y obsoletos ante los cambios continuos en el mundo de los negocios.

Es necesario evaluar los procesos para ver si están cumpliendo con los objetivos que vienen derivados de la planeación estratégica de la organización. Cabe señalar también que las expectativas de los clientes cambian. Los competidores cada vez son más y más fuertes; y cada día es necesario reacondicionar la manera de llevar los procesos; por lo que es bueno realizar una mejora en los procesos.

Ya que los clientes son la fuente en la cual se origina la demanda de los productos y servicios en los diferentes mercados; estos deben formar parte esencial de la naturaleza y razón de ser de las organizaciones. De igual forma, los clientes son también los generadores de los cambios y mejoras que hacen las empresas. Estas en su búsqueda de satisfacer a las personas a quienes sirven, se deben mantener en la búsqueda continua de mejoras que les permitan ser más eficiente y efectivas.

1.2.2 La responsabilidad de las mejoras

La implementación de mejoras según Gutiérrez (2005, p.17) es responsabilidad de todos los niveles dentro de la empresa, principalmente de la alta dirección. Sin embargo, una de las principales barreras para los procesos de mejora se originan en la alta dirección, la cual no siempre está dispuesta al cambio. Uno de los ejemplos más clásicos de este tipo de barreras se presenta cuando algunos directivos, quienes han administrado los negocios estableciendo metas a corto plazo y muy limitadas, se resisten a realizar cambios, ya que estas metas no se establecieron en el marco de una planificación estratégica, sino

situacional. El resultado de este tipo de acciones es que la organización en cuestión, difícilmente logrará los niveles óptimos de calidad, productividad y efectividad, que podría obtener a través de las mejoras incluidas en una planificación estratégica.

Es por estas razones que el proceso de mejoramiento inicia con los principales directivos, y su progreso depende del compromiso de estos. La empresa debe desarrollar una estrategia de mejora a largo plazo, y después debe asegurarse de que todo el grupo administrativo comprende la estrategia de manera que sus integrantes puedan elaborar planes detallados a corto plazo que aseguren que las actividades de los grupos coincidan y respaldan la estrategia a largo plazo.

1.2.3 Mejoramiento continuo: ventajas y desventajas

Como proceso, el mejoramiento continuo implica tanto ventajas como desventajas para la organización. Entre las ventajas se encuentran la obtención y concentración del esfuerzo en ámbitos organizativos de procesos y procedimientos de corto plazo con resultados visibles. Además, se reducen los costos como resultado de un menor consumo de materias primas, se incrementa la productividad, y se eliminan procesos repetitivos.

A pesar de las ventajas propias de los procesos de mejoramiento continuo; existen algunas desventajas como la pérdida de perspectiva de la interdependencia entre todos los miembros de la organización. Además el proceso debe ser integral, y afectar a la compañía a todos los niveles. Otra desventaja es que los procesos de mejoramiento pueden ser muy largos, requerir de importantes inversiones, del aumento en los niveles de desempeño del recurso humano a través de la capacitación continua, y la inversión en investigación y desarrollo.

1.2.4 Actividades básicas de mejoramiento

Según Harrington (1993, pp. 22-23), independientemente de su tamaño existen diez actividades de mejora que toda empresa precisan realizar. Estas actividades son: Obtener el compromiso de la alta dirección,

establecer un consejo directivo de mejoramiento, conseguir la participación total de la administración, asegurar la participación en equipo de los empleados, conseguir la participación individual, establecer equipos de mejoramiento de los sistemas, desarrollar actividades con la participación de los proveedores, establecer actividades que aseguran la calidad de los sistemas, desarrollar e implementar planes de mejoramiento a corto plazo y una estrategia de mejoramiento a largo plazo, y establecer un sistema de reconocimientos.

El proceso de mejora precisa iniciarse desde la alta gerencia de la empresa, y su progreso en la organización estará relacionado al grado de compromiso de éstos con el procesos; es decir, de acuerdo con el interés que pongan por superarse y por ser cada día mejor. El Consejo de Mejoramiento está constituido por unos grupos de ejecutivos de primer nivel, quienes estudiarán el proceso de mejoramiento productivo y buscarán adaptarlo a las necesidades de la compañía. El equipo de administración es el conjunto de responsables de la implantación del proceso de mejoramiento; esto implica que todos los niveles de mando de la organización deben participar activamente en su implementación. Todos los directivos deben involucrarse en procesos de capacitación relacionados con los nuevos estándares, así como con las técnicas de mejoramiento a adoptar. Después que el equipo directivo esté capacitado en torno al proceso, se procederá a involucrar a los niveles operativos de la empresa. Esto debe ser realizado por la gerencia de primera línea de cada área de la compañía; la cual es responsable de la capacitación de todos los colaboradores.

Para controlar los procesos, se elaboran diagramas de flujo a los cuales se les incluyen mediciones y controles de retroalimentación. La aplicación de este proceso precisa que un solo individuo sea responsable del funcionamiento completo del proceso.

Las organizaciones deben desarrollar estrategias de calidad a largo plazo de acuerdo con su realidad. Este proceso requiere el despliegue efectivo

de las estrategias a todo el grupo administrativo, para que estos puedan elaborar planes a corto plazo que sean consistentes con la estrategia a largo plazo.

Otro aspecto importante para que un proceso de mejoramiento sea exitoso, debe tomar en cuenta e involucrar los distintos proveedores del proceso. Esto requiere desarrollar sistemas que faciliten la contribución de los proveedores, así como el reconocimiento por dichas aportaciones personales en beneficio del mejoramiento.

El proceso de mejoramiento busca cambiar la manera de pensar de las personas de cara los errores. Para este fin, existen dos maneras de estimular la aplicación de los cambios deseados: a) castigar a todos los que hagan bien su trabajo todo el tiempo, b) premiar a todos cuando alcancen una meta importante para el proceso de mejoramiento.

El mejoramiento continuo permite aumentar la productividad y competitividad en el mercado al cual pertenece la organización. Por otra parte, las empresas deben analizar a profundidad los procesos utilizados para determinar si existe algún elemento a mejorar. La aplicación de esta técnica puede ayudar a que las organizaciones crezcan e incluso se lleguen a convertir en líderes.

En el Tema de la mejora de procesos se encuentran varias metodologías y varios modelos enfocados en la calidad. Entre las más destacadas se encuentran el método de Mejora en los Procesos de Negocio (Business Process Improvement).

“Todas las organizaciones, grandes y pequeñas, avanzadas y en crecimiento, públicas y privadas, de servicios y de producción, todas funcionan siguiendo un grupo de procesos que han definido. Estos procesos no se documentan a menudo y en muchas organizaciones no se les hace un seguimiento a los mismos. La verdad del asunto es que incluso cuando se documentan, el ambiente de los negocios cambia tan rápido, que los vuelve

obsoletos en el plazo de dos o tres años. La mayoría de las organizaciones definen sus procedimientos de funcionamiento cuando son creadas, pero luego de eso no vuelven a mirarlos. La única manera de cambiar es cuando existen fallas y entonces hacen un remiendo rápido que les solucione el problema de inmediato. Todo esto hace que las empresas tengan: Alto costo de burocratización, desperdicio de tiempo, excesivas complicaciones innecesarias, y una gran Subutilización” (Harrington, 1993, p.23).

Un proceso de calificación de seis niveles puede proporcionar una estructura y una guía efectivas para las actividades del BPI. Estos niveles llevan a las personas encargadas de los procesos de un estatus de desconocimiento del mismo, al de mejor clasificación o de clase mundial.

Todos los procesos se clasifican al nivel 6, hasta tanto se reúnan los datos suficientes para determinar su verdadero estatus. A medida que mejora el proceso, éste progresa en forma lógica hasta el nivel 1.

Es posible que no todos los procesos en todas las organizaciones tengan que pasar por estos seis niveles. Con frecuencia, al convertirse en el mejor, se incurre en costos considerables. En la mayor parte de los casos, las organizaciones tienen muchos procesos de la empresa que necesitan mejoramiento. Para determinar si el proceso ha evolucionado hasta el nivel siguiente, deben abordarse ocho áreas principales de cambio: Mediciones relacionadas con el cliente final, mediciones y/o desempeño del proceso, alianzas con proveedores, documentación, entrenamiento, benchmarking, adaptabilidad del proceso, y mejoramiento continuo.

Normalmente, los procesos se desplazan del nivel de calificación 6 al nivel 5. Para calificar en cualquier nivel, deben satisfacerse o sobrepasarse todos los criterios en cada una de las ocho áreas principales de cambio.

Cuando un proceso evoluciona para calificar al nivel 4, se le denomina proceso efectivo. Los procesos que califican hacia el nivel 4 han

incorporado un sistema de medición sistemático que garantiza la satisfacción de las expectativas del cliente final. Para calificar hacia el nivel 4, el proceso debe ser capaz de cumplir todos los requisitos de calificación del nivel 5. Cuando un proceso se desplaza al nivel 3, se le denomina proceso eficiente. Los procesos que califican hacia el nivel 3 han completado las actividades de modernización y se ha registrado un mejoramiento significativo en la productividad del proceso.

Cuando un proceso avanza hacia el nivel 2, se le llama proceso libre de errores. Los procesos que califican hacia el nivel 2 son altamente efectivos y eficientes. Se miden y se satisfacen las expectativas tanto de los clientes externos como internos. Rara vez se presenta un problema dentro del proceso. Los programas siempre se cumplen y los índices de estrés son bajos. El nivel más alto de calificación es el 1; indica que el proceso es uno de los diez mejores del mundo en su clase o que se encuentra entre el 10% de los mejores procesos de su clase, cualquiera sea el que tenga la población más pequeña. Los procesos que llegan al nivel de calificación 1 se denominan proceso de categoría mundial. Con frecuencia estos procesos son el objetivo del benchmark para otras organizaciones. Como norma, son pocos los procesos que alguna vez llegan a este nivel alto en una organización. Los procesos que alcanzan el nivel 1 son realmente de categoría mundial y continúan mejorando para conservar su estatus como tal. Para calificar hacia el nivel 1, el proceso debe ser capaz de cumplir todos los requisitos correspondientes a los anteriores niveles de calificación.

Cuando se recibe una solicitud para cambiar el nivel de calificación de un proceso, debe reunirse con el responsable de éste para revisar los datos referentes al proceso y verificar que éstos estén completos. Antes de la reunión, el encargado del mejoramiento de los procesos deberá presentar un informe explícito sobre el estatus del proceso, que contenga datos de soporte del proceso, el estatus de todas las evaluaciones, un diagrama de flujo del proceso, el estatus documentado y comparado con los requisitos para pasar al nivel siguiente, mejoramientos realizados a partir del último

cambio de nivel, problemas o riesgos solucionados y no solucionados, y el plan para mejorar el proceso hacia el siguiente nivel de calificación.

1.2.5 Búsqueda de solución de problemas

En términos generales, los procesos de mejora implican un conjunto de procedimientos para solucionar problemas, y que estos no se vuelvan a repetir. Cuando se encuentran fallas en un proceso o procedimiento, un problema es definido de la siguiente manera:

“Un problema es el resultado no deseado de una tarea”...“Las pistas para solucionar un problema se encuentran en el problema mismo. La solución para un problema es mejorar el resultado deficiente hasta lograr un nivel razonable. Se pueden utilizar muchas técnicas y herramientas de calidad como vimos anteriormente. Las causas de los problemas se investigan desde el punto de vista de los hechos y se analiza con precisión la relación causa efecto. Se evitan estrictamente las decisiones sin fundamento basadas en la imaginación o en la teoría desde un escritorio, debido a que los intentos de solucionar los problemas con base en decisiones orientan en direcciones equivocadas, lo cual lleva al fracaso o a demorar la mejora. Se diseñan y se implantan medidas que contrarresten el problema para evitar que los factores causales vuelvan a presentarse. Este procedimiento es una especie de recuento o representación de las actividades del aseguramiento de la calidad, y por eso la gente la llama ruta de la calidad” (Filloil, 2009, p.397).

El procedimiento para la solución de problemas implica la identificación de estos, así como identificar mediante la observación las características que lo definen. Para esto se debe definir el problema con claridad. Entre las actividades recomendadas para estos fines están mostrar que el problema que se está tratando es mucho más importante que cualquier otro (por ejemplo uso de Pareto), mostrar cuál es el contexto del problema y que curso se ha seguido hasta el momento, expresar en términos

concretos solamente los resultados no deseados del desempeño deficiente demostrando cuál es la pérdida en el desempeño y cuánto necesita mejorarse, plantear un tema y una meta, y proponer a una persona o equipo para que se haga cargo de la tarea oficialmente.

Además se debe presentar un presupuesto estimado para la mejora, elaborar un cronograma de la mejora, investigar los cuatro puntos (tiempo, lugar, tipo y síntoma) para descubrir las características del problema, investigar desde muchos puntos de vista cualquier variación en el resultado, y recolectar información necesaria que no pueda ponerse en forma de datos.

Otro elemento importante en este proceso es el análisis de las causas que dan origen a los defectos o problemas más allá de las características. El resultado de este análisis son los planes de acción o acciones para eliminar estas causas. Para estos fines se recomienda plantear hipótesis de causas seleccionando los candidatos más importantes como causas, someter a prueba las hipótesis, deducir las principales causas entre las señaladas, distinguir entre las acciones realizadas para solucionar fenómenos, es decir entre soluciones inmediatas y acciones realizadas para eliminar los factores causales, prevención de recurrencia.

Así mismo, se debe asegurar que las acciones no producen otros problemas o efectos secundarios. Si lo hacen, se deben adoptar otras medidas, o diseñar medidas para los efectos secundarios. También se deben diseñar varias propuestas diferentes, examinando las ventajas y las desventajas de cada una, y seleccionando aquellas que sean aceptables por las personas involucradas.

Una vez ejecutados estos planes se debe proceder con la verificación o monitoreo de los resultados, con el fin de confirmar la efectividad de las acciones, para luego proceder con la estandarización de los nuevos procedimientos y especificaciones. Esto implica comparar los datos obtenidos sobre el problema, y los resultados indeseados en el tema, en el mismo formato, tablas, gráficas y esquemas antes y después de

realizadas las acciones, convertir el efecto en términos monetarios, comparar el resultado con el valor objetivo, y hacer un listado de cualquier otro efecto. También se debe documentar la mejora, hacer un listado de los problemas que permanecen, planear que hay que hacer para solucionar esos problemas, reflexionar sobre lo que ha funcionado y lo que no ha funcionado en las actividades de mejoramiento. Además se debe diseñar un sistema de responsabilidad para verificar si los estándares se están observando. Si estos pasos se implementan de manera sistemática, las actividades de mejora serán lógicamente consistentes.

El proceso de mejoramiento es un medio eficaz para desarrollar cambios positivos que van a permitir ahorrar dinero tanto para la empresa como para los clientes, ya que las fallas de calidad cuestan dinero. A través del mejoramiento continuo se logra ser más productivos y competitivos en el mercado al cual pertenece la organización, por otra parte las empresas deben analizar los procesos utilizados, de manera tal que si existe algún inconveniente pueda mejorarse o corregirse. Como resultado de la aplicación de esta técnica las organizaciones crecen dentro del mercado.

1.2.6 Las auditorías

Las empresas deben monitorear la efectividad y eficacia de sus sistemas y procesos. Una de las herramientas utilizadas para estos fines son las auditorías internas. Estos procesos de control permiten asegurar el cumplimiento de las especificaciones y reducir los defectos al mínimo.

“...debe realizar un amplio sistema de planificación y documentación de Auditorías Internas para verificar si las actividades de calidad cumplen los acuerdos previos, y para poder determinar la eficacia del sistema de calidad que garantice el producto o servicio con cero fallas” (Servat, 2005, p. 70).

1.3 Gestión de procesos

Los procesos se han convertido en el elemento más importante dentro de la administración moderna de cualquier organización; permitiendo desarrollar técnicas para la gestión, control y mejora sistemática de procesos, así como modelos de gestión orientados por procesos, como línea base para los indicadores de gestión de la organización, como por ejemplo el mapa de procesos y el Balance Scorecard.

1.3.1 Papel e importancia de los procesos en la empresa

Bajo los nuevos esquemas de gestión, los procesos están considerados como la base operativa de las empresas, con una tendencia a convertirse en el principal elemento estructural de las organizaciones, debido a las limitaciones que las distintas soluciones organizativas implican a la hora de intentar aproximar las estructuras empresariales a las necesidades cambiantes de las empresas. Así las organizaciones funcionales son altamente eficaces en las operaciones especializadas, pero poco eficientes. Por su parte, las organizaciones matriciales permiten optimizar el empleo de las capacidades humanas, suelen presentar serias dificultades en su aplicación práctica. Por otro lado, los modelos de las industrias japonesas propiciaron en los años ochenta la aplicación de modelos de organización productiva, con resultados económicos sorprendentes pero limitados a la manufactura a escala. Tanto el modelo matricial como los japoneses apuntan a la importancia de los procesos como eje central de las operaciones y estrategias de la organización, y en consecuencia como base fundamental de gestión empresarial.

Los procesos cruzan los límites funcionales, al requerir un conjunto de entradas (materiales, informaciones, entre otras) provenientes de diferentes áreas funcionales, y que a través de las actividades son transformadas para alimentar otros procesos. Debido a este cruce entre fronteras funcionales, los procesos promueven la cooperación, creando una cultura empresarial más abierta y orientada a obtener resultados que a las jerarquías.

A estas ventajas se debe añadir que los procesos son altamente repetitivos, y su mejora exige un ejercicio constante de reflexión y planificación, así como la dedicación de recursos, a veces importantes, pero que suelen tener un gran impacto en términos del retorno financiero sobre las inversiones que estas demandan.

1.3.2 Gestión de procesos vs. gestión por procesos

La importancia de los procesos ha ido apareciendo de manera gradual y progresiva en los modelos de gestión empresarial, y son considerados como medios para la transformación y adecuación de las organizaciones ante el mercado.

Inicialmente las empresas adoptaron una visión individualizada de los procesos como modelos de gestión, en la que se seleccionaban, analizaban y mejoraban los procesos más interesantes o importantes. De esos análisis se extraían consideraciones prácticas útiles y aplicables para la renovación futura de otros procesos.

Aun cuando las organizaciones no eran vistas como un sistema integral de procesos básicos para los cambios estratégicos en la organización, el análisis individual de los procesos produjo avances importantes, sobretodo en relación a los modelos organizacionales basados en la Calidad Total. A continuación se detallan algunos avances importantes y que más han trascendido a todos los sectores empresariales:

- a) La adaptación de los procesos.
- b) La mejora de procesos
- c) La reingeniería de procesos

Adaptación de los procesos

Los clientes como árbitros absolutos de la calidad, y en consecuencia, todas las formas de la calidad (del producto o del servicio, del uso, de la empresa, entre otras) están sujetas a la respuesta de este mercado.

La Calidad Total tiene como meta la satisfacción de los clientes, y la fidelización de estos con la empresa. Así, todos esos procesos de la organización, tales como el diseño de productos / servicios, la manufactura, la forma de entregarlos y el servicio post-venta, deben ser pensados y ejecutados a partir de este objetivo.

Debido a la globalización y los rápidos cambios tecnológicos, el entorno de las empresas está sometido a variaciones rápidas, dirigidas por la demanda de los clientes. Para responder a estas demandas, las empresas deben ser capaces de cambiar sus metas, así como sus procesos. Por eso ya no se piensa que los procesos puedan ser diseñados con una estructura ideal e inmutable con el paso del tiempo; por el contrario, los procesos están sometidos a constantes revisiones que obedecen a dos motivos fundamentales: Desde un punto de vista interno, todo proceso en sí mismo es mejorable, ya sea en términos de rendimiento y productividad, o de reducción de defectos; por el otro lado, los procesos deben cambiar y adaptarse a las condiciones cambiantes de los mercados, como las tendencias de los consumidores, las nuevas tecnologías, las regulaciones y la competencia solo por citar algunas. Es por esto que las organizaciones deben buscar el ritmo adecuado de cambio, en función del cual establecerá las estrategias más adecuadas para su realidad.

Mejora de procesos

La experiencia japonesa de los métodos de trabajo en equipo y la participación de todo su personal en las mejoras empresariales durante los años setenta y ochenta, reveló las ventajas obtenidas en torno a la revisión continua de los procesos empresariales. El modelo de Método sistemático de mejora de procesos, se basó en la ejecución de una serie de pasos que van desde la detección de un problema o posibilidad de mejora, la búsqueda de sus causas, el análisis de posibles soluciones, la elección de la solución idónea, la implantación de la solución, y a la medida de las mejoras conseguidas. Este es un método que pretende

conseguir mejoras apreciables, realistas, y sostenibles en el tiempo. La característica más notoria de este Método sistemático de mejora de procesos, es su orientación a las medidas y datos objetivos para la detección de mejoras potenciales, la confirmación del hallazgo de la causa raíz de los problemas detectados, la corroboración de la solución, y la cuantificación del nivel de mejora alcanzado.

Con la aplicación de este método sistemático, numerosas empresas han conseguido incrementar su productividad, en plazos inferiores a un año, del orden del cinco (5) al quince (15) por ciento en determinados procesos. Estos resultados se producen en dos órdenes distintos: Mejora de los rendimientos, o por disminución de defectos (por la combinación de ambos efectos).

Otras dos características importante de este método de mejora son, que los recursos dedicados suelen ser modestos, y que el método puede y debe ser aplicado a un mismo proceso en ciclos de mejora sucesiva.

Reingeniería de procesos

La reingeniería de procesos supone un cambio profundo en la manera en que la empresa operar. Según Hammer & Champy (1994, p.87) la reingeniería se puede definir como “la revisión fundamental y el rediseño radical de los procesos de la empresa para conseguir mejoras espectaculares en medidas críticas, actuales, de resultados o rendimiento, como pueden ser los costes, la calidad, el servicio y la rapidez”.

La reingeniería normalmente implica enfrentarse a los cambios, estando libre de los paradigmas organizacionales pasados, sin sentirse atados por las acciones que supondrán un lastre a las nuevas ideas. Se debe pensar en la situación a la que se aspira, y a partir de este punto, idear y diseñar los medios necesarios.

La aplicación de este método puede ser gradual, haciendo cambios en bloques enteros de procesos relacionados, en todos los procesos básicos

de una unidad de negocio, o de manera directa sobre todos los procesos clave de la empresa. Este proceso implica hacer cambios profundos de mentalidad que pueden acarrear una alta resistencia al cambio.

Los cambios drásticos de la reingeniería casi siempre requieren de apoyo en las nuevas tecnologías, que en ocasiones se deben a saltos cualitativos introducidos por la competencia. Los cambios producidos por la reingeniería deben provocar ventajas sustanciales en plazos muy cortos.

Las posibilidades de la reingeniería están limitadas por las fronteras combinadas de la técnica y del pensamiento. Con frecuencia, la técnica ha demostrado su elasticidad para buscar y adaptar nuevas soluciones, mientras que el pensamiento creativo es de carácter infinito. En relación al campo de aplicación, la orientación de basar las políticas y la gestión de las organizaciones en sus procesos, ha impulsado que la reingeniería sea aplicada a todas las áreas de las organizaciones, y aun a empresas en todo su conjunto.

Cuando es aplicada con éxito, la reingeniería puede producir saltos cualitativos equivalente a varios años de progreso continuo, e incluso ir más allá de lo que se conseguiría con los métodos de mejora progresiva. Sin embargo, en método implica riesgos que deben ser evaluados de cara a los beneficios a obtener. Debido a esto, es obligatorio que los proyectos de reingeniería estén impulsados por las exigencias del mercado; el cual no se conforman con las características similares que les ofrece el abanico de competidores, sin iniciativas atractivas.

Para mitigar los riesgos de este método, es recomendable tomar ciertas precauciones desde el inicio:

- a) Explorar las demandas de los clientes, así como las recompensas que ofrece el mercado ante la innovación.
- b) Explicar de manera clara el alcance y los objetivos perseguidos.

- c) Capacitar al equipo responsable del proyecto en las técnicas de mayor compromiso: trabajo en equipo, análisis de gestión por procesos, despliegue de los cambios, entre otras.
- d) Explicar al equipo de proyecto el resultado final deseado, sin restringir la creatividad de este.
- e) Colaborar con el equipo de proyecto, durante las fases de generación y desarrollo de ideas.

Estas recomendaciones facilitan la implantación de los cambios, y reducen la resistencia al cambio debido a la participación de un colectivo, y a que las ideas son conocidas y discutidas durante el período de desarrollo del proyecto de reingeniería.

1.3.3 Los procesos como base de la gestión de las organizaciones

La preocupación por adecuar los procesos de las empresas a las exigencias del mercado, ha puesto de manifiesto que una gestión que tome los procesos como su base organizativa y operativa para diseñar políticas y estrategias, debe ser capaz de poder desplegar con éxito dichas políticas y estrategias.

Existen varios modelos de gestión basados en procesos, y que han sido ampliamente aceptados debido a los resultados en múltiples organizaciones y su integración con otros modelos de gestión (como el marketing relacional y el modelo europeo de excelencia empresarial – EFQM-). A continuación dos de estos modelos: el Mapa de procesos y el Balance Scorecard.

Mapa de procesos

El mapa de procesos presenta de manera general el sistema organizacional de una empresa, permitiendo visualizar los distintos procesos que la conforman.

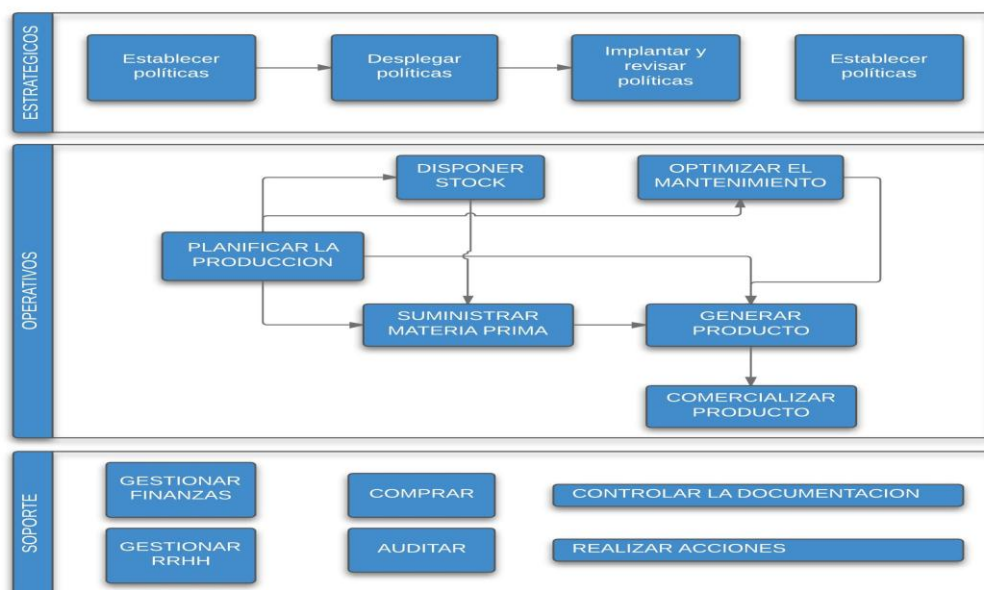
Este método de visualización de los procesos ordenados por sus jerarquías y relaciones a todos los niveles de la empresa, provee a la

dirección de la empresa una visión integral de las actividades que la empresa necesita realizar. Además, ayuda a planificar nuevas estrategias o el despliegue de nuevas políticas. Este aspecto es especialmente importante cuando la innovación tiene un papel destacado en las nuevas políticas. Por esto, el uso de los mapas de procesos se han extendido entre las empresas que emplean estrategias de Calidad Total.

En el marco de este modelo de gestión, los procesos son clasificación en tres distintas categorías:

- a) Estratégicos. Estos procesos dirigidos directamente por la alta gerencia, y los mismos están destinados a definir y controlar los objetivos, políticas y estrategias de la empresa.
- b) Operativos. Son los procesos que desarrollan las acciones que permiten ejecutar las políticas y estrategias definidas para la empresa. Los gerentes funcionales son los responsables de estos procesos.
- c) Apoyo. Son los procesos no directamente ligados a las actividades centrales de la empresa, pero que influyen directamente en el nivel de los procesos operativos.

Gráfico No 1. Mapa de procesos



Fuente: Elaboración propia

Aplicación del mapa de procesos

La aplicación de este modelo se describe a continuación en los siguientes pasos:

- a) La empresa acepta una clasificación general de los procesos en tres categorías: estratégicos, operativos y de apoyo o soporte. Dentro de cada una de estas categorías, las empresas clasifican la importancia los procesos en prioritarios y secundarios.
- b) La empresa analiza sus actividades para identifica sus procesos y los califica en cada uno de los tres grupos, donde una vez repartidos los procesos, la atención de la empresa se enfocará en el grupo de los procesos operativos.
- c) La empresa relaciona cada proceso en secuencia, agrupándolos alrededor de los procesos prioritarios.

Balance Scorecard

El Balance Scorecard, también llamado cuadro de mando integral, es una estrategia de gestión orientada por procesos, que mide el desempeño de la organización en función de indicadores financieros y no financieros. Niven (2008, p.146) hace referencia a estudios que indican que las organizaciones tienen la mayor concentración de sus activos en formas intangibles, y que el treinta y cinco por ciento (35%) de los factores que influyen en las decisiones de los inversionistas son de carácter no financiero. El cambio de paradigma de gestión por procesos exige que los factores sean medidos, y aun más que las decisiones estratégicas sean tomadas a partir de este capital intangible.

El Balance Scorecard (BSC), es una herramienta cuya finalidad es ayudar a la gerencia en el logro de los objetivos corporativos, midiendo el cumplimiento de los indicadores de control tradicionales con indicadores financieros y no financieros en relación al logro de objetivos estratégicos

desde el punto de vista de los clientes, los procesos de negocios, los accionistas, la innovación, y el aprendizaje.

El Cuadro de Mando Integral (BSC) pone énfasis en que los indicadores financieros y no financieros, ya que ambos deben formar parte del sistema de información para empleados en todos los niveles de la organización, lo que indica que los empleados de primera línea han de comprender las consecuencias financieras de sus decisiones y acciones, y a su vez los altos ejecutivos deben comprender los inductores del éxito financiero a largo plazo.

El BSC se basa en las cuatro dimensiones fundamentales: financiera, cliente, procesos internos y aprendizaje. Estas dimensiones se relacionan la una con la otra, para permitir que pueda establecerse una cadena de causa-efecto y con ello tomar iniciativas necesarias para cada nivel de la organización con el fin de lograr el cumplimiento de las metas.

Kaplan & Norton (2009, pp. 97-99), motivan a dirigir los recursos reales hacia la consecución de los objetivos, para que se conviertan en metas tangibles, estableciendo metas a largo plazo para los indicadores estratégicos y dirigiendo iniciativas estratégicas y recursos importantes hacia la consecución de las mismas. Esto requiere gestionar los procesos de la empresa de manera dinámica; Así, la empresa debe desplegar de manera detallada cada proceso, mostrando: Los subprocesos y sus interrelaciones, la ficha de cada proceso / subproceso (incluido su objetivo, entradas y salidas, responsable, indicadores, entre otros), las matrices de relación de los procesos y subprocesos, con la indicación de los propietarios, clientes y proveedores para cada uno de ellos.

El manejo efectivo del BSC proporciona a las empresas beneficios que permiten alcanzar el logro de los objetivos propuestos, siempre y cuando los esfuerzos de todos los departamentos y colaboradores de la organización estén alineados con el mismo.

En el proceso de gerencia en base al BSC, las mediciones son importantes. En la era de la información, para que las organizaciones puedan sobrevivir y prosperar, deben utilizar sistemas de medición y de gestión derivados de sus capacidades y estrategias. El BSC es un aliado eficaz en el manejo de una organización, siempre y cuando todas las áreas de la empresa estén coordinadas con esta herramienta y todos los empleados de la misma sean participantes activos del proceso.

El Balance Scorecard puede ayudar a planificar mejor, entender y comunicar la estrategia, y a gestionar mejor una visión más global y a largo plazo. Debe ser un instrumento que simplifique y mejore la planificación a través de la clarificación del modelo del negocio, la priorización, y la consistencia operativa y de gestión.

CAPÍTULO II – EATON CORPORATION

Eaton es una corporación multinacional diversificada de capital norteamericano, la cual opera dedicada a ofrecer soluciones de gestión de energía, con ventas ascendentes a \$21.8 billones de dólares en el 2012, con más de cien mil (100,000) empleados, y presencia en ciento setenta y cinco (175) países.

2.1 Perfil de la Empresa

Eaton Corporation es una empresa comprometida a la creación y mantenimiento de relaciones de alto valor en cuatro sub-industrias del sector de gestión de energía a nivel mundial:

Sector eléctrico

Las divisiones eléctricas (Américas y Resto del Mundo) de Eaton Corporation son líderes globales en la distribución de energía, calidad de energía, automatización industrial y los productos y servicios de control de potencia. Los productos incluyen interruptores, conmutadores, sistemas UPS, unidades de distribución de potencia, tableros, centros de carga, controles de motores, medidores, sensores, relés e inversores. Los principales mercados atendidos por el sector eléctrico de Eaton son los nichos industriales, institucionales, gubernamentales, servicio público, comercial, residencial, tecnología de la información y clientes fabricantes de equipos originales (OME).

Sector hidráulico

Eaton es un fabricante líder de sistemas y componentes para su uso en aplicaciones industriales y móviles, atendiendo los mercados agrícolas, de la construcción, la minería, manejo de materiales, máquinas herramientas, fundición, generación de energía, metales primarios, petróleo y gas.

Sector aeroespacial

En la industria aeroespacial, Eaton es un líder mundial en el diseño, fabricación y comercialización de una línea completa de sistemas de alta productividad y componentes fiables de control de movimiento hidráulico y aplicaciones de combustible para vehículos de transportación aérea (aviones, helicópteros, otros)

Sector vehículos

Esta división de Eaton, comprende los mercados de camiones y el automotriz o de automóviles.

El segmento de camiones se dedica al diseño, fabricación y comercialización de sistemas de propulsión y otros componentes para este mercado de vehículos comerciales. Los productos clave incluyen transmisiones manuales y automáticas, embragues y energía híbrida.

El segmento automotriz de Eaton fabrica productos como compresores, válvulas de motores, válvulas y componentes para trenes, frenos, sistemas de combustible, controles de seguridad, controles de transmisión y motor, alerones, molduras exteriores, componentes de plástico, entre otros.

2.1.1 Marcas mundiales

Eaton tiene en su haber más de cuarenta marcas de productos entre las cuales se destacan: Aeroquip, Airflex, Argo-Tech, Automotive, Char-Lynn, Cooper, Cutler-Hammer, Durant, Eaton, Fuller, Hydro-Line, MEM, Moeller, Powerware, Roadranger, Stanley, Synflex, Tractech, entre otras.

2.1.2 Historia de Eaton

Algunos datos históricos relevantes sobre la corporación EATON son los siguientes:

- 1911: EATON surge en el año 1911 con la manufactura de ejes para camiones a mano de Joseph Oriel Eaton.

- 1920-1929: EATON adquiere diversas compañías en los Estados Unidos ligadas a la fabricación de partes para vehículos
- 1930: El nombre corporativo cambia a EATON Manufacturing Co.
- 1940-1949: EATON adquiere empresas manufactureras de válvulas y control de energía.
- 1950-1959: Adquiere compañías ligadas a la fabricación de piezas para vehículos y camiones.
- 1961: Se forma EATON Internacional para el manejo de todas las operaciones foráneas.
- 1962-1969: EATON adquiere compañías dedicadas a la manufactura de piezas para aviones, camiones, vehículos.
- 1962-1969: EATON adquiere empresas destinadas a la fabricación de equipos para manejo de materiales.
- 1970: Los accionistas aprueban el cambio de nombre de EATON Manufacturing Co. a EATON Corporation.
- 1978: Adquiere Cutler-Hammer Inc., empresa dedicada a la manufactura de componentes para el control y distribución de energía eléctrica, partes de avión y semiconductores.
- 1980-1989: EATON Corporation adquiere 13 compañías manufactureras alrededor del mundo. Empresas dedicadas a la fabricación de: implantes de iones, transmisiones, motores hidráulicos, sistemas para manejo de data para la milicia, switches y paneles eléctricos para la milicia, switches de presión, sistemas de control para ser utilizados en el sector aeroespacial, marina y defensa, válvulas de motor.
- 1994: EATON Corporation hace su mayor adquisición: Westinghouse Distribution and Control Business Unit. Esta adquisición fue de \$1

billón de dólares, convirtiendo a EATON en el mayor jugador del mercado de Controles Eléctricos.

- 2004: Eaton adquiere Powerware.
- 2008: Eaton adquiere el fabricante alemán de componentes eléctrico Moller.
- 2006-20012: EATON ha sido considerada en 6 ocasiones consecutivas como una de las 100 empresas más éticas, y uno de los mejores lugares para trabajar.
- 2012: Eaton adquiere la compañía irlandesa Cooper Industries fundada en 1833. Las ventas de Cooper Industries para el 2011 ascendieron a \$5.4billones de dólares. Esta adquisición supone el traslado de su sede central desde los Estados Unidos hacia Irlanda.

2.1.3 Misión, Visión y Valores

Eaton tiene bien definida su filosofía organizacional a través de su Misión, visión y valores.

Eaton define su Misión como:

“Ser el mejor proveedor para nuestros clientes, ofreciendo productos, servicios y soluciones destacadas y altamente valoradas” (Eaton, 2013, s/p)

Visión:

“Ser la compañía más admirada del mercado” Medido por: Los clientes quienes dicen: “Queremos hacer más negocios con EATON”, los accionistas quienes dicen: “EATON es mi mejor inversión”, los empleados que dicen: “Estoy orgulloso de ser partes del equipo de EATON”, y los suplidores que dicen: “EATON es uno de mis más valorados clientes” (Ibídem).

Además, Eaton hace énfasis en su forma de hacer negocios, la cual está orientada por sus Valores corporativos:

- *“Orientación al cliente.*
- *Reconocer a la gente con nuestro activo más valioso.*
- *Confianza.*
- *Respeto.*
- *Dignidad.*
- *Integridad.*
- *Excelencia.*
- *Salud y Seguridad.*
- *Innovación” (Ibídem).*

2.1.4 Estrategias Corporativas

Las estrategias corporativas de Eaton (Eaton, 2013, sp) están orientadas por:

- Visión de Mercado (crecimiento).
- Excelencia Operacional.
- Capacidad Organizacional.

2.2 Operaciones en República Dominicana

Las operaciones de Eaton en la República Dominicana se suscriben al Sector eléctrico de las Américas, dentro de las cuales está la División de Controles Industriales (ICD), dedicada al ensamble de controles eléctricos, protectores de sobrecarga y pulsadores e indicadores eléctricos (Pushbuttons). Estas operaciones en la República Dominicana dan inicio en la segunda mitad de la década de 1980 bajo en nombre (marca) de Cutler-Hammer.

Las operaciones de ICD en República Dominicana, están localizadas en el municipio de Haina. Las actividades de Eaton ICD-Haina se realizan de manera conjunta con la planta de ICD ubicada en Coamo (Puerto Rico), trabajando como una sola unidad operativa.

La planta de Haina se caracteriza por realizar actividades de ensamble de componentes de protección de circuitos eléctricos y controles industriales, con una producción de bajo volumen y alta variedad de productos; así

como por estar certificada bajo la norma ISO-9001:2008. La empresa cuenta con doscientos setenta y seis (276) empleados, de los cuales doscientos veinte (220) son empleados por hora que conforman la fuerza laboral de la empresa, y cincuenta y seis (56) son empleados administrativos y de soporte a las operaciones de esta división en República Dominicana.

2.2.1 Organización y factores claves del negocio

Eaton ICD-Haina está organizada en áreas operativas y de soporte. Las áreas operativas son manufactura, Supply chain (cadena de suministro), e ingeniería. Dentro de las áreas de soporte están calidad, recursos humanos, logística, mantenimiento, diseño, EHS, finanzas, entre otras.

Otra característica organizacional de Eaton ICD-Haina es la división de sus productos en dos negocios: Freedom y Pushbuttons.

En relación a sus factores claves del éxito, ICD en Haina alinea estos factores con los objetivos divisionales (ICD), del Sector eléctrico de las Américas, y los globales de la corporación. Así, los factores claves de las operaciones de ICD-Haina son:

- a) La seguridad.
- b) Excelencia operativa.
- c) Satisfacción del cliente.
- d) Excelencia organizacional.
- e) Rentabilidad.

CAPÍTULO III – DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN

En el siguiente capítulo se analiza la situación del proceso de implementación de cambios de ingeniería en la división de controles industriales de la empresa Eaton en la República Dominicana.

3.1 Tipo de investigación.

Esta investigación es un estudio del tipo exploratorio, en la cual se buscó conocer la situación del proceso de implementación de cambios de ingeniería en Eaton ICD-Haina, los diferentes componentes del mismo, así como las causa del problema.

Esta es una investigación fundamentalmente de tipo práctico-operacional, en la cual se estudió una situación particular y específica de la empresa Eaton ICD-Haina.

3.2 Método de Análisis.

Mediante el análisis cualitativo-descriptivo de la información levantada a través de entrevistas, grupos de enfoques y estudio estadísticos de los resultados del proceso de implementación durante el período Enero-Junio 2013, se buscó identificar los componentes, las causa, los efectos, y el grado de interrelación de los factores que interviene en el proceso de implementación de cambios de ingeniería en la división de controles industriales de la empresa EATON en República Dominicana.

La información fue levantada en sesiones de grupos de enfoque y entrevistas guiadas a miembros del personal de la empresa, el cual fue seleccionado de manera opinática no-probabilística por el investigador. Esta información fue capturada y documentada en grabaciones de voz, utilizadas exclusivamente para la realización del estudio.

Para la realización del estudio, se utilizaron diversos métodos para la comprensión del fenómeno de estudio. El método cualitativo (descriptivo / participativo) fue utilizado para explorar los diferentes elementos y actividades que componen el proceso de implementación de cambios de ingeniería a partir de la experiencia de terceros. Con el método de

análisis, el investigador descompuso, analizó y ponderó los datos e informaciones obtenidos durante la investigación; con el fin de conocer de manera directa la relación causa-efecto de los factores estudiados y la productividad del proceso. A través del método de síntesis se establecieron las conclusiones y las recomendaciones derivadas a partir de las informaciones obtenidas en la investigación. Para comprender el grado de productividad del proceso estudiado, se empleó el método de análisis estadísticos, mediante el cual fueron analizados diferentes aspectos de las ordenes de cambio de ingeniería durante el período Enero-Junio 2013.

3.3 Herramientas

Para abordar el problema de investigación, se utilizaron diversas herramientas que ayudaron a la realización del análisis desde distintas perspectivas.

Con el fin de comprender la estructura y las relaciones del proceso de implementación de cambios de ingeniería, se utilizaron instrumentos cualitativos con preguntas abiertas, aplicados en las entrevistas guiadas y los grupos de enfoque, y mediante los cuales el investigador construyó los datos. Los instrumentos fueron diseñados para captar la opinión de los participantes en relación con las preguntas de investigación planteadas de cara al proceso de implementación de cambios de ingeniería.

En el caso particular de las herramientas utilizadas para los grupos de enfoques, se desarrollaron escalas mediante el método Delphi, con el fin obtener a partir de las valoraciones cualitativas, datos de orden cuantitativo.

Para el análisis de la productividad del proceso se utilizaron varias herramientas estadísticas de análisis, así como gráficos que permitieron identificar patrones y relaciones cuantitativas del proceso.

3.4 Entrevista

La entrevista (ver anexo B) procuró dar a conocer el proceso de implementación de cambios de ingeniería en la división de controles industriales de Eaton en Haina. Para tales fines, fueron entrevistados dos expertos de Eaton ICD-Haina en el área de implementación: 1) la ingeniera de implementación de cambios de ingeniería y control de documentos, y 2) el experto de asuntos de procesos de cambio de ingeniería (SME).

3.4.1 Objetivos de la entrevista

A continuación se describen los objetivos que componen este instrumento:

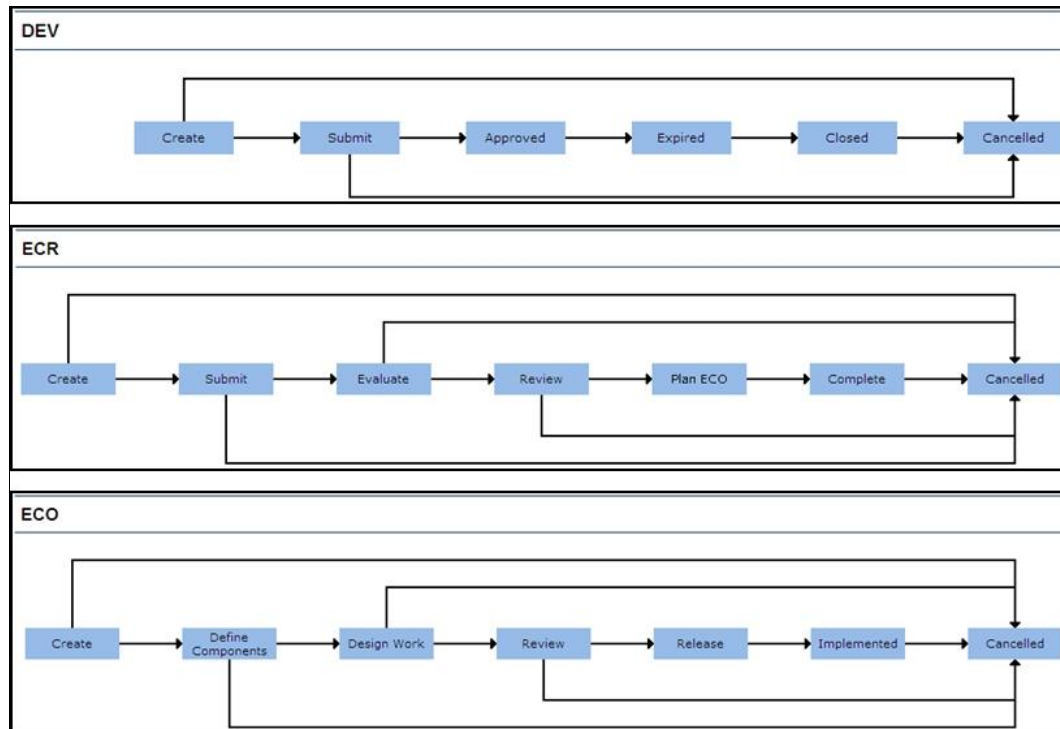
- a) Identificar las actividades que componen el proceso de implementación de los cambios de ingeniería.*
- b) Definir cuáles otros procesos de la organización inciden en la productividad del proceso de implementación de cambio de ingeniería.*
- c) Determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.*

3.4.2 Resultados de la entrevistas

A partir de la entrevista se identificó que Eaton tiene establecidos tres (3) tipos de procesos de cambio de ingeniería. Todos estos procesos son administrados a través de ENOVIA, un PLM (plataforma para gestión de ciclo de vida de productos). ENOVIA es el sistema de intercambio electrónico de datos utilizado por el sector eléctrico de Eaton para gestionar el ciclo de vida de los productos a través de la administración de los cambios de ingeniería. Esta aplicación vía web, permite la colaboración interdepartamental en tiempo real, y cada producto, especificación y orden de cambio es administrado a través de un número

único de identificación, así como un ciclo de vida particular (Gráfico No. 2), según el tipo de objeto sujeto a cambio.

Gráfico No 2. Ciclos de vida de los procesos de DEV, ECR y ECO.



Fuente: Eaton, ENOVIA (PLM)

El primero de los procesos de cambio de ingeniería de Eaton es el de desviaciones (DEV). Este es un proceso a través de cual una unidad operativa (regularmente manufactura) solicita un cambio temporal dentro de las características del producto. Esta solicitud atraviesa diferentes niveles de aprobación, iniciándose en el departamento de diseño, y continuando por el departamento de calidad y el de ingeniería. Este tipo de cambios tienen una duración limitada hasta un máximo de 270 días a partir de su aprobación.

El segundo proceso es el de ECR (Engineering Change Request por sus siglas en inglés). A través de este proceso la unidad operativa emite un documento en el cual solicita al departamento de diseño la revisión y cambio permanente en las especificaciones y características de un producto. Este proceso está sujeto a distintos niveles de aprobación, los cuales una vez agotados dan inicio al tercer proceso, los Engineering

Change Orders (ECOs). En este proceso, el departamento de diseño ejecuta y comunica que una nueva revisión de un documento de ingeniería (dibujo, hoja de dato, entre otros) se ha emitido.

El ingeniero de implementación, los ingenieros de fabricación/proceso, y el personal de diseño son los únicos en ICD-Haina con la autorización para procesar estas transacciones en ENOVIA.

Los cambios permanentes comienzan con la emisión de un ECR. En ICD-Haina, el personal autorizado a actuar como originadores de estos procesos son los ingenieros de manufactura/Proceso, los técnicos o asistentes de ingeniería, y los ingenieros de implementación (también llamado Document Control Clerk o DCC). El originador del ECR inicia el proceso con la recopilación de la información, el llenado del formulario electrónico, la presentación de las pruebas y validaciones para la justificación técnica del cambio, la especificación de los cambios a realizar, y cualquier otra información pertinente. Completadas todas estas actividades, el originador del cambio someterá el ECR al ingeniero de diseño (RDE), quien evaluará el ECR y decidirá la viabilidad o no del cambio. En cualquier caso, y como con cualquier otra transacción en ENOVIA, la decisión del RDE se transmite a todo el personal incluido en el grupo de distribución de la línea de productos afectada por el cambio, mediante el sistema de correo electrónico automatizado ENOVIA. El grupo de distribución de una línea de productos se compone por: el ingeniero de diseño, el gerente de producto, el ingeniero de manufactura, el ingeniero de implementación, y el gerente de calidad.

Cuando el ingeniero de diseño rechaza el ECR, este se cancela, y el proceso se detiene. Por otro lado, si el ECR es aprobado, el ingeniero de diseño procederá a crear una orden de cambio de ingeniería (ECO), adjuntando toda la información del ECR, así como los distintos objetos (dibujos, números de parte y ensambles, entre otros) que serán afectados por el cambio, y pasará el mismo a un diseñador para que los ejecute de acuerdo con los parámetros y procedimientos de la organización.

Completado los cambios, el diseñador realiza una transacción en ENOVIA que sirve para dos propósitos: informar al ingeniero de diseño que los dibujos o los cambios en los documentos se han completado, y que los mismos están listo para su revisión o aprobación.

Previa a la implementación de los cambios de ingeniería gestionados a través de ECOs, se deben validar y aprobar la ejecución de los cambios dentro del ECO. Esta verificación pasa por tres (3) niveles de aprobación, iniciando con el ingeniero de diseño (RDE). Luego pasa a una segunda verificación por parte del ingeniero de manufactura (RME), y finalmente pasa a manos del ingeniero de implementación, quien procederá a implementar los cambios en MAPICS, un PDM en el cual se mantiene el maestro de los componentes, los listados de materiales, y la información de enrutamiento para un producto determinado.

Debido a la gran variedad de procesos de manufactura, los sistemas de apoyo y funciones que forman parte en la operación de Eaton ICD-Haina, cada orden de cambio de ingeniería (ECO) debe planificarse y aplicarse teniendo en cuenta un gran número de tareas. Estas tareas deben ser completadas para asegurar que el cambio se aplique con eficacia dentro de cualquiera de los procesos afectados, sistemas de apoyo y funciones operativas.

Un aspecto a considerar es que un ECO puede incluir más de un estilo, documento, o dibujo de ingeniería, y que cada uno requiere diferentes acciones a ser implementadas de manera efectiva. Es por esta razón que los cambios son implementamos uno por uno.

Los aspectos más críticos de la planificación de la implementación de un ECO es la interpretación de los cambios requeridos (Tipo de Cambio) y la planificación consecuente de las tareas implicadas.

A pesar de que todos los ECOs tienen naturaleza distinta, así como diferentes consecuencias en las operaciones, a través de la experiencia ICD ha determinado que en la mayoría de los casos se pueden establecer

un conjunto predeterminado de tareas, y la secuencia más lógica para su ejecución.

Para ayudar al desarrollo del plan de implementación (y su documentación de forma estandarizada) ICD utiliza la hoja de enrutamiento de ECO D70-F08. Este formulario da por sentado que en la mayoría de los casos, la secuencia de las tareas necesarias para implementar un ECO, es predeterminada por dos factores principales: el tipo de cambio y el tipo de objeto (según la definición de MAPICS PDM). Para hacer referencia a los tipos de cambios, estos se refieren a la D70-F08, mientras que para la definición de los tipos de elementos se consulta el procedimiento D31 (Procedimiento maestro de mantenimiento de productos).

El uso de la forma D70-F08 asegura que se incluyan las acciones relacionadas con los procesos de manufactura, los sistemas de apoyo, y las funciones afectadas por la implementación del ECO. También asegura que la ejecución de las actividades sean dirigidas por y hacia los actores adecuados.

Para fines de control, todos los ECOs se registran en una base de datos en el sistema AS/400. Esta base de datos se denomina Sistema de Dibujo de Ingeniería. El objetivo de esta base de datos es mantener un registro de: las últimas revisiones de los dibujo aprobados. Cualquier empleado con acceso a AS/400, puede acceder a la base de datos con fines de investigación. Sin embargo, solo el ingeniero de implementación designado, tienen la autorización para dar mantenimiento y hacer modificaciones en esta base de datos.

Para mantener el control del progreso de las implementaciones de ECOs, se generan reportes de la base de datos de ENOVIA. Estos informes se utilizan para el monitoreo y seguimiento semanal del estatus de cada ECO bajo implementación.

Cada semana el DCC designado, recibe los informes de ENOVIA que incluyen todos los ECRs y ECOs asociados a las instalaciones de ICD-Haina. Estos informes se utilizan para desarrollar los reportes que se aplican para el control del estatus y progresos de las ordenes de cambio permanentes.

Para todo ECO que llega al estatus de liberado (RELEASE) dentro de su ciclo de vida, el DCC revisa cada dibujo, identificar sus implicaciones y luego identifica el tipo de cambio, así como los tipos de objetos en MAPICS para cada elemento involucrado en el cambio.

Con la ayuda de la D70-F08, el Document Control Clerk evaluará el impacto del ECO en el Sistema de Calidad, y desarrollara el plan de implementación llenando la forma D70-F03 (Hoja de procesamiento de ECO). Debido a que la naturaleza de los cambios suelen variar entre cada producto, componente, o dibujo, el DCC deberá llenar un formulario por cada uno de estos objetos incluidos en el ECO. Este formulario en su primera página debe indicar:

- Número de dibujo
- Revisión de dibujo
- Número de Control de ECO
- Fecha de inicio del procesamiento del ECO
- Línea de productos afectados por el cambio
- Descripción del cambio

El DCC entonces documentará el plan de implementación en la segunda página del formulario. El Document Control Clerk se comunicará con el personal involucrado en el cambio (Materiales, compras, calidad, entre otros), y desarrollará la estrategia de implementación. El DCC debe seleccionar el enrutamiento adecuado y el plan de implementación adecuado para cada tarea, así como el nombre de las personas

responsables de acuerdo con las fechas previstas de finalización de cada tarea.

Cuando un ECO que implica la incorporación de nuevos materiales o un efecto potencial en la seguridad, el DCC informará al gerente de Salud, Seguridad y Medio ambiente (EHS). En estos caso, el gerente aplicará las directrices que se describen en el procedimiento G25 de Gestión del Cambio.

Mediante correo electrónico con el D70-F03, el DCC entregará el plan de implementación de ECO a todos los grupos de interés identificados en el formulario. Todos los supervisores de línea y los ingenieros de manufactura / proceso son copiados en todos los correos enviados.

El ingeniero de implementación es responsable del seguimiento de las acciones y actividades necesarias para implementar el ECO. Mientras se procesa la implementación del ECO, el Document Control Clerk deberá dar mantenimiento a la documentación del ECO. Si hay algún cambio importante en las fechas de vencimiento previstas en el plan de implementación, el DCC documentará las razones. Cada vez que alguien completa una actividad contemplada en el plan, el responsable notificará al DCC del evento, indicando la fecha en que se completó la tarea.

Una vez que todas las tareas identificadas en el plan de implementación se han completado, ingeniero de implementación o DCC, procederá al cierre del ECO y a la liberación de la nueva revisión. Para estos fines, el DCC deberá presentar el formulario del ECO completado y la documentación relacionada en la carpeta electrónica designada para este fin. Si el cambio afectó algunas de las especificaciones o dibujos, se debe mantener en un archivo de copia controlada que sustituya la revisión anterior, y si es necesario, actualizar las ubicaciones de los dibujos de ingeniería en la base de datos de AS/400. Una vez completado este paso, se liberarán los archivos electrónicos de cada dibujo en el servidor de ENOVIA, promoviendo el ECO al estado de IMPLEMENTED en el ciclo de vida del ECO.

Finalmente, el estatus de los dibujos también es cambiado en la base de datos de AS/400 para indicar que los mismo están disponibles para su uso en producción. Después de este último paso, el ECO se considera implementado y los empleados podrán acceder a los dibujos para su uso.

3.5 Focus group

En esta sección se presentan los objetivos y los resultados de la información levantada a partir de la aplicación de la técnica de focus group. Para la ejecución de los grupos de enfoque se seleccionaron de manera opinática no-probabilística dos (2) grupos de participantes. El criterio para la selección de los participante fue la participación y responsabilidad de los mismos en los procesos de cambio de ingeniería. El grupo A estuvo compuesto por dos (2) ingenieras de implementación, y una (1) supervisora de calidad. Este grupo se caracterizó por:

- a) Todos lo miembro eran mujeres, donde la miembro de mayor tiempo en la organización tiene diecinueve punto ocho (19.8) años en la empresa, y la de menos tiempo ha estado en la organización por cuatro (4) meses. La tercer miembro del grupo tiene tres punto siete (3.7) años en la empresa.
- b) Son las personas responsables de la implementación de los cambio de ingeniería.
- c) Profesionales de la rama de las ingenierías.

El grupo B estuvo compuesto por dos (2) ingenieros de manufactura, y tres (3) ingenieros de diseño. Este grupo se caracterizó por:

- a) Todos lo miembro eran hombres, ingenieros industriales, con un tiempo promedio de servicio en la organización de cinco punto ocho (5.8) años, donde el miembro de mayor tiempo en la empresa tiene siete (7) años en la empresa, y el de menos tiempo ha estado en la compañía por cuatro (4) años.

- b) Son las personas responsables de la evaluación y aprobación de los cambio de ingeniería.

Durante los treinta (30) minutos de cada sección de focus group, fueron aplicadas dos (2) guías elaboradas con el fin de dirigir, estimular y monitorear las discusiones de la actividad. Esta guías fueron aplicadas de forma indistinta para ambos grupos (grupo A y B).

3.5.1 Objetivos de los grupos de enfoque

Los objetivos para cada guía fueron explicados de forma oral y escrita a todos los participantes de la manera siguiente:

La Guía No. 1 (ver anexo C) tenía como objetivos:

- *Determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.*
- *Identificar el grado de relación existente entre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería y los recursos humanos, las políticas y procedimientos, los controles, y los sistemas de información del proceso de implementación de cambios de ingeniería.*

La Guía No. 2 (ver anexo D) tenía como objetivo:

- *Determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.*

3.5.2 Criterios de la actividad

Los criterios y actividades para cada guía utilizada en los focus group fueron explicados de forma oral y escrita a los participantes de la manera siguiente:

Guía No. 1

Pregunta de discusión: *¿Cuál es el grado de relación entre las variables presentadas y la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería?*

Actividad: El grupo debería asignar un grado de relación para cada variable planteada en función de la productividad del, utilizando una escala del uno al cinco (1 – 5), donde uno (1) era *muy fuerte* y cinco (5) *leve*.

Se utilizaron siete (7) variables codificadas: Cantidad de recursos humanos (a1), Calidad de los recursos humanos (a2), Políticas (b1), Procedimientos (b2), Controles (c1), Sistemas para liberar los cambios (d1), Sistemas para gestionar los cambios (d2).

Guía No. 2

Pregunta de discusión: *¿Cuáles son los factores que inciden de manera directa sobre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería?*

Actividad: A través de una lluvia de ideas, los participantes deberían: primero, establecer factores relacionados a la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería. Segundo, clasificar estos factores en: procesos, controles, departamentos, políticas & procedimientos, sistemas, y otros; así como identificarlos como detractores o contribuidores. Tercero, los participantes deberían asignar un grado de influencia, obedeciendo a una escala del uno al cuatro (1 - 4), donde uno (1) era determinante y cuatro (4) poco influyente.

3.5.3 Resultados del Grupo A (focus group)

Este grupo participó de manera abierta y dinámica de la actividad, mostrando gran interés por el estudio. Se pudo observar en el comportamiento de las participantes un alto grado de responsabilidad y compromiso hacia la organización (Eaton), así como dominio de los elementos relacionados al proceso de implementación de cambios de ingeniería. De igual forma, las participantes mostraron un alto grado de proactividad y entusiasmo, el cual se mantuvo sin variación notable durante todo el ejercicio. Otro elemento interesante en el comportamiento del grupo A, fue el alto grado de consenso observado mientras respondían a las preguntas, y completaban las guías utilizadas durante la actividad.

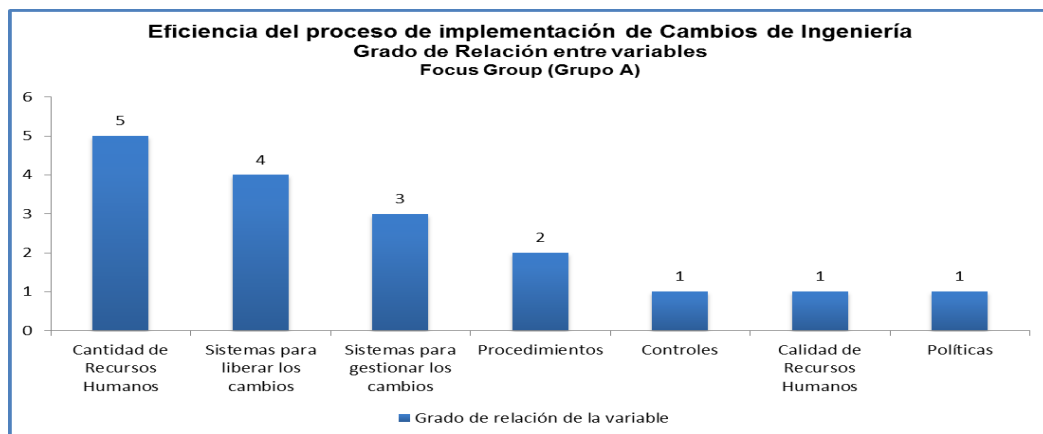
En la valoración hecha por el grupo acerca del grado de relación de la variables y la productividad del procesos de implementación de cambios de ingeniería, según se observa en la Tabla No. 1 y el Gráfico No. 3, las participantes establecieron que la variable con mayor grado de relación es la cantidad de recursos humanos disponibles para el soporte del proceso. El grupo clasificó esta relación como *muy fuerte*.

Tabla No 1. Grado de relación de cada variable con la productividad del proceso de implementación – Grupo A (focus group).

Variable	Grado de relación por variable
Cantidad de Recursos Humanos	5
Sistemas para liberar los cambios	4
Sistemas para gestionar los cambios	3
Procedimientos	2
Controles	1
Calidad de Recursos Humanos	1
Políticas	1

Fuente: Resultados de la guía No. 1 completada por el grupo A (focus group)

Gráfico No 3. Grado de relación de las variables



Fuente: Tabla No. 1

La segunda variable con mayor relación fue el sistema utilizado para liberar los cambios de ingeniería; relación clasificada de *fuerte*.

La relación de las variables: sistema para gestionar los cambios, y los procedimientos fueron valoradas por el grupo A como *moderada*, y *leve-moderada* respectivamente. Mientras que la relación de los controles, la calidad de los recursos humanos y las políticas fueron consideradas como *leve*.

Durante el proceso de elaboración del listado de factores que influyen en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería, las participantes establecieron de forma consensuada los siguientes factores:

- a) Descripción incompleta de los ECOs, Cantidad de ítems afectados por una orden de cambio, y clasificación del ECO. Estos factores fueron asociados a la variable procedimiento, y fueron clasificados como detractores determinantes, con excepción de la cantidad de ítems afectados, el cual fue clasificado como un detractor muy influyente.
- b) Información incompleta de los Ítems afectados (lugar de uso, disposición del material, tipo ítem, entre otros), Falta de comunicación

interdepartamental. Estos factores fueron asociados a la variable proceso, y fueron clasificados como detractores determinantes.

- c) Limitación de la integración entre ENOVIA y AS/400 para descargar y reconocer los tipos de ítems afectados, y la cantidad de alertas de errores de la integración de los sistemas. Estos factores fueron asociados a la variable sistema, y fueron clasificados como detractores determinantes.
- d) El sistema de rutas/tareas, y los controles del ciclo de vida del ECO, ambos utilizados para el control de aprobaciones, fueron asociados a la variable control, y fueron clasificados como contribuidores determinantes.

3.5.4 Resultados del Grupo B (focus group)

A pesar del alto grado de responsabilidad y compromiso hacia la organización (Eaton) observado en los participantes, algunos de los participantes mostraron un comportamiento apático durante toda la actividad. Los participantes en los cuales se evidenció menor nivel de interés hacia la actividad fueron los ingenieros de diseño, quienes expresaron tener un bajo grado de conocimiento en relación a los detalles del proceso de implementación de los cambios de ingeniería.

Otro elemento interesante en el comportamiento del grupo B, fue el bajo grado de consenso observado mientras respondían a las preguntas, y completaban las guías utilizadas durante la actividad.

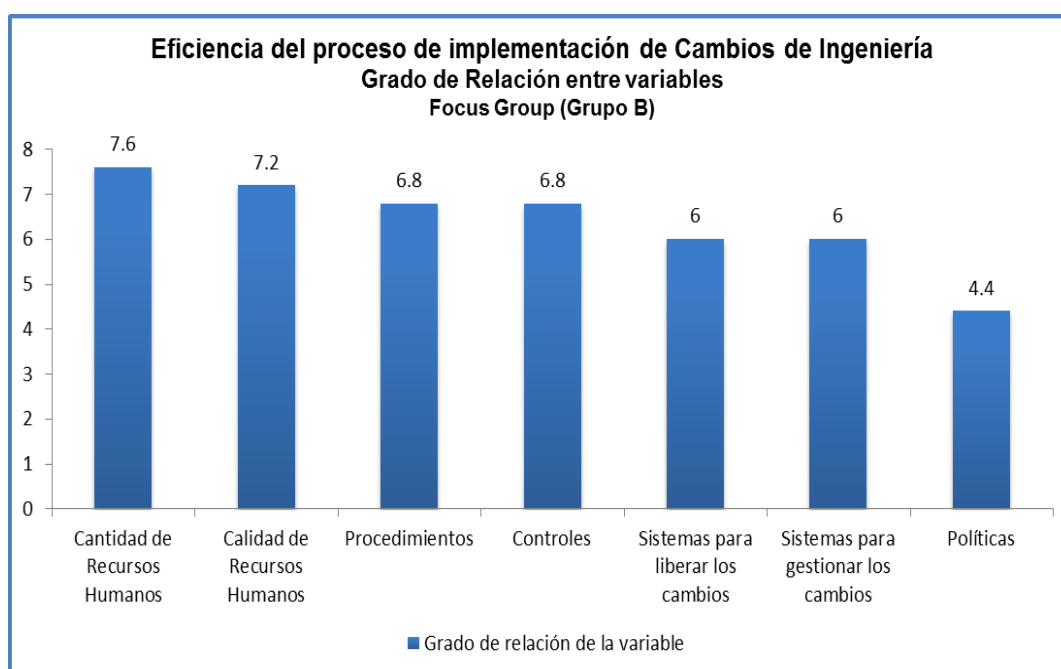
En la valoración hecha por el grupo acerca del grado de relación de la variables y la productividad del procesos de implementación de cambios de ingeniería, según se observa en la Tabla No. 2 y el Gráfico No. 4, los participantes no lograron el consenso para establecer diferencias en el grado de relación de las variables y la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.

Tabla No 2. Grado de relación de cada variable con la productividad del proceso de implementación – Grupo B (focus group).

Variable	Leve	Leve- moderada	Moderada	Fuerte	Muy fuerte
Cantidad de recursos humanos	1		1		3
Calidad de recursos humanos		1	1	2	1
Políticas	1		2	1	
Procedimientos	1		2		2
Controles	1		1	2	1
Sistemas para liberar los cambios			2	1	1
Sistemas para gestionar los cambios		1	3	1	

Fuente: Resultados de la guía No. 1 completada por el grupo B (focus group)

Gráfico No 4. Grado de relación de las variables



Fuente: Tabla No. 2

Según se pudo observar, los participantes en el grupo B, no cuentan con el suficiente conocimiento como para establecer una diferencia consensuada sobre el grado de relación de cada una de las variables

planteadas y la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería, lo que reveló una desvinculación entre los departamentos que participan en el proceso.

Durante el proceso de elaboración del listado de factores que influyen en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería, los participantes establecieron los siguientes factores:

Detractores:

- a) La documentación, y el proceso de entrenamientos fueron asociados a la variable Proceso. Estos factores fueron clasificados como determinantes.
- b) El control de la actualización de los documentos de manufactura fue clasificado como determinante.
- c) A la variable Recursos Humanos fueron asociados: la limitación de recursos como factor determinante. Mientras que el departamento de producción fue clasificado como muy influyente en la productividad del proceso de implementación.
- d) El registro de los cambios de ingeniería (ECO) fue asociado a la variable Procedimiento, como un factor determinante.
- e) El sistema de gestión de cambios, y la base de datos fueron asociados a la variable Sistemas. Estos factores fueron clasificados como determinantes.

Contribuidores:

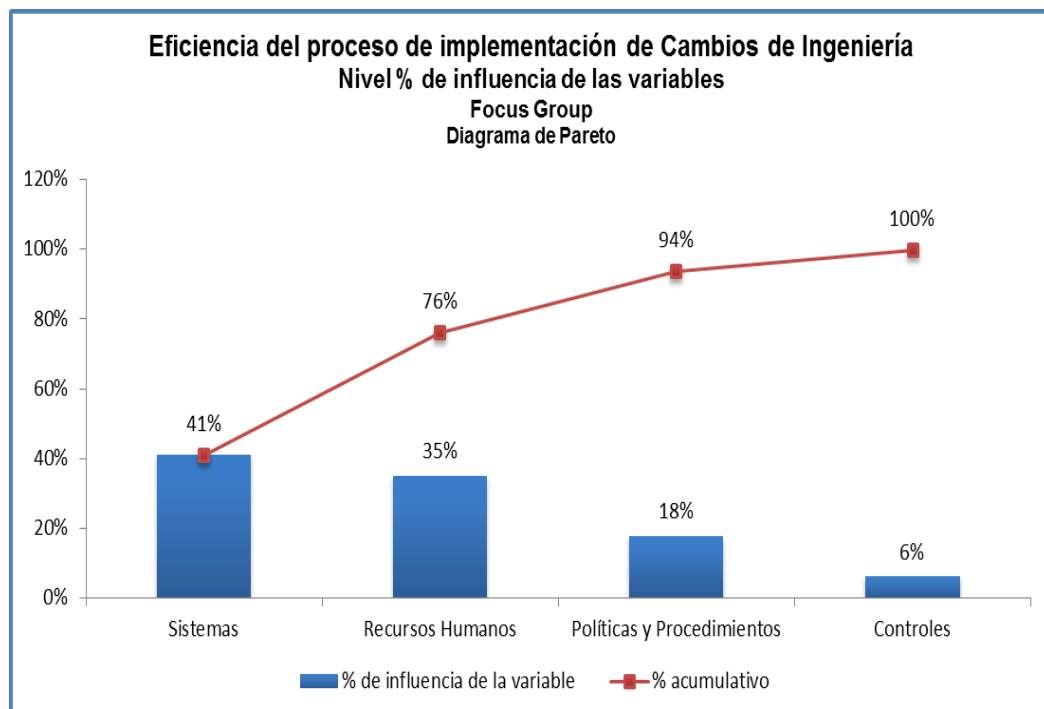
- a) La ejecución de los cambios, y el control de calidad, fueron asociados a la variable Proceso. Estos factores fueron clasificados como determinantes.
- b) Las auditorias fueron asociados a la variable Control, y fue clasificado como un factor determinante.

- c) A la variable Recursos Humanos fueron asociados: el departamento de control de documentos como un factor determinante, y el departamento de diseño como un factor muy influyente.
- d) Los procedimientos de control de cambio y el de ECO fueron clasificados como factores determinantes.
- e) A la variable Sistemas fueron asociados: ENOVIA (PLM) como un factor determinante, y la intranet como un factor muy influyente.

3.5.5 Análisis consolidado de los resultados del focus group

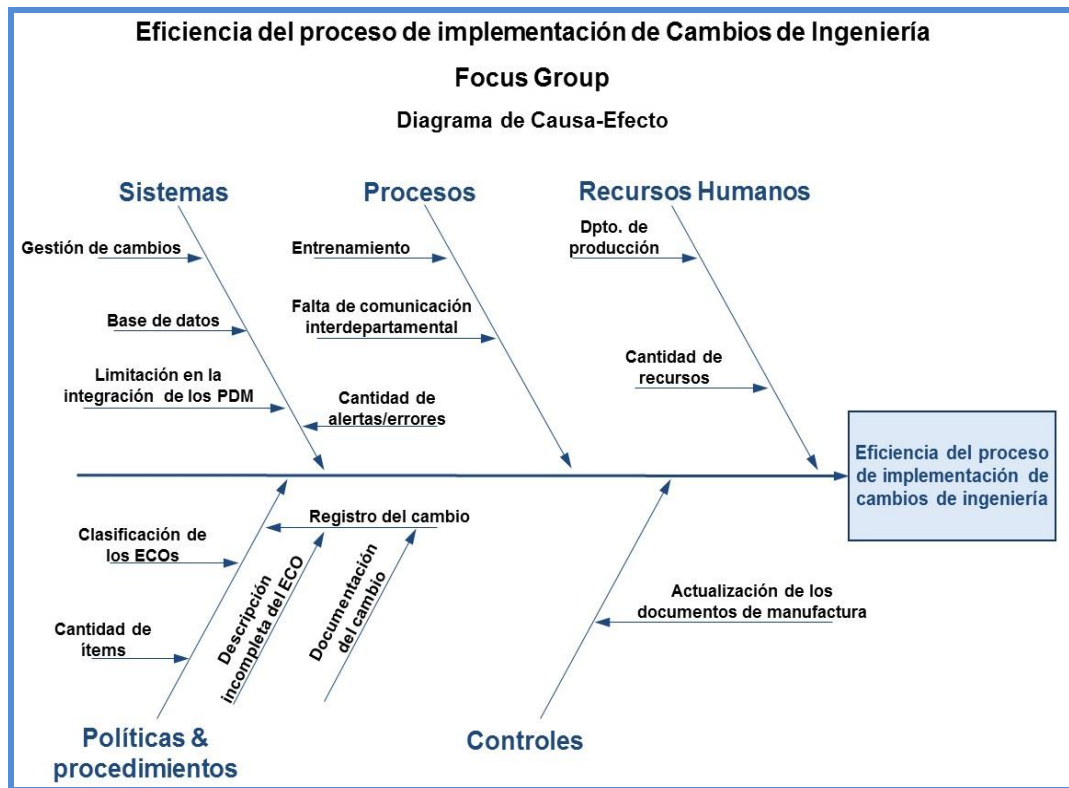
Al consolidar los resultados de los focus group y realizar un diagrama de Pareto (Gráfico No. 5) a las variables con mayor grado de relación con la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería de Eaton ICD-Haina, se determinó que las variables: Sistemas y Recursos Humanos son la dos fuerzas más influyentes sobre el proceso analizado.

Gráfico No 5. Grado de relación de las variables



Fuente: Elaboración propia

Gráfico No 6. Productividad del proceso de implementación – Focus group.



Fuente: Elaboración propia

Utilizando las variables analizadas en los grupos de enfoque, los factores establecidos por los participantes de los dos (2) grupos fueron organizadas en un diagrama de Causa-Efecto, según se observa en el Gráfico No. 6. En este diagrama, se observa que las variables con mayor número de factores asociados, son la de políticas y procedimiento con cinco (5) factores, seguida por la variable sistemas con cuatro (4) factores.

Otro factor importante destacado durante la aplicación de los grupos de enfoque, fue el limitado conocimiento del proceso por parte de los responsables de los dos (2) procesos alimentadores fundamentales (ECR & ECO).

3.6 Análisis de la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería

Objetivo del análisis:

- *Medir el grado de productividad del proceso de implementación de los cambios de ingeniería.*

Datos analizados:

Total de ECOs generados por la planta de ICD-Haina durante el período Enero-Junio 2013.

Elementos analizados / Herramientas:

- Productividad total del periodo – Diagrama de sectores.
- Productividad mensual del proceso - Histograma
- Acumulación de ECOs durante el período - Histograma
- Relación/distribución de ECOs completados por mes – Diagrama de sectores.
- Balance ECOs cerrados vs. Implementados - Histograma
- Frecuencia de días para implementación de ECOs – Diagrama de distribución.

Productividad total del período

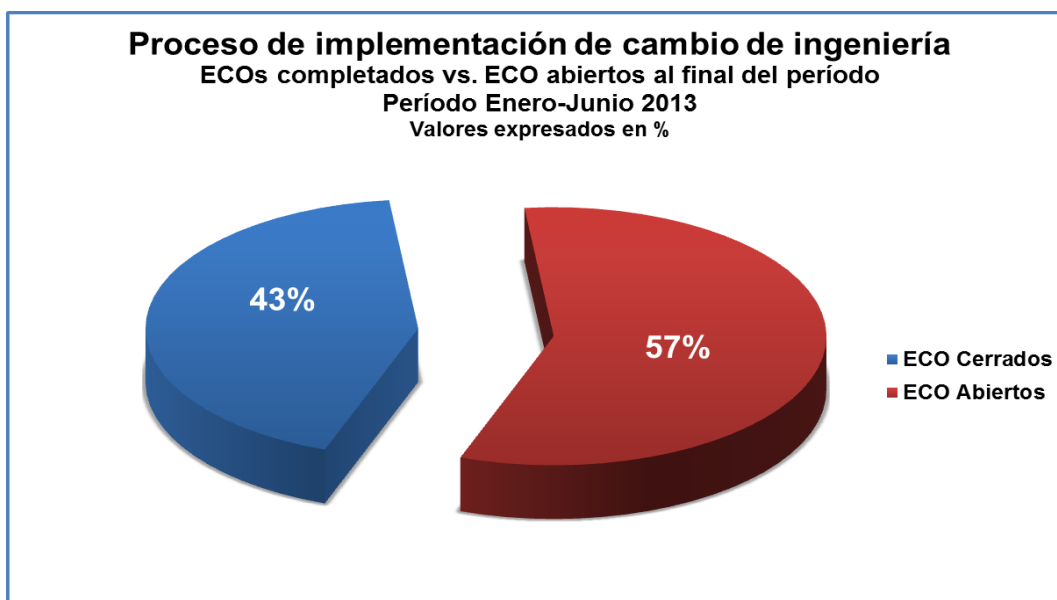
Según se observa en la Tabla No 3 y el Gráfico No 7, al analizar el estatus de los ECOs generados durante el periodo Enero-Junio 2013 en EATON ICD-Haina, fueron generados ciento dieciocho (117) ECOs; de los cuales fueron completados un total de cincuenta (50) ECOs durante el período, lo que significa un cuarenta y tres por ciento (43%) de productividad.

Tabla No 3. Total ECOs completados vs. total ECOs abiertos durante el período Enero-Junio 2013.

MES	ECO abiertos	% ECO abiertos	ECOs cerrados	% ECOs cerrados
Enero	7	6%	6	5%
Febrero	5	4%	9	8%
Marzo	9	8%	12	10%
Abril	9	8%	7	6%
Mayo	21	18%	12	10%
Junio	16	14%	4	3%
Total de ECOs	67	57%	50	43%

Fuente: Eaton, ENOVIA (PLM)

Gráfico No 7. Productividad total del período Enero-Junio 2013

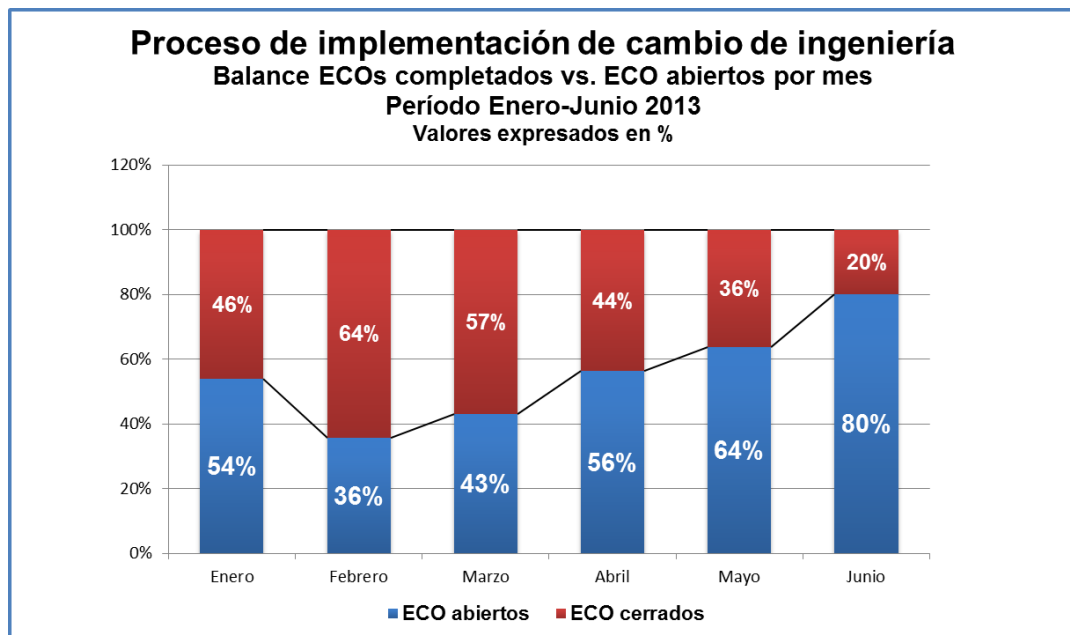


Fuente: Tabla No. 3

Productividad mensual del proceso

Según se observa en la Tabla No 3 y el Gráfico No 8, el balance en el porcentaje entre los ECOs abiertos y los ECOs cerrados por mes, mantienen una tendencia lineal hacia el aumento de los ECOs abiertos, en un once por ciento (11%) a partir del mes de febrero.

Gráfico No 8. Productividad mensual del proceso durante el período Enero-Junio 2013



Fuente: Tabla No. 3

Acumulación de ECOs durante el período

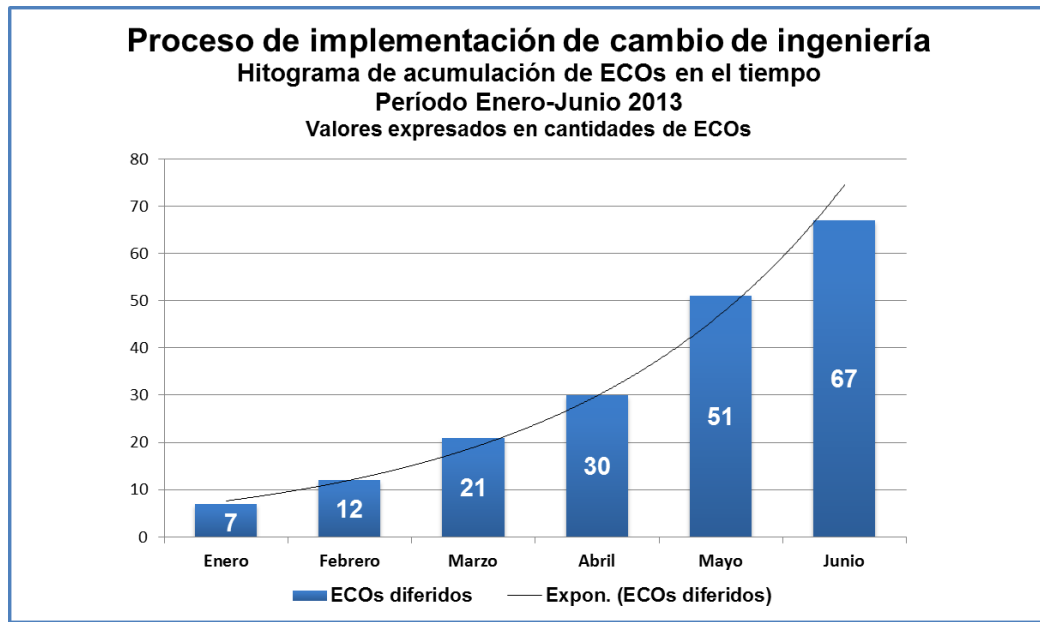
Al analizar los ECO que pasan sin ser completados desde un mes hacia el siguiente, se puede observar una tendencia exponencial, la cual es considerada normal en este proceso (Tabla No. 4 y Gráfico No. 9).

Tabla No 4. Total ECOs completados vs. total ECOs abiertos durante el período Enero-Junio 2013.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
ECO's abiertos	7	5	9	9	21	16
Acumulación de ECO's	7	12	21	30	51	67

Fuente: Eaton, ENOVIA (PLM)

Gráfico No 9. Acumulación de ECOs – Período Enero-Junio 2013



Fuente: Tabla No. 4

Relación/distribución de ECOs completados por mes

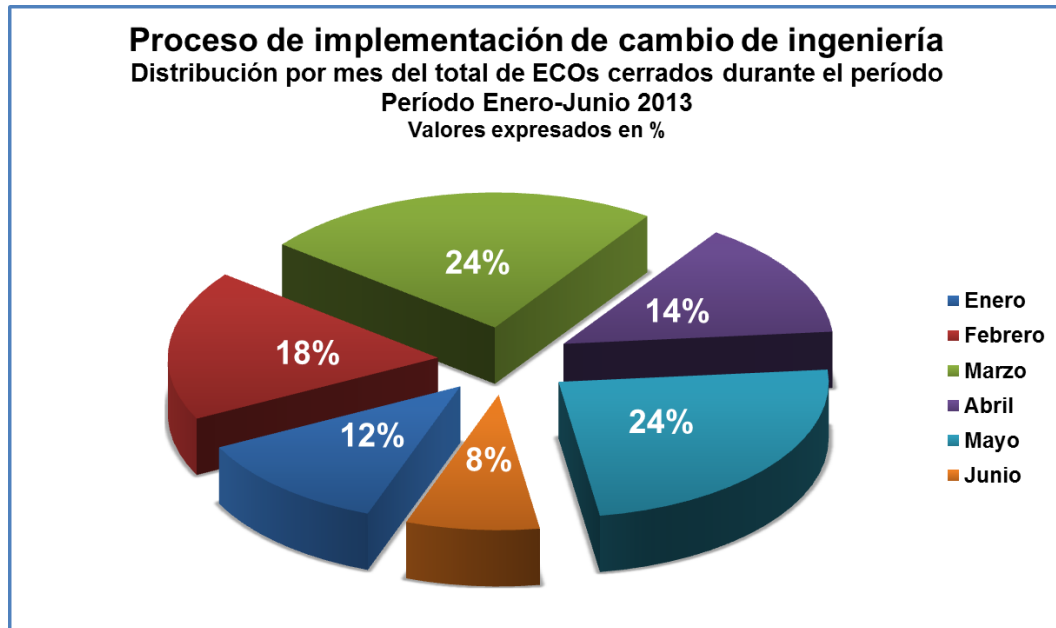
Según se observa en la Tabla No 5 y el Gráfico No 10, los meses con mayor porcentaje de ECOs completados fueron marzo y mayo con un veinticuatro por ciento (24%) cada uno, mientras que tal y como se esperaba, junio fue el mes con menor cantidad de ECOs completados, con cuatro (4) ECOs completados equivalente a ocho por ciento (8%).

Tabla No 5. Distribución de ECOs completados por mes - Período Enero-Junio 2013.

MES	ECOs cerrados	% Distribución de ECOs cerrados
Enero	6	12%
Febrero	9	18%
Marzo	12	24%
Abril	7	14%
Mayo	12	24%
Junio	4	8%
Total de ECOs	50	100%

Fuente: Eaton, ENOVIA (PLM)

Gráfico No 10. Distribución por mes del total de ECOs cerrados durante el período Enero-Junio 2013



Fuente: Tabla No. 5

Balance ECOs cerrados vs. Implementados

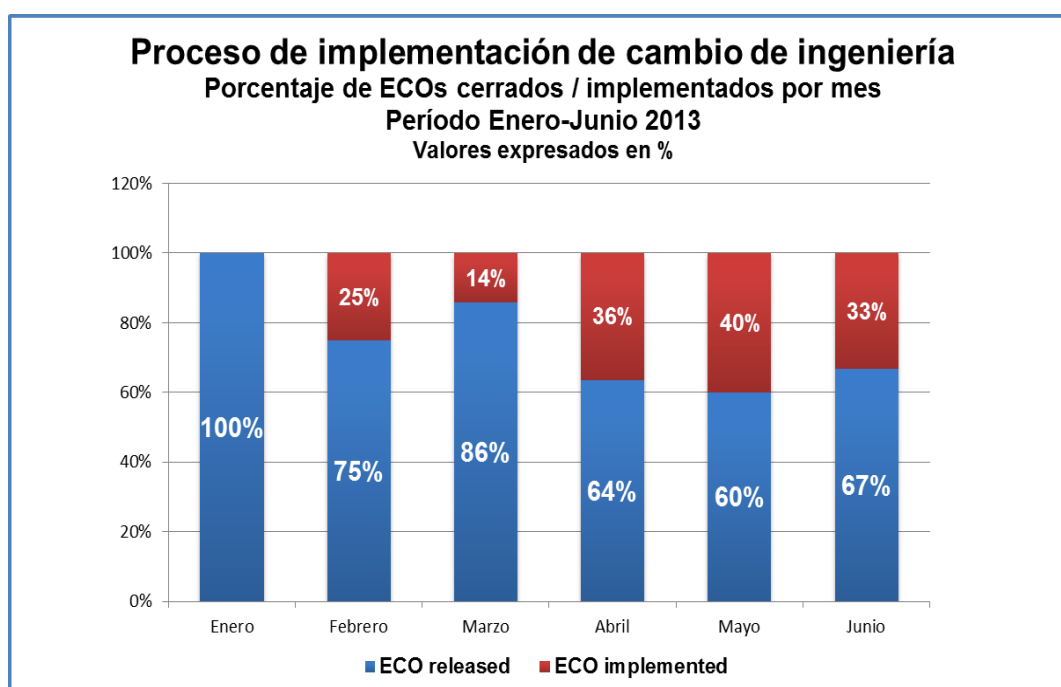
Según se observa en la Tabla No 6 y el Gráfico No 11, el flujo de implementación de cambios que han alcanzado el estatus de RELEASED es muy bajo, donde el mayor flujo alcanzado durante el periodo fue en el mes de mayo, con un cuarenta por ciento (40%). Otra observación al respecto es que durante los meses abril-mayo-junio, el flujo de implementación se mantuvo en una tendencia estable.

Tabla No 6. Balance mensual entre ECOs cerrados e implementados
Período Enero-Junio 2013.

MES	% ECOs cerrados NO implementados	% ECOs cerrados implementados
Enero	100%	0%
Febrero	75%	25%
Marzo	86%	14%
Abril	64%	36%
Mayo	60%	40%
Junio	67%	33%

Fuente: Eaton, ENOVIA (PLM)

Gráfico No 11. Balance mensual entre ECOs cerrados e implementados - Período Enero-Junio 2013.



Fuente: Tabla No. 6

Frecuencia de días para implementación de ECOs

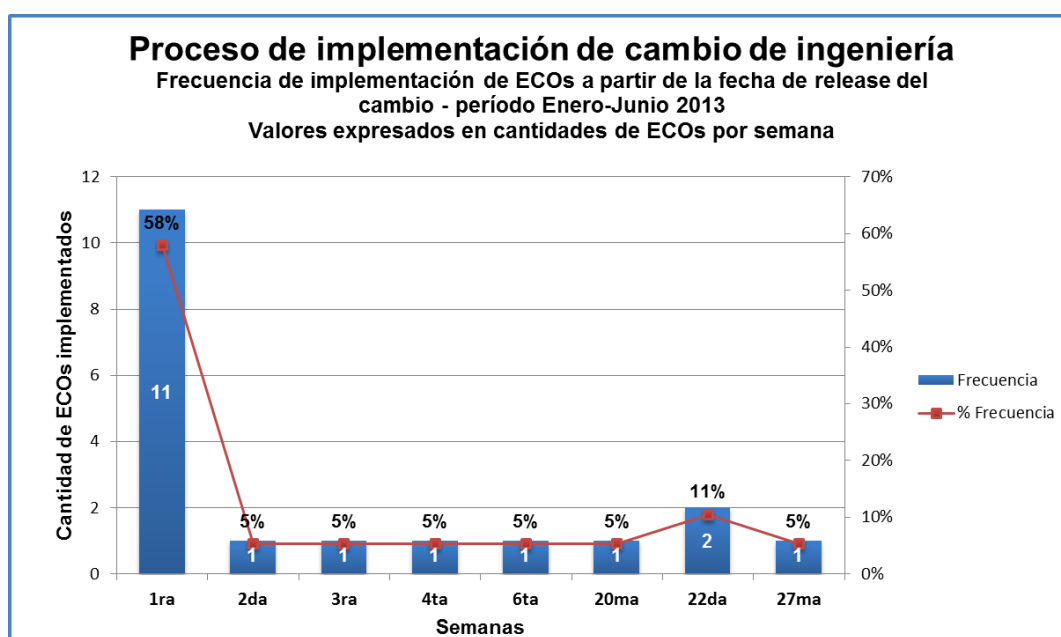
En relación a los ECOs implementados, se observó un comportamiento de sesgo positivo (Tabla No. 7 y Gráfico No.12), donde el cincuenta y ocho por ciento (58%) fueron completados durante la primera semana de ser liberados (released), con un rango de dispersión de 27 semanas.

Tabla No 7. Frecuencia de implementación de ECOs a partir de la fecha de release del cambio - Período Enero-Junio 2013.

Semana	1 ^{ra}	2 ^{da}	3 ^{ra}	4 ^{ta}	6 ^{ta}	20 ^{ma}	22 ^{da}	27 ^{ma}
Cantidad	11	1	1	1	1	1	2	1
%	58%	5%	5%	5%	5%	5%	11%	5%

Fuente: Eaton, ENOVIA (PLM)

Gráfico No 12. Frecuencia de implementación de ECOs a partir de la fecha de release del cambio - Período Enero-Junio 2013



Fuente: Tabla No. 7

3.6.1 Conclusión del análisis estadístico.

A través del método estadístico se confirmó que la productividad del proceso de implementación tiene una importante oportunidad de ser mejorada. Además, según se observó durante el análisis de los distintos escenarios, el proceso muestra una marcada tendencia a que la productividad siga agravándose e impactando las operaciones dentro de Eaton ICD-Haina.

CONCLUSIONES

Al analizar el problema de la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería dentro de Eaton ICD-Haina, a través de las técnicas y métodos utilizados en esta investigación, se concluye lo siguiente:

El proceso de implementación de cambios de ingeniería, es un proceso complejo en el cual participan distintos departamentos y procesos con un alto grado de burocracia.

El proceso de implementación de cambios de ingeniería está conformado por las siguientes actividades: 1) Validación de la ejecución del ECO, 2) Entrega del ECO al ingeniero de implementación, 3) Validación de los cambios y de la información del ECO, 4) Creación del plan de implementación, 5) Registro del ECO en AS/400, 6) Generación de Reportes semanales, 7) Evaluación del impacto del cambio en el sistema de calidad, 8) Evaluación del impacto en el sistema de EHS, 9) Comunicación del plan de implementación, 10) Liberación de los cambios en ENOVIA, 11) Liberación de los cambios en AS/400, 12) Monitoreo del estatus de los cambios de ingeniería.

Los factores de mayor incidencia sobre el proceso de implementación de cambios de ingeniería son: la gestión de cambios, la base de datos de los cambios, la limitación de la integración los PDM, la cantidad de recursos, el procesos de entrenamientos, la falta de comunicación interdepartamental, los procedimiento de registro, documentación y clasificación del cambio, la cantidad de ítems, y la actualización de los documentos de manufactura.

Los procesos con mayor grado de influencia sobre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería, son el proceso de ECR, el proceso de ECO, y el proceso de actualización de documentación de manufactura y ejecución de cambios.

El proceso de implementación de cambios de ingeniería de Eaton ICD-Haina tiene una importante oportunidad de mejora, al presentar un bajo nivel de productividad, en el orden del cuarenta y tres por ciento (43%), y una marcada tendencia a agravarse en el tiempo.

El grado de relación existente entre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería y los sistemas informáticos, así como con los recursos humanos es muy fuerte; mientras que con las políticas y los procedimientos es leve-moderada, y con los controles la relación es leve.

RECOMENDACIONES

A raíz del análisis de los resultados obtenidos en esta investigación y de las conclusiones producto de la reflexión sobre el tema y su importancia para EATON (ICD-Haina); se recomienda:

La evolución del sistema de gestión de las ordenes de cambio hacia un sistema de gestión de la información automatizado e integrado con ENOVIA.

La actualización de la integración entre ENOVIA y AS400, con el fin de reducir los errores y limitaciones de la integración de ambos PDMs.

El rediseño de la estructura organizacional, con el fin de disponer de los recursos suficientes en para todos los procesos relacionas a los cambios de ingeniería.

Implementar un programa de entrenamientos cruzados entre todos los involucrados al procesos de implementación de cambios, con el objetivo de mejorar la aplicación de los procedimientos de documentación, registro de cambios, y composición de los ECOs; así como de homogenizar el conocimiento sobre el proceso a través de los involucrados en la organización.

BIBLIOGRAFÍA

Armstrong S. (2001). Engineering and Product Development Management: The Holistic Approach. Cambridge University Press, Cambridge, UK.

Cross, N. (2003). Métodos de Diseño. Limusa-Wiley.

Drucker, P. (2004). La sociedad pos-capitalista. Cómo dominar el sistema de gestión. Harvard Business Review. Harvard Business School Publishing Corporation.

Eaton Corporation. (2013). Centroamérica y el Caribe: Misión, Visión y Valores. <http://www.eaton.do/Caribbean/PerfildeEaton/Misión/index.htm>

Eaton, Enovia/PLM. (2013). Reportes de ECO. Dassault Systems.

Filloil, A. (2009). Psicología del Trabajador. Editorial Luna.

Gutiérrez, H. (2005). Calidad Total y Productividad. McGraw-Hill.

Harrington, H. (1993). Business Process Improvement: The Breakthrough Strategy for Total Quality, Productivity, and Competitiveness.

Hill, C. & Jones, G. (2008). Administración Estratégica. McGraw-Hill.

Kaplan, R. & Norton D. (2008). Cómo dominar el sistema de gestión. Harvard Business Review. Harvard Business School Publishing Corporation.

Lockheed, M. & Hanushek, E. (2009). Improving Educational Efficiency in Developing Countries.

Niven, P. (2008). Balanced Scorecard Step-by-Step: Maximizing Performance and Maintaining Results. Ed. J. Wiley & Sons

Porter, M. (2008). ¿Qué es la estrategia? Harvard Business Review. Harvard Business School Publishing Corporation.

Rouibah, K. & Caskey, K. (2003). Change Management in Concurrent Engineering from a parameter perspective., Computers in Industries, Vol. 50.

Servat, A. (2005). Calidad: Metodología para documentar el ISO 9000. México: Ed. Pearson.

Sumanth, D. (2008). Ingeniería y Administración de la Productividad. México: McGraw-Hill.

ANEXOS

Anexo A - Anteproyecto de investigación



ESCUELA DE GRADUADOS

TEMA

***“Análisis del proceso de implementación de cambios de ingeniería.
Caso: Eaton, División de Controles Industriales, República
Dominicana, Enero-Junio 2013”***

Anteproyecto de tesis para optar por el título de:

Maestría en Gerencia y Productividad

SUSTENTANTE

José Daniel Adón Hernández

MATRICULA

2012-1017

ASESORA

María D. Sevilla, MA.

**Distrito Nacional, República Dominicana
Septiembre 2013**

1. Selección y definición del tema de investigación

La investigación propuesta bajo el tema *“Análisis del proceso de implementación de cambios de ingeniería. Caso: Eaton, División de Controles Industriales, República Dominicana, Enero-Junio 2013*, trata sobre el estudio de las causas y factores que afectan la productividad del proceso de implementación de los cambios de ingeniería dentro de esta empresa.

La división de Controles Industriales en República Dominicana, la cual forma parte de Eaton Corporation, una multinacional dedicada a la manufactura y comercialización de soluciones para la administración eficiente y segura de energías a través del mundo, se encuentra ubicada en el Parque Industrial de Itabo (PIISA) en la ciudad de Haina de la provincia San Cristóbal.

El tema de la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería en esta empresa, responde a la necesidad de la gerencia de mejorar la productividad de dicho proceso. Este estudio contribuirá con dicha necesidad al ofrecer información que permitirá una mejor comprensión del proceso a estudiar, así como de las causas y los factores que impactan su productividad, y por consecuencia en el efecto de este sobre los objetivos establecidos por la división de Controles Industriales de Eaton.

2. Planteamiento del problema de investigación

El problema abordado en esta investigación se percibe a través de los constantes retrasos en las fechas de implementación de los cambios de ingeniería que experimenta la organización. Estos atrasos conllevan a que la empresa experimente aumento en el número de desviaciones temporales, retrasos en envíos y entregas a clientes, aumento de la burocracia para la gestión de inventario, conflictos de calidad, entre otros.

Para poder comprender este fenómeno, la investigación está diseñada desde una perspectiva que permitirá responder a la pregunta: *¿Cuáles son las causas de que se presenten retrasos constantes en las fechas de implementación de los cambios de ingeniería dentro de la división de controles industriales de la empresa Eaton?* Esta interrogante será el centro a partir del cual gira todo el diseño metodológico, y el proceso investigativo.

El problema de estudio está sistematizado de manera que al analizar los procesos, los recursos humanos, las políticas, los procedimientos, los controles, y las plataformas informáticas que soportan el proceso de implementación de cambios de ingeniería, se determine cuáles son las causas que impactan la productividad de este. En este sentido el problema será abordado desde las siguientes preguntas específicas que permitirán profundizar en aquella de carácter general antes mencionada:

- ¿Cuáles son las actividades que componen el proceso de implementación de cambios de ingeniería de la división de controles industriales de la empresa Eaton?
- ¿Cuáles son los factores que inciden de manera directa sobre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería?
- ¿Qué procesos influyen directa e indirectamente en el proceso de implementación de cambios de ingeniería?
- ¿Cuál es el grado de productividad del proceso de implementación de los cambios de ingeniería?
- ¿Cuál es el grado de relación existente entre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería y los procesos, los recursos humanos, las políticas, los procedimientos, los controles, y las plataformas informáticas de este proceso?

3. Objetivos de la Investigación

Abordar el estudio de la productividad del proceso de implementación de los cambios de ingeniería a través de las preguntas de investigación expuestas en el apartado anterior, permitirá al investigador comprender la problemática de la productividad de este proceso.

A continuación se enuncian los objetivos que motivan la realización de esta investigación:

3.1 Objetivo general

Analizar la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería en la división de controles industriales de la empresa Eaton, Enero-Junio 2013.

3.2 Objetivos específicos

- Identificar las actividades que componen el proceso de implementación de los cambios de ingeniería.
- Determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.
- Definir cuáles otros procesos de la organización inciden en la productividad del proceso de implementación de cambio de ingeniería.
- Medir el grado de productividad del proceso de implementación de los cambios de ingeniería.

- Identificar el grado de relación existente entre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería y los procesos, los recursos humanos, las políticas, los procedimientos, los controles, y las plataformas informáticas de este proceso.

4. Justificación de la Investigación

Los procesos de implementación de cambios de ingeniería se enmarcan dentro de las teorías y estudios sobre los procesos de mejora continua, los cuales han sido abordados por un amplio número de autores. En tal sentido existe información teórica suficiente que permitirá analizar desde una perspectiva teórica la realidad particular de Eaton en relación al problema de investigación planteado.

Para comprender este fenómeno en la realidad del sujeto de estudio, el investigador abordará la problemática a través de métodos, técnicas e instrumentos orientados a indagar sobre las causas en los retrasos de las fechas de implementación de los cambios de ingeniería dentro de la división de Controles industriales de Eaton. Las informaciones obtenidas mediante la aplicación sistemática de los recursos metodológicos, permitirán explicar las causas que dan origen al problema de investigación.

Al determinar cuáles son las causas de los retrasos en las fechas de implementación de los cambios de ingeniería, los distintos niveles gerenciales de Eaton estarán en posición de establecer ajustes y correcciones que impacten el proceso de implementación de estos cambios en términos de tiempo, calidad y efectividad.

5. Marco de referencia

A continuación se presentan los marcos teórico y conceptual, que establecen el horizonte teórico-formal de esta investigación.

5.1 Marco teórico

Las empresas según plantea Drucker (2004, p.135), deben ser administradas por procesos y no simplemente por departamentos. La razón de este planteamiento reside en varios aspectos a considerar: 1) el bien o servicio ofrecido por cualquier organización es el resultado de un conjunto de procesos que afectan y son afectados por una diversidad importante de departamentos dentro de la organización; 2) Cuando se analiza una empresa a partir de los procesos que esta ejecuta, es posible hacer que cada uno de los colaboradores de la organización comprendan la importancia de su papel dentro de la visión de la empresa; 3) El análisis integrado de la organización a través de sus procesos, permite evaluar de manera efectiva la cadena de valor de esta, a los fines de establecer mejoras que favorezcan a toda la organización.

Para Kaplan & Norton (2008, 99.273-276), realizar el análisis organizacional a través de procesos requiere considerar los sistemas que funcionan a lo interno de las empresas. Los procesos nacen, divergen, confluyen, y tocan más de un sistema dentro de una organización. La forma en que los sistemas son operados es el factor determinante en el rendimiento de una empresa.

Sin embargo, el rendimiento de la empresa no constituye el único factor a considerar en la organización. La relación de la empresa con su entorno competitivo suele ser uno de los principales motivadores de cambios organizacionales, y por ende de los sistemas empresariales. Si se visualizan las organizaciones, así como sus procesos y sistemas como organismos dinámicos y cambiantes, se infiere que las empresas deben buscar la mejora continua partiendo del paradigma de agregar valor para el cliente. Gutiérrez (2005, p.17) sostiene que las compañías deben mejorar de forma continua sus procesos para buscar niveles de calidad sin precedentes que agreguen valor para los clientes a través de toda la cadena de valor.

El análisis de la cadena de valor puede ser una de las estrategias planteadas por Porter (2008, p.117) para la creación de las ventajas competitivas por diferenciación. Sin embargo, para Hill y Jones (2008, p.104) las ventajas pueden ser imitadas o volverse obsoletas con cierta rapidez, por lo que el cambio es una necesidad constante en las organizaciones. La única forma en la cual una organización puede sostener su ventaja competitiva en el tiempo, es a través de la mejora continua de la calidad, su productividad, innovación y capacidad de respuesta a los clientes.

El constante cambio en las organizaciones se ha potencializado en la medida en que las fronteras económicas se han abierto. La supervivencia de una estructura productiva, depende directamente de su capacidad para generar, mantener y adaptar sus ventajas competitivas a los cambios que el entorno del mercado le exige. La capacidad de adaptación a los cambios es el resultado de la manera en que la empresa genera e implementa acciones (correctivas, preventivas, de actualización, o de cambio) a lo interno de sus procesos. La inercia en la forma que las organizaciones toman decisiones y administran sus procesos parece ser un motivo por el cual a las empresas se les dificulta cambiar sus estrategias y procesos.

Para Hammer y Champy (1994, p.76) las organizaciones pueden y deben estar en la búsqueda constante para mejorar sus procesos. Así, la reingeniería de procesos es un modelo para la actualización organizacional, que es aplicable a cualquiera estadio dentro de la empresa.

5.2 Marco conceptual

Cadena de valor empresarial o cadena de valor: es un modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial generando valor al cliente final (Porter, 2008).

Cambio de Ingeniería: es la adición, eliminación, o modificación de un producto durante su diseño, desarrollo o fabricación. (Armstrong, 2001).

Productividad: desde el punto de vista de un sistema es obtener más productos con un determinado conjunto de recursos, insumos o logra niveles comparables de productos con menos insumos, manteniendo lo demás igual (Lockheed y Hanushek, 2008)

Proceso: Conjunto de actividades que recibe uno o más insumos y crea un producto de valor para el cliente (Hammer y Champy, 2008).

Reingeniería de procesos: es la “revisión fundamental y el rediseño radical de procesos para alcanzar mejoras espectaculares en medidas críticas y contemporáneas de rendimiento, tales como costos, calidad, servicio y rapidez” (Hammer y Champy, 2008).

Sistema de gestión: Conjunto integrado de procesos y herramientas que utiliza una empresa para desarrollar su estrategia, traducirla en acciones operativas y monitorear y mejorar la eficacia de ambas. (Kaplan y Norton, 2008).

6. Aspectos metodológicos

El diseño metodológico de la investigación, responde a los objetivos, tanto general como específicos definidos a partir de las preguntas de investigación planteadas por el investigador. Todo el método de estudio está elaborado sobre la base del análisis de las variables, conducentes a la comprobación de las hipótesis establecidas en relación a las preguntas de investigación.

6.1 Población

El sujeto de estudio en esta investigación es la división de Controles Industriales de la empresa Eaton en República Dominicana. Una empresa manufacturera cuya población está compuesta por empleados en diferentes niveles de mando, así como personal operativo y de apoyo. La

población general está conformada por personas de ambos sexos, entre los 18 y los 60 años de edad aproximadamente. El grado de escolaridad de este grupo incluye individuos con educación de nivel secundaria, universitaria, y profesionales (grado y postgrado).

El personal que conforma la gerencia alta y media de la organización se caracteriza por tener una educación de grado y posgrado, y una edad promedio de 36 años. El tiempo promedio de estos gerentes laborando en la empresa es de 12 años.

Los profesionales no directivos responsables de las implementaciones tienen una edad promedio de 26 años, nivel de educación de grado y postgrado, y una permanencia promedio en la empresa de 7 años.

El segmento de la población a ser abordada por el estudio, está constituida por profesionales no directivos responsables de la implementación de los cambios de ingeniería, y los administradores de nivel medio de la empresa, los cuales serán seleccionados de manera opinática no-probabilística por el investigador.

6.2 Métodos de investigación

Para la realización del estudio, se utilizarán diversos métodos que conducirán a la comprensión de las causas del fenómeno de estudio.

Método cualitativo (descriptivo / participativo): A través de este método el investigador explorará los diferentes elementos y actividades que componen el proceso de implementación de cambios de ingeniería a partir de la experiencia de terceros.

Método de análisis: Con este método, el investigador buscará descomponer, analizar y ponderar los datos e informaciones obtenidos durante la investigación; con el fin de conocer de manera directa la relación causa-efecto de los factores estudiados y la productividad del proceso.

Método inductivo: será útil para la contrastación de los datos e informaciones obtenidos con los métodos cualitativo y analítico que conducirán a establecer criterios, premisas y conclusiones respecto de los factores (políticas, procedimientos, controles, recursos humanos, insumos y plataforma de información) que afectan directamente la productividad del proceso en estudio.

Método de síntesis: Será utilizado para establecer las conclusiones y las recomendaciones derivadas a partir del análisis de las informaciones obtenidas en esta investigación.

6.3 Técnicas, levantamiento y procesamiento

La información de orden cualitativa-descriptiva será levantada en sesiones de grupos de enfoque y entrevistas guiadas; y será capturada y documentada en grabaciones de voz y audio. Estas grabaciones serán utilizadas exclusivamente para la realización del estudio.

Las sesiones de grupos de enfoque tendrán una duración de 30 minutos, y en las mismas participarán empleados profesionales no directivos y gerentes de la organización. De igual forma, las entrevistas guiadas tendrán una duración aproximada de 30 minutos, y estarán dirigidas a los informantes antes mencionados.

6.4 Fuentes de información documental

El investigador recurrirá a fuentes de información documental tanto primaria como secundaria. Las informaciones obtenidas de estas fuentes serán utilizadas para la construcción del marco teórico-conceptual que dará sustento teórico al análisis de la realidad a estudiar.

6.5 Instrumentos

La investigación abordará el problema a través de instrumentos cualitativos con preguntas abiertas, aplicados en las entrevistas guiadas y los grupos de enfoque, y mediante los cuales el investigador irá construyendo los datos.

Los instrumentos están diseñados para captar la opinión de los participantes en seis áreas o tópicos principales: Insumos, recursos humanos, sistemas informáticos, políticas, procedimientos, y controles, en relación a su influencia sobre la productividad del *Proceso de Implementación de Cambios de Ingeniería*.

6.6 Método de Análisis

La información levantada será analizada mediante un acercamiento cualitativo-descriptivo, el cual buscará establecer relaciones causales de los retrasos en las fechas de implementación de los cambios de ingeniería dentro de la división de controles industriales de Eaton en República Dominicana.

7. Tabla de contenido

Capítulo I: Elementos de los procesos de cambio de ingeniería

Objetivo: Explorar desde una perspectiva teórica la relación entre los elementos que componen los procesos de cambio de ingeniería.

Subtemas:

- 1.1 Definiciones y conceptos de cambio de ingeniería.
- 1.2 Implementación de cambios para la mejora continua.
- 1.3 Gestión de procesos

Capítulo II: Eaton Corporation

Objetivo: Indagar sobre la realidad de la organización.

Subtemas:

- 2.1 Perfil de la Empresa
- 2.2 Operaciones en República Dominicana

Capítulo III: Diagnostico de la Situación

Objetivo: Analizar la información obtenida durante la investigación.

Subtemas:

- 3.1 Tipo de investigación.
- 3.2 Método de análisis.
- 3.3 Herramientas.
- 3.4 Resultados de las entrevistas
- 3.5 Focus Group
- 3.6 Análisis de resultados.

8. Bibliografía Preliminar.

Adon, J. (2012). *Análisis del Sistema de Gestión de Acciones en una empresa de manufactura: EATON, durante el período Enero-Junio del año 2012*. Universidad APEC.

Álvarez-González, A. (2007). *Estrategia, Planificación y Control de Gestión en la Empresa*. Editora RA-MA Editorial.

Amat, N. (2009). *Documentación científica y Nuevas Tecnologías de la Información*. Madrid. Pirámide.

Drucker, P. (2004). *La sociedad pos-capitalista. Cómo dominar el sistema de gestión*. Harvard Business Review. Harvard Business School Publishing Corporation.

Escobedo, S. (2011). *Construcción de un Modelo de Trabajo de Gestión Documental en la Organización, en el Contexto de la Actividad Archivística*. Universidad José Santos Ossa Chile-Antofagasta.

Gutiérrez, H. (2005). *Calidad Total y Productividad*. McGraw-Hill.

Hill, C. & Jones, G. (2008). *Administración Estratégica*. McGraw-Hill.

Kaplan, R. & Norton D. (2008). *Cómo dominar el sistema de gestión*. Harvard Business Review. Harvard Business School Publishing Corporation.

Núñez, L.; Vélez, M. & Berdugo, C. (2004). *Aplicación de una Metodología de Mejora de Procesos, basada en el Enfoque de Gestión por Procesos, en los Modelos de Excelencia y el QFD en una empresa del sector de confecciones de Barranquilla (Colombia)*. Universidad del Norte.

Lockheed, M. & Hanushek, E. (2009). *Improving Educational Efficiency in Developing Countries*.

Pirela Morillo, J. (2006). *De la comunicación documental informativa a la comunicación cognoscitiva: perspectivas teóricas de los procesos de mediación en las organizaciones de conocimiento*. Escuela de Bibliotecología y Archivología de la Universidad del Zulia, Venezuela.

Porter, M. (2008). *¿Qué es la estrategia?* Harvard Business Review. Harvard Business School Publishing Corporation.

Scriven, M. (2009). *Evaluation Thesaurus*. Fourth Edition. Newbury Park: Sage Publications.

Servat, A. (2005). *Calidad: Metodología para documentar el ISO 9000*. México: Ed. Pearson.

Sumanth, D. (2008). *Ingeniería y Administración de la Productividad*. México: McGraw-Hill.

Anexo B - Entrevista

Objetivos:

a) Identificar las actividades que componen el proceso de implementación de los cambios de ingeniería.

¿Cuántos procesos de cambios de ingeniería Eaton tiene definidos?

¿Cuáles son?

¿Cuáles son las actividades que se deben de agotar para implementar un cambio de ingeniería?

¿Quién(es) es(son) responsables de cada actividad?

b) Definir cuáles otros procesos de la organización inciden en la productividad del proceso de implementación de cambio de ingeniería.

¿Cuáles otros procesos intervienen?

¿Cuáles departamentos están involucrados en estos procesos?

¿Qué personal interactúa en el proceso?

c) Determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.

¿Cómo definiría el proceso de comunicación?

¿Cómo afectan las políticas y procedimientos del proceso la productividad del mismo?

¿Cuáles son los controles del proceso?

¿Cuáles sistemas (PDM/PLM) se utilizan en los procesos de cambio y su implementación?

¿Cuáles son los detractores para el proceso de implementación?

Anexo C - Guía No. 1

Guía # 1 de observación (no participante)

Estudio: Análisis del proceso de implementación de cambios de ingeniería.

Técnica: Focus Group

Posición del participantes: _____

Objetivos:

- Determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.
- Identificar el grado de relación existente entre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería y los recursos humanos, las políticas y procedimientos, los controles, y los sistemas de información del proceso de implementación de cambios de ingeniería.

Pregunta de discusión:

¿Cuál es el grado de relación entre las variables (ver columna de variables) y la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería?

Actividad: Coloque cada letra correspondiente a cada variable en uno de los círculos concéntricos.

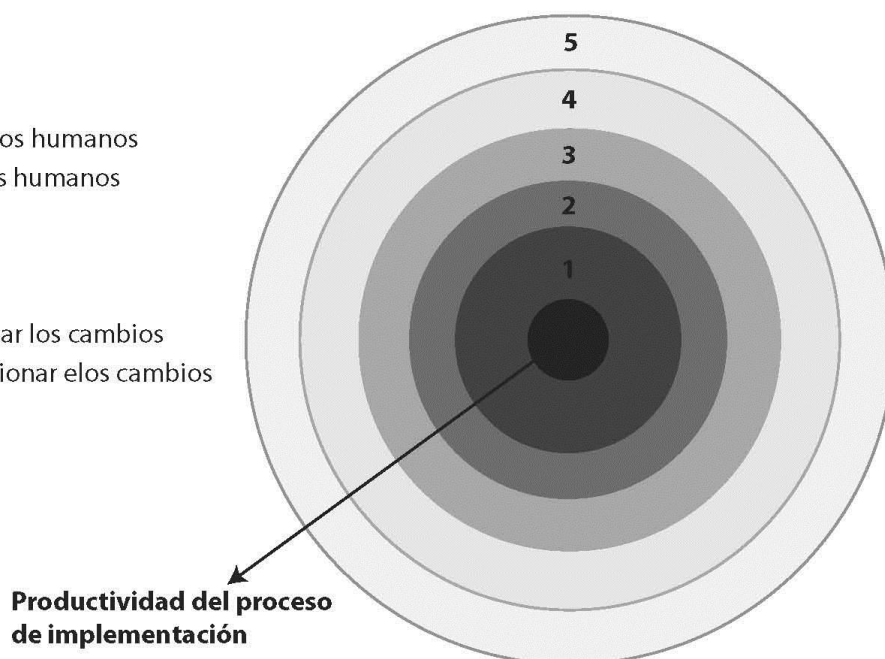
Escala: Cada círculo tiene asignada una escala de relación.

Criterio relacional: Mayor cercanía al centro = mayor grado de relación.

Colocar fuera de la diana si no hay una relación directa.

Variables

- a1) Cantidad de recursos humanos
- a2) Calidad de recursos humanos
- b1) Políticas
- b2) Procedimientos
- c1) Controles
- d1) Sistemas para liberar los cambios
- d2) Sistemas para gestionar los cambios



Anexo D - Guía No. 2

Guía # 2 de observación (no participante)

Estudio: Análisis del proceso de implementación de cambios de ingeniería.

Técnica: Focus Group

Posición del participantes: _____

Objetivos:

- Determinar los factores que inciden en la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería.

Pregunta de discusión:

¿Cuáles son los factores que inciden de manera directa sobre la productividad del proceso de implementación de cambios de ingeniería?

Actividad: 1- Escriba el factor influyente segun la categoria correspondiente.

2 - Definir su tipo de influencia (detractor o contribuidor) seleccionando la casilla correspondiente

3 - Asignar una escala de influencia del 1 al 4 para cada factor.

Escala: (1) Determinante

(2) Muy influyente

(3) Influyente

(4) Poco influyente

Grado de influencia	Proceso	Detractor	Contribuidor	Grado de influencia	Control	Detractor	Contribuidor	Grado de influencia	Departamento	Detractor	Contribuidor

Grado de influencia	Politica / Procedimiento	Detractor	Contribuidor	Grado de influencia	Sistema	Detractor	Contribuidor	Grado de influencia	Otro	Detractor	Contribuidor