



**UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
PROGRAMA: SISTEMAS DE LA CALIDAD**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

***PLAN DE MEJORAS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO A
TRAVÉS DEL MÓDULO DE MANTENIMIENTO SAP/PM EN LA
DIVISIÓN DE GESTIÓN DE REDES, DE EDELCA.***

Presentado como requisito para optar al título de

Especialista en Sistemas de la Calidad

Autor: Luisa Elena Lanz Vargas

Asesor: Emmanuel López

Puerto Ordaz, mayo de 2011

Puerto Ordaz, 23 de Mayo de 2011

Señores
Director y demás integrantes
Consejo de Área de Ingeniería
UCAB,
Presentes.-

Referencia: Aprobación de Asesor

Estimados Señores:

Por medio de la presente hago constar que he leído y revisado el borrador final del Trabajo Especial de Grado titulado “**Plan de Mejoras para la Gestión de Mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la División de Gestión de Redes, de EDELCA**”, desarrollado por la Ing. Luisa Elena Lanz Vargas, titular de la cédula de identidad número 8.963.780, como requisito parcial para optar al Título de Especialista en Sistemas de la Calidad.

A partir de dicha lectura y revisión considero que el mencionado Trabajo Especial de Grado cumple con los requisitos y reúne los méritos suficientes para su evaluación exposición por parte del distinguido Jurado que tenga(n) a bien designar.

Atentamente,

MSc. Emmanuel López
C.I. N° 3.189.576

DEDICATORIA

A mis hijas Luisa Elena, Michelle Helen, Kimberly Melissa y Cindy Carolina para que este logro, les sea una fuente de inspiración, las motive a seguir adelante, les permita comprender que con esfuerzo, dedicación, perseverancia y algunos sacrificios se pueden conseguir las metas que nos proponemos. Gracias, por darme su amor, paciencia, entusiasmo, apoyo y por sobretodo valor para seguir adelante.

AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso... por ser mi guía, por darme una segunda oportunidad para culminar mi vida y poder culminar las metas.

A mis hijas Luisa Elena, Michelle Helen, Kimberly Melissa y Cindy Carolina, por estar siempre conmigo, apoyarme incondicionalmente, darme palabras de aliento, su paciencia, brindándome su amor y comprensión, que ha servido de fortaleza para mi vida. Ellas han sido la fuente de inspiración, para levantarme cada mañana y ser mejor cada día, luchar para alcanzar todas las metas propuestas.

A mi madre Luisa Elena por apoyarme y estar siempre a mi lado acompañándome y cuidándome.

A mis familiares y amigos... por estar junto a mí apoyándome y ser parte de este camino, acompañándome siempre y brindando el cariño necesario para seguir adelante.

A mis Supervisores Pedro Luis e Ingrid por creer en mí, y en la confianza que han depositado para desarrollar este trabajo.

Al Prof. Emmanuel López por su orientación y paciencia en el desarrollo de este trabajo y su disposición para con mi persona.

A todos... gracias.

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
VICERRECTORADO ACADÉMICO
ESTUDIOS DE POSTGRADO
ÁREA DE INGENIERÍA
PROGRAMA: SISTEMAS DE LA CALIDAD

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MEJORAS PARA LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO
A TRAVÉS DEL MÓDULO DE MANTENIMIENTO SAP/PM EN LA DIVISIÓN DE GESTIÓN
DE REDES, DE EDELCA.**

Autor: Lanz Vargas, Luisa Elena
Tutor: López, Emmanuel
Año: Mayo de 2011

RESUMEN

Electrificación del Caroní (EDELCA) es una empresa líder en el Sector Eléctrico Nacional. Consciente de lo que significa la mejora continua y el mantenimiento de clase mundial, en el año 2005, implementó el Módulo de Mantenimiento de Planta (SAP/PM), a la herramienta de integración, el software MySAP, que tiene instalado, a través del cual maneja los procesos de negocio de la empresa, con el propósito de incorporar las mejores prácticas, así como mejorar la planificación, programación, seguimiento y control del mantenimiento, y con ello obtener un funcionamiento eficaz y eficiente de los equipos, sistemas e instalaciones de los procesos de Generación, Transmisión y Distribución de Energía Eléctrica. Actualmente se ha evidenciado una inadecuada gestión de mantenimiento la cual se ve reflejada en: pérdida del 40% de las licencias de SAP asignadas al personal de mantenimiento; una disminución del 30% en la generación de órdenes de mantenimiento, disminución del 25 % de la generación de avisos de mantenimientos, un rechazo por parte de los técnicos e ingenieros responsables del mantenimiento para registrar las actividades asociadas a la planificación, ejecución y control del mantenimiento, lo que ha dado origen al presente estudio, el cual está enmarcado en una investigación del tipo Proyectiva, apoyado en una investigación documental, de campo, descriptiva y no experimental, de temporalidad longitudinal, con el fin de establecer las recomendaciones para el uso de la aplicación de mantenimiento SAP/PM que coadyuve a mejorar el desempeño y funciones del área, controlar y facilitar la oportuna atención en la prestación del servicio. En esta investigación se seleccionó como unidad de análisis la División de Gestión de Redes, con la finalidad de realizar una propuesta de plan de mejoras para la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes, de la empresa EDELCA. En referencia a los resultados, se concluyó que existe poco conocimiento de los beneficios del Módulo SAP/PM en las distintas funcionalidades y los diferentes Roles que ejercen los usuarios del Sistema de Gestión de Mantenimiento, por otro lado se concluyó que el Bajo Nivel de utilización que los usuarios le han dado a dicho sistema se debe a la falta de capacitación, desconocimiento de los beneficios del sistema, falta de lineamientos y políticas definidas por la Alta Dirección entre otros, teniendo como consecuencia que el mismo no ha proporcionado mejoras en la Gestión de Mantenimiento. Por último se realizan las recomendaciones a la Alta Gerencia para que tomen las acciones necesarias con la finalidad de mejorar la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes a través del uso del Módulo SAP/PM por parte del personal Supervisorio así como también el personal de mantenimiento y los usuarios de dicho sistema.

Descriptores: Gestión, Mantenimiento, Mejora Continua, Calidad, Módulo de Mantenimiento.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE	vi
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE GRAFICOS.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I	
EL PROBLEMA	4
Planteamiento del problema	4
Justificación de la Investigación.....	5
Objetivos de la Investigación	6
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
Alcance.....	7
Limitaciones de la Investigación	7
CAPÍTULO II	
MARCO METODOLÓGICO	9
Tipo de la Investigación	10
Diseño de la Investigación	10
Unidad de Análisis	11
Población y Muestra del Estudio.....	12
Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
Técnicas para procesamiento y análisis de datos.....	17
Operacionalización de los Objetivos	19
Sistema de Variables.....	19

CAPÍTULO III	
MARCO TEÓRICO.....	25
Antecedentes de la Empresa.....	25
<i>Tipo de Empresa</i>	<i>25</i>
Antecedentes de la Investigación	27
<i>Bases Teóricas</i>	<i>32</i>
<i>Bases Legales</i>	<i>50</i>
<i>Definición de Términos Básicos.</i>	<i>55</i>
CAPÍTULO IV	
PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS.....	59
Objetivo 1: Establecer la contribución del uso del Módulo SAP/PM en la mejora de los procesos de mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo así como la investigación de eventos llevados a cabo por la División de Gestión de Redes de Distribución.	59
Objetivo 2: Diagnosticar el grado de uso del Módulo SAP/PM en la División de Gestión de Redes de Distribución	66
Objetivo 3: Determinar los factores claves de éxito a considerar en mantenimiento en la División de Gestión Redes de Distribución, de EDELCA para que el personal mantenimiento contribuya con la mejora de la gestión de mantenimiento.	75
CAPÍTULO V	
LA PROPUESTA.....	84
Objetivo 4: Diseñar el plan de mejoras para la gestión de mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la División de Gestión de Redes, de EDELCA.	84
Título	84
Presentación de la propuesta	84
Justificación de la propuesta.....	85
Objetivo de la propuesta.....	85
Alcance de la Propuesta:	85

Estructura de la Propuesta	86
Alcance.....	87
Factibilidad de la propuesta	96
Beneficios de la propuesta.....	98
Administración de la propuesta.....	99
CAPÍTULO VI	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	100
Conclusiones	100
Recomendaciones	103
BIBLIOGRAFÍA.....	104
ANEXOS	106
ANEXO 1	107
Antecedentes de la Empresa.....	107
ANEXO 2	110
Causa: poca articulación entre los procesos, procedimientos y el sistema de información	110
Causa: Falta de cumplimiento de los modelos de integración.....	111
Causa: bajo desempeño de la plataforma de los sistemas	111
ANEXO 3	112
Convocatoria a Reunión No 1	112
ANEXO 4	113
Lista de asistencia Reunión No 1.....	113
ANEXO 5	114
Minuta de Reunión No 1	114

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de Variables.....	24
Tabla 2. Procesos de mantener.....	40
Tabla 3. Plantilla para calcular el Indicador Cumplimiento de Planes de Mantenimiento.....	61
Tabla 4. Resumen de Reportes de anomalías y Actividades de Mantenimiento del periodo 2005-2010.....	67
Fuente: Diseño autor (Planes de Mantenimiento en físico y Sistema de Administración de Operaciones).....	67
Tabla 5. Resumen del total de avisos y órdenes período 2005-2010.....	67
Tabla 6. Plantilla para calcular el Indicador Eficacia en la Atención de Fallas.....	69
Tabla 7. Plantilla para calcular el Indicador de Cumplimiento de Planes de Mantenimiento.....	71
Tabla 8. Plantilla para calcular la Efectividad en la Atención de Eventos.....	72
Tabla 9. Causa: Uso discrecional del sistemas de información, Poca articulación entre los procesos, procedimientos y el sistema de información.....	79
Tabla 10. Causa: Poca articulación entre los procesos, procedimientos y el sistema de información.....	80
Tabla 11. Causa: Falta de cumplimiento de los modelos de integración.....	81
Tabla 12. Causa: Bajo desempeño en la plataforma de los sistemas.....	82
Tabla 13. Indicadores de los procesos de Mantenimiento.....	89
Tabla 14. Indicadores de los procesos de Mantenimiento.....	91
Tabla 15. Plan de Mejora de Gestión de Mantenimiento. Parte II.....	92
Tabla 16. Costos asociados a la implementación del Plan de Mejora.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de los preliminar a una sesión de brainstorming	15
Figura 2. Pasos operacionalización de las variables.....	19
Figura 3. Ciclo de Vida Mantenimiento Preventivo	34
Figura 4. Ciclo de Vida Mantenimiento Correctivo.....	36
Figura 5. Ciclo de Vida Recibir.....	37
Figura 6. Ciclo de Vida Estudios e Investigación de.....	38
Figura 7. Ciclo de Vida Proyectos de Mejora	39
Figura 8. Procesos configurados en SAP/PM	40
Figura 9. Sistema SAP/R3 implmentado en EDELCA.....	42
Figura 10. Relación del Modulo SAP/PM con los otros módulos SAP	43
Figura 11. Concepto Actual de Mantenimiento.....	45
Figura 12. Estructura general del sistema de evaluación y control.....	65
Figura 13. Confiabilidad	70
Figura 14. Gestión de Información	73
Figura 15. Optimización del Mantenimiento de equipos	74
Figura 16. Sistema Integrado y Planificado de Mantenimiento.....	75
Figura 17. Resumen Diagrama Causa-Efecto.....	76
Figura 18. Matrizde implementación	77
Figura 19. Espina pescaco: Uso discrecional del sistema de información.....	78

ÍNDICE DE GRAFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Reporte del Indicador de Cumplimiento de Planes de Mantenimiento.....	62
Gráfico 2. Reporte del Indicador de Eficacia en la Atención de Fallas	63
Gráfico 3. Reporte del Indicador Efectividad en el Diagnostico de Eventos	64

INTRODUCCIÓN

Para las empresas líderes a nivel mundial, la gestión de mantenimiento es una parte importante del negocio, ya que asegura la producción de bienes y/o servicios de forma eficiente, a través de la disponibilidad y confiabilidad de los equipos que integran la cadena de producción, garantizando la rentabilidad a través de la reducción de los costos por mantenimiento, calidad de los productos o servicios, satisfacción del cliente, permitiendo que la empresa logre la máxima producción. Para lograr estos objetivos se requiere implementar un conjunto de acciones orientadas hacia un cambio filosófico en las políticas de mantenimiento, tales como: aplicar mantenimiento de clase mundial el cual incluye un conjunto de actividades que permiten reorientar la estrategia de mantener los equipos con un enfoque de mantenimiento pro-activo, disciplinado en prácticas estandarizadas, gestión autonómica, competitivo y con índices de desempeño de clase mundial. Adicionalmente, se requiere la implementación de un sistema de gestión de información que integre y automatice las prácticas inherentes a las actividades operativas o productivas de la empresa.

Electrificación del Caroní (EDELCA) es una empresa líder en el Sector Eléctrico Nacional. Consciente de lo que significa la mejora continua y el mantenimiento de clase mundial, en el año 2005, implementó el Módulo de Mantenimiento de Planta (SAP/PM), a la herramienta de integración, el software MySAP, que tiene instalado, a través del cual maneja los procesos empresariales de la empresa.

Este software tiene como propósito mejorar los procesos de planificación, programación, seguimiento y control del mantenimiento, planificar, determinar los costos de mantenimiento, desagregados por sistemas, equipos e instalaciones y evaluarlos, pero, sobre todo, en mejorar la calidad y oportunidad de los reportes de mantenimiento para apoyar la toma de decisiones, implantar sistemas de apoyo a la gestión de activos, mejorar los indicadores de gestión, mejorar y aumentar la productividad, asegurando la calidad y la satisfacción al cliente.

Sin embargo han pasado cinco (5) años de su implementación y hasta ahora no se han podido lograr estos objetivos; al contrario, se han detectado situaciones presentes que han desmejorado la gestión de mantenimiento de la División de

Gestión de Redes de Distribución, y se ven reflejados en: la pérdida del 40% de las licencias de SAP asignadas al personal de mantenimiento; una disminución del 30% en la generación de órdenes de mantenimiento, disminución del 25 % de la generación de avisos de mantenimientos, un rechazo por parte del de los técnicos e ingenieros responsables del mantenimiento, para registrar las actividades asociadas a la planificación, ejecución y control del mantenimiento. Adicionalmente se observa un bajo desempeño en los procesos de mantenimiento lo cual se verifica al estar los indicadores de los procesos de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y atención e investigación de eventos, en los rangos de alerta o fuera de control, con respecto a las metas establecidas en los planes anuales de las Unidades Organizativas.

El presente trabajo tiene como propósito presentar una solución a los problemas antes planteados, a través de un plan de mejoras para la gestión de mantenimiento, en la División de Gestión de Redes de Distribución, de la empresa EDELCA, basado en el incremento del uso del módulo SAP/PM; con un diseño de investigación, el cual está enmarcado en una investigación proyectiva, no experimental, apoyado en una investigación documental, de campo y descriptiva. La información obtenida será considerada confidencial y de uso exclusivo de la empresa ya mencionada.

Este documento, que presenta el proyecto de estudio a realizado, está estructurado en seis (6) capítulos, y que a continuación se reseña una breve explicación del contenido de cada uno de ellos.

El Capítulo I “**EL PROBLEMA**”, contiene el planteamiento del problema, justificación de la investigación, objetivos de la investigación, alcance y las limitaciones.

El Capítulo II “**MARCO METODOLÓGICO**”, contiene el tipo y diseño de la investigación, unidad de análisis, sistemas de variables, población y muestra, técnicas e instrumentos de recolección de datos, técnicas de procesamiento y análisis de datos, validación, confiabilidad de los instrumentos y operacionalización de los objetivos.

El Capítulo III “**MARCO TEÓRICO**”, contiene antecedentes de la empresa, los antecedentes de Investigación, las bases teóricas, las bases legales, y la definición de términos básicos que la sustentan.

El Capítulo IV “**ANÁLISIS DE DATOS**”, en este capítulo se presenta, desarrollan y analizan los resultados de cada uno de los objetivos específicos de la investigación.

El Capítulo V “**LA PROPUESTA**”, el desarrollo de este capítulo comprende el diseño de la propuesta, es decir, Justificación, objetivo, alcance, la estructura, factibilidad, y administración de la propuesta.

El Capítulo VI corresponde a “**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**” de la investigación.

Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas y un conjunto de anexos relacionados con el estudio a realizado.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Para iniciar una investigación es necesario tener la claridad de la situación presente que requiere una solución, es decir, el planteamiento del problema, que para Pérez (2009) “Consiste en una descripción de la situación o realidad problemática. Parte de una revisión general y luego se refiere en forma específica y concreta, sin ambigüedades, al asunto a investigar “(p. 54).

Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA), tiene instalado el sistema SAP/R3, con el cual maneja los procesos empresariales de la empresa desde el año 2005 implementó el Módulo Mantenimiento de Planta (PM) de SAP, con el fin de optimizar todas las actividades asociadas a la planificación; ejecución y control del mantenimiento, planificar, determinar los costos de mantenimiento desagregados por sistemas, equipos e instalaciones y evaluarlos, pero, sobre todo, en mejorar la calidad y oportunidad de los reportes de mantenimiento para apoyar la toma de decisiones, mejorar los indicadores de gestión, mejorar y aumentar la productividad, asegurando la calidad y la satisfacción al cliente.

En la División de Gestión de Redes de Distribución, de EDELCA, responsable del mantenimiento de los equipos pertenecientes a la red de Distribución de Energía Eléctrica en los niveles de tensión de 34,5 kV y 13,8 kV, se ha observado, en los últimos cinco (5) años, un conjunto de situaciones que requieren atención, en relación a los resultados de la gestión de mantenimiento obtenidos a través de los reportes generados con el módulo SAP/PM. Del análisis de los resultados se desprende las siguientes situaciones: pérdida del 40% de las licencias de SAP, asignadas por la unidad organizativa Dirección de Telemática al personal de mantenimiento, un rechazo por parte del personal de mantenimiento a registrar las actividades asociadas a la planificación, ejecución y control del mantenimiento lo que ha ocasionado la disminución de un 30% de la generación de órdenes de mantenimiento, así como un bajo desempeño de los procesos de

mantenimiento: Gestionar el Mantenimiento Preventivo, Gestionar el Mantenimiento Correctivo y Gestionar la Atención e Investigación de Eventos.

En los Informes de Gestión de la División se observa que los indicadores de mantenimiento no alcanzan las metas planificadas del 90%, se mantienen por debajo de este valor ocasionando que la gestión de mantenimiento no sea la adecuada, por lo cual se requiere llevar a cabo las mejoras correspondientes que permitan cumplir con las metas planificadas. Debido a esta situación este estudio pretende proponer un plan de mejora a la gestión de mantenimiento, mediante el uso del Módulo SAP/PM, en la División de Gestión de Redes de Distribución, de EDELCA.

Para desarrollar este plan de mejoras se requiere responder las siguientes interrogantes: ¿Cómo contribuye el uso del Módulo SAP/PM en la mejora de la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes?, ¿Cuál es la responsabilidad del personal de mantenimiento en la Gestión de Mantenimiento? En vista de lo antes expuesto se planteó el presente estudio con propósito de evaluar la gestión de mantenimiento su incidencia en la operación y gestión en la División de Gestión de Redes de Distribución, de la empresa Electrificación del Caroní, a fin de maximizar la sustentabilidad y minimizar los costos de mantenimiento.

Justificación de la Investigación

Para realizar un estudio o investigación es necesario que se haya identificado una necesidad que amerite una respuesta que contribuya con la mejora de la sociedad, comunidad u organización, según lo indica Pérez. (2009).” El propósito de la justificación es argumentar, fundamentar ante terceros (lectores, jurado evaluador, instituciones, etc.) la necesidad de evaluar el problema seleccionado y que los resultados que se obtengan de ello será beneficiosos para la sociedad “(p. 57).

Según lo antes planteado, en la División de Gestión de Redes de Distribución, de EDELCA, se requiere corregir las situaciones que afectan la gestión de mantenimiento (operación y mantenimiento), tomando en cuenta que con esto se garantiza la confiabilidad y disponibilidad de los equipos y sistemas e instalaciones

que forman parte del sistema de Distribución de Energía Eléctrica en la región Guayana y en otras zonas del país, considerando que el mantenimiento es un área clave de la empresa. Por ello se planteó la posibilidad de proponer un plan de mejora a la Gestión de Mantenimiento, basado en la utilización y uso del Módulo de Mantenimiento SAP/PM, que contribuya a potenciar las oportunidades que existen en la gestión, y con ello asegurar la calidad de servicio de entrega de la energía eléctrica a los usuarios y/o clientes.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Proponer un plan de mejoras para la gestión de mantenimiento, a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM, en la División de Gestión de Redes, de EDELCA.

Objetivos Específicos

- Establecer la contribución del uso del Módulo SAP/PM en la mejora de los procesos de mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo así como la atención e investigación de eventos llevados a cabo por la División de Gestión Redes de Distribución.
- Diagnosticar el grado de uso del módulo SAP/PM en la División de Gestión de Redes de Distribución.
- Determinar los factores claves de éxito a considerar en mantenimiento en la División de Gestión Redes de Distribución, de EDELCA para que el personal mantenimiento contribuya con la mejora de la gestión de mantenimiento
- Diseñar el plan de mejoras para la gestión de mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM, en la División de Gestión de Redes, de EDELCA.

Alcance

En cuanto al ámbito geográfico, la investigación se desarrolló en la empresa EDELCA, ubicada en la Avenida Sucre Figarela, Centro de Mantenimiento de Macagua, San Félix-Estado Bolívar.

Por elección del área temática se entiende, según Sabino (1996):

La definición y posterior delimitación del campo de conocimiento según el que se precisa trabajar; escoger y delimitar un área temática indica, simplemente, que se ha definido un campo de trabajo, un terreno de estudio, sobre el cual podrá o no hacerse una indagación científica. (p. 7)

Igualmente refiere el citado autor, que esta delimitación “nos permite reducir nuestro problema inicial a dimensiones prácticas, dentro de las cuales es posible efectuar los estudios correspondientes” (p. 52)

De acuerdo a los mencionados conceptos, la presente investigación se enmarca en el estudio de la gestión de mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución de la empresa EDELCA, con el propósito de mejorarla apoyándose en el Sistema de Gestión de Mantenimiento, Módulo SAP/PM.

El presente estudio tuvo como alcance describir la situación problemática que presenta la Gestión de Mantenimiento, determinar las causas que la originan y proponer acciones que mejoren la gestión, contemplados en un Plan que permita realizar su registro control y seguimiento.

Limitaciones de la Investigación

Para Sabino (1996) las limitaciones son entendidas como “obstáculos que eventualmente pudieran presentarse durante el desarrollo de la investigación” (p. 7).

Las limitaciones superadas en el presente estudio para el logro de los objetivos propuestos fueron:

- La confidencialidad de la información requerida que está almacenada en la base de datos, ambiente SAP.
- Se requirió autorización, por parte de la Gerencia de Gestión de Redes de Distribución de EDELCA, para realizar reuniones con el personal de mantenimiento con licencias SAP, para identificar las

causas del por qué la no utilización del Sistema de Gestión de Mantenimiento.

- Se requirió realizar un diagnóstico del uso del Módulo SAP/PM, para lo cual se tramitó la debida autorización para el uso de las transacciones de seguridad de SAP.
- Debido a que las personas trabajan por guardias, la realización de las reuniones estuvo adecuada a sus horarios.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se exponen los aspectos referidos al diseño metodológico utilizado para el desarrollo de la investigación; por lo tanto se indica el tipo de investigación que se desarrollará, el diseño de la misma, unidad de análisis, los sistemas de variables utilizados, la población y muestra, los Instrumentos de recolección de datos y la validez y confiabilidad.

El desarrollo del presente estudio de investigación parte de la definición de investigación según Pérez (2009):

Es un proceso sistemático y controlado en que el investigador llevará a cabo la recolección de información para generar conocimientos que le permitan llegar al resultado de la resolución del problema o caso de estudio, utilizando para ello el método científico, de tal manera que pueda comprobarse los hechos o fenómenos de estudios. (p.19).

De modo que primero se establecerá el tipo y diseño de investigación, así como la forma de recopilar los datos, el procesamiento, análisis, presentación y explicación de la información obtenida.

A este respecto Bavaresco (2006) indica que el Marco Metodológico:

Constituye la fase de cómo trabajar metodológicamente en la investigación. Además explica que dentro de esta fase se hace necesario que se conozca lo relativo a como elegir el tipo de diseño o método, cuál podría ser su población o muestra, cuáles serían las técnicas de recolección de datos, el procesamiento de esos datos, la matriz tripartida de datos (herramientas metodológicas), el análisis e interpretación de los datos. (p. 89).

El objetivo principal del desarrollo del Marco Metodológico, es mostrar al lector la forma como se realizará la investigación e informar detalladamente todas las estrategias y procedimientos para llevar a cabo la investigación del caso de estudio. A continuación se presentan los elementos que constituyen el Marco Metodológico del presente estudio.

Tipo de la Investigación

La investigación realizada se enmarcó en una investigación del tipo Proyectiva, apoyado en una investigación documental, de campo, descriptiva y no experimental, de temporalidad longitudinal.

Hurtado (2008) define la investigación proyectiva como:

Este tipo de investigación, consiste en la elaboración de una propuesta, un plan, un programa o un modelo, como solución a un problema o necesidad de tipo práctico, ya sea de un grupo social, o de una institución, o de una región geográfica, en un área particular del conocimiento, a partir de un diagnóstico preciso de las necesidades del momento, los procesos explicativos o generadores involucrados y de las tendencias futuras, es decir, con base en los resultados de un proceso investigativo.(p. 99).

Diseño de la Investigación

La investigación proyectiva realizada, se apoyó en la investigación de campo para realizar un diagnóstico de la situación de la Gestión de Mantenimiento en la División de Gestión de redes de Distribución, de la empresa EDELCA, como lo explica

Bavaresco (2006), quien indica que la investigación de campo o “in situ“

Se realiza en el propio sitio donde se encuentra el objeto de estudio. Ello permite el conocimiento más a fondo del problema por parte del (la) investigador(a) y puede manipular los datos con más seguridad. Así podrá soportarse en diseños exploratorios, descriptivos, experimentales y predictivos. (p.28).

También se apoyó en una investigación documental, porque se requiere analizar información a través del material bibliográfico de tipo informes de gestión, manuales de procedimientos de la empresa, libros, y documentos en internet como lo indica Arias (2006)

La investigación documental un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. Como en toda investigación, el propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos. (p.27).

Por su dimensión temporal, es una investigación de tipo longitudinal ya que se debieron analizar datos en diferentes periodos a lo largo del tiempo de los años 2005-2010.

A su vez es descriptiva porque tiene como objetivo analizar, diagnosticar una situación con propósito de establecer acciones que permitan resolver la situación y mejorarla. Según Bavaresco (2006) "Consiste en describir y analizar sistemáticamente características homogéneas de los fenómenos estudiados sobre la realidad (individuos, comunidades). (p.26).

Y por último es una investigación de diseño no experimental, ya que en la manipulación de las variables, no se alterarán las condiciones existentes, es decir, los datos van a ser tomados sin modificación alguna, lo cual Hernández, Fernández y Baptista (2006) expresan de la siguiente forma:

La investigación no experimental puede definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su influencia sobre otras variables, lo que hacemos en la investigación no experimental es observar los fenómenos tal y cómo se dan en su contexto natural para después analizarlas. (p. 205).

Hurtado (2008) explica que cuando se realiza la investigación proyectiva El desarrollo de esta investigación proyectiva, se realiza porque hay situaciones que no están marchando como debieran, y que se desean modificar o modificarse. Porque hay potencialidades que no se están aprovechando. Porque hay problemas a resolver. El investigador diagnostica el problema (evento a modificar), explica a qué se debe (proceso causal) y desarrolla la propuesta con base en esa información. (p.99).

Para el desarrollo de la investigación proyectiva se cumple con los requisitos establecido en el párrafo anterior para elaborar una propuesta, modelo o plan para solucionar un problema en la organización.

Unidad de Análisis

La unidad de análisis corresponde a la entidad mayor o representativa de lo que va a ser objeto específico de estudio en una medición y se refiere al qué o quién es objeto de interés en una investigación. En el caso presente de estudio del

cual se trata este trabajo, la unidad de análisis será la base de datos el Sistema de Gestión de Mantenimiento del Módulo SAP/PM, el personal de la División de Gestión de Redes de Distribución que tiene asignadas licencias del Módulo SAP/PM y todos los documentos relacionados con la gestión de mantenimiento de la unidad entre ellos: están los informes de gestión, procedimientos de la empresa, reportes de indicadores entre otros.

Población y Muestra del Estudio

Para el desarrollo de la investigación proyectiva se requieren fuentes primarias de información y se obtendrán a través de la recolección de datos, éstos permitirán realizar las propuestas a la resolución de problemas, estas fuentes constituyen la población y muestra.

Población

Para lo cual Pérez, (2009) define como La población es el conjunto finito o infinito de unidades de análisis, individuos, objetos o elementos que se someten a estudio; pertenecen a la investigación y son la base para obtener la información. (p.70).

Sin embargo Arias (2006) indica que:

La población, o en términos más precisos población objetivo, es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Esta queda delimitada por el problema y por los objetivos de estudio. (p. 81).

La población está definida por dos (2) estratos:

Estrato 1: La documentación del Módulo SAP/PM, las políticas para la Gestión de Mantenimiento en EDELCA, y la documentación de los procesos de mantenimiento.

Estrato 2: El personal de la División de Gestión de Redes

En esta investigación la población o universo es igual que en la unidad de análisis, para el cual se tomará el personal de la División de Gestión de Redes de Distribución que tiene asignadas licencias del módulo SAP/PM, que estos son los responsables de registrar las actividades de mantenimientos ejecutadas por todo el personal que labora en la División, con un total de 115 personas.

Muestra

Cuando por condiciones de la investigación se hace difícil trabajarla con todos los elementos que conforman la población, se trabaja con una representación significativa denominada muestra.

Para Pérez, (2009). La muestra es una porción, un subconjunto de la población que selecciona el investigador de las unidades en estudio, con la finalidad de obtener información confiable y representativa. (p. 70).

Arias (2006) define “la muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible.” (p. 83).

En este estudio se determinó la muestra bajo el criterio no probabilístico, opinático e intencional, con las siguientes características: personal con experiencia en mantenimiento, manejo de la herramienta SAP/PM y que tengan asignadas licencias SAP, lo cual da como muestra el universo de la población, ya que ésta es perfectamente conocida y finita, para la realización de reuniones con las 37 personas de la División de Gestión de Redes, que puedan dar información sobre las bondades o oportunidades de mejora del Módulo SAP/PM.

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Después que se ha definido la población y muestra se procede a determinar las técnicas y los instrumentos que se requieren para recolectar los datos requeridos para ser analizados según lo declarado en el problema, los objetivos y el diseño de la investigación.

A lo cual Pérez (2009) establece que para las investigaciones proyectivas “la técnica es el procedimiento, el instrumento, la herramienta que utiliza el investigador para registrar y organizar posteriormente la información”. (p. 71).

Para Arias (2006) “Se entenderá por técnica, el procedimiento o forma particular de obtener datos o información” (p. 69).

Los datos obtenidos deben ser registrados en un medio bien sea físico o virtual que permita que los datos puedan ser recuperados, procesados, analizados e interpretados.

A este medio o soporte, Arias (2006) indica que “Un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), que se utiliza para obtener, registrar o almacenar información” (p. 69).

Debido a las características de la investigación del tipo Proyectiva, bajo un nivel descriptiva, de diseño de investigación no experimental de campo, los datos se recabarán de la revisión de la base de datos del Sistema de Gestión de Mantenimiento módulo SAP/PM, así como con reuniones con el personal de la División de Gestión de Redes aplicaran técnicas como: Tormenta de ideas, grupo nominal, Phillips 66, también se obtendrá información a través del material bibliográfico de tipo libros y documentos en internet.

Tormenta de ideas es una técnica: Es una herramienta que fue ideada en el año 1938 por Alex Faickney Osborn, cuando su búsqueda de ideas creativas resultó en un proceso interactivo de grupo no estructurado que generaba más y mejores ideas que las que los individuos podían producir trabajando de forma independiente; dando oportunidad de hacer sugerencias sobre un determinado asunto y aprovechando la capacidad creativa de los participantes como se muestra en la Figura 1.

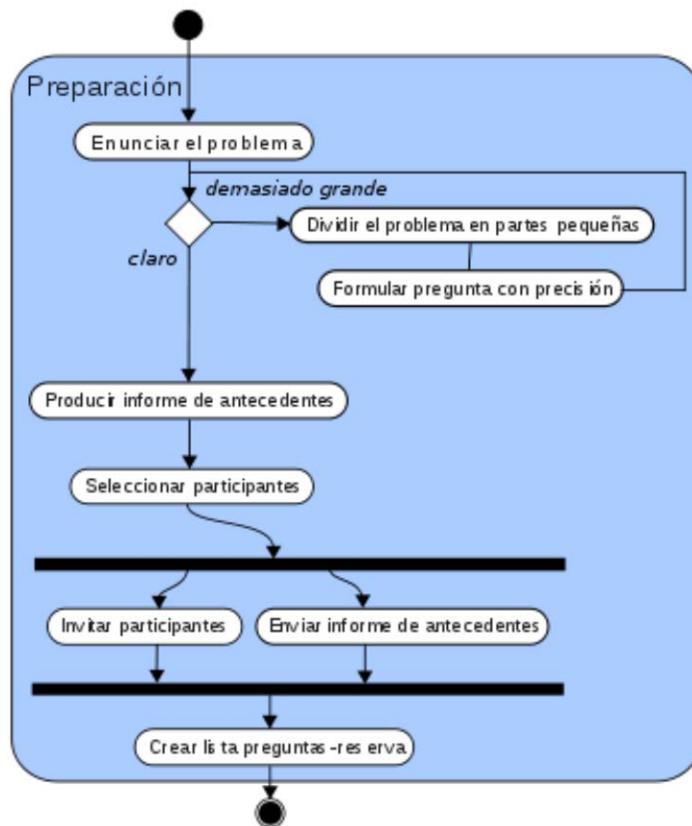


Figura 1. Diagrama de los preliminar a una sesión de brainstorming

Fuente: http://es.wikipedia.org/wiki/Lluvia_de_ideas

Técnica de Grupo Nominal: es una herramienta creativa empleada para facilitar la generación de ideas y el análisis de problemas. Este análisis se lleva a cabo de un modo altamente estructurado, permitiendo que al final de la reunión se alcancen un buen número de conclusiones sobre las cuestiones planteadas.

Pasos para aplicar la técnica de grupo nominal:

- I. Divida a los presentes en grupos pequeños de 5 ó 6 personas, de preferencia sentados en torno a una mesa.
- II. Se explica el tema que va hacer tratado, se hacen preguntas en extremo abiertas.

III. Se hace que los grupos se distribuyan y acopien las ideas, al compartir una respuesta cada vez por persona, a la vez que se escriben los aspectos importantes en un rotafolio. No se permiten las críticas, pero se pueden solicitar aclaraciones a la respuesta.

IV. Cada persona evalúa las ideas y que vota por las mejores (por ejemplo, 5 puntos a la mejor idea, 4 puntos a la siguiente, etc.).

V. Se juntan todos los votos de un grupo y se hace una lista. Se prepara un informe por grupos en donde aparezcan las ideas que recibieron más puntos.

VI. Se concede tiempo para que cada grupo haga una breve exposición de sus conclusiones.

VII. Se consideran las posiciones minoritarias. Todos los componentes del grupo participan.

Phillip 66: es una dinámica de grupos o técnica grupal creada por J. Donald Phillips. Su función es motivar una discusión ordenada entre los participantes y posibilitar un intercambio de puntos de vista.

Esta técnica consiste en dividir el total de personas que va participar en 6 grupos de 6 personas, las cuales discuten durante 6 minutos un tema o problema. Seguidamente una persona del grupo se reúne con los otros con los otros 5 representantes y vuelve a formar un grupo de 6, que por seis minutos más, discutirán el mismo asunto, hasta que se llegue a una conclusión general.

Pasos para aplicar la técnica Phillips 66:

1. El director (persona responsable de llevar la reunión) formulará la pregunta o el tema que se va a discutir e invitará al resto del personal de la empresa para que formen grupos de seis personas.
2. Cada grupo nombra un coordinador y un secretario.

3. Hecho esto, el director toma el tiempo para contar seis minutos que dura la actividad. Cuando falta un minuto notifica a cada grupo para que realice el resumen.
4. El coordinador de cada uno de los equipos controla igualmente el tiempo y permite que cada integrante exprese su punto de vista durante un minuto, mientras que el secretario, toma nota de las conclusiones.
5. Al finalizar el lapso de discusión en los grupos, el director solicita a los secretarios la lectura de las conclusiones obtenidas en cada equipo y las escribe en el pizarrón.

Para la medición de los parámetros de uso en el diagnóstico del sistema de gestión de mantenimiento, módulo SAP/PM asociados a la investigación de campo, las reuniones con el personal será la principal herramienta a utilizarse para obtener la información proveniente de la fuente primaria. El instrumento general para la recolección de los datos de campo la aplicación de diagramas de causa efecto.

Adicionalmente en este estudio se utilizará la observación directa para el análisis cualitativo de las tablas (matrices) con los resultados, debido a que esta es una técnica objetiva de recolección; a través de la cual se obtiene información sin intermediarios, evitándose distorsiones de la misma.

Sabino (1996) define la observación científica como “el uso sistemático de nuestros sentidos en la búsqueda de los datos que se necesitan para resolver un problema de investigación” (p. 146).

Villafranca (1996) plantea que “La observación científica es la planificada y controlada, está sujeta a controles de validez y fiabilidad, utiliza medios e instrumentos propios. (p.66).

Técnicas para procesamiento y análisis de datos

Una vez culminada la etapa de recolección de datos, se procede al procesamiento y análisis de datos.

Las técnicas de análisis de datos representan la forma de cómo se procesan los datos recolectados. Estos se pueden procesar de dos maneras cualitativa o

cuantitativa. En esta investigación, se utilizará la forma cualitativa para el análisis de los resultados de los diagramas causa efecto, que se realizó en las reuniones aplicando la metodología Phillips 66 donde se hizo 6 reuniones con grupos de 6 personas de las 37 personas de la División de Gestión de Redes que tienen asignadas las licencias del módulo SAP/PM y también se hizo un análisis cuantitativo de los resultados de la evaluación del desempeño de los procesos de mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo y la atención e investigación de eventos. Adicionalmente se utilizará la forma cualitativa para las tablas (matrices) con los resultados de la observación directa de la documentación.

Para Sabino (1996) el análisis cuantitativo se define como: “una operación que se efectúa, con toda la información numérica resultante de la investigación. Esta, luego del procesamiento que ya se le habrá hecho, se nos presentará como un conjunto de cuadros y medidas, con porcentajes ya calculados” (p.451).

Esto permitirá calcular los indicadores y representar gráficamente los resultados de los datos obtenidos para tener la información ordenada con representaciones visuales que nos permitan su posterior estudio.

Para la UPEL (2001),

“el análisis cualitativo es una técnica que indaga para conseguir información de sujetos, comunidades, contextos, variables o ambientes en profundidad, asumiendo una actitud abierta y previniendo a toda costa no involucrar sus afirmaciones o práctica” (p 56).

Para poder entender los datos que se procesarán de una forma cuantitativa, se le tendrá que hacer un posterior análisis cualitativo para poder lograr razonar el porqué de los resultados arrojados por dicho estudio cualitativo de cada uno de los diagramas causa efecto. Esto permite tener una idea más clara de lo que se tendrá que hacer para lograr los objetivos propuestos.

Para este estudio se hizo un análisis cualitativo tanto de los resultados de los diagramas causa efecto obtenidos de las reuniones aplicando la técnica Phillip 66, a las personas, así como a los resultados del cálculo de los indicadores de los procesos de mantenimiento de la División de Gestión de Redes que permite evaluar

el desempeño de la gestión de mantenimiento, para cumplir principal propósito es alcanzar los objetivos específicos propuestos y la meta final, la cual es construir la propuesta planteada en el objetivo general.

Operacionalización de los Objetivos

En esta investigación la operacionalización de los objetivos se refiere al establecimiento de los indicadores que los medirán y los instrumentos con que se recolectaran los datos.

Los pasos para la operacionalización se muestran en la figura 1.

Para que los expertos puedan validar la encuesta, indica Pérez (2009)

Se requiere que se operacionalicen las variables, entendido este como el procedimiento que realiza el estudiante para verificar el cumplimiento de los objetivos trazados. Así se asegura que la encuesta está bien elaborada, y que existe correlación entre los objetivos, variables, indicadores e ítems (p.77).



Figura 2. Pasos operacionalización de las variables.

Fuente: Pérez (2009)

Sistema de Variables

Las variables son todo aquello que se puede medir, controlar o estudiar en una investigación. También puede afirmarse que las variables son características, atributos, rasgos, cualidades o propiedad que se dan en individuos, grupos u objetos. Es decir, las variables son características observables de algo y, a la vez, son susceptibles de cambio o variación.

Para Arias (2006) “variable es una característica o cualidad, magnitud o cantidad, que puede sufrir cambios, y que es objeto de análisis, medición, manipulación o control en una investigación”. (p. 57).

En este sentido las variables con las que se trabajó en este estudio, están definidas por los objetivos específicos de la investigación y se presentan en la tabla de operacionalización de las variables.

Para la operacionalización de las variables, es necesario definir los siguientes elementos:

1. Variables
2. La definición conceptual o variable nominal
3. La definición operacional o variable real
4. Los indicadores de las variables
5. Las técnicas o instrumentos

Para Bavaresco (2006) “Las variables representan las diferentes condiciones, cualidades, o características o modalidades que asumen los objetos en estudio desde el inicio de la investigación”. (p.72).

La definición conceptual o variable nominal según Pérez (2009) “Es un concepto de la variable en estudio que toma el estudiante de una bibliografía especializada”. (p. 79).

Para la definición operacional, también conocida como variable real Pérez (2009) la define como “Es el conjunto de las actividades o procedimientos que observa el investigador de las respuestas expresadas por la población en estudio”. (p. 81).

Los indicadores de variables, pueden ser definidos tal como lo expresa Arias (2006) “Un indicador es un indicio, señal o unidad de medida que permite estudiar o cuantificar una variable o sus dimensiones”. (p. 62).

Objetivo General: Proponer un plan de mejoras para la gestión de mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la División de Gestión de Redes, de EDELCA.

Objetivos Específicos	Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/ Instrumentos
<p>Establecer la contribución del uso del Módulo SAP/PM en la mejora de los procesos de mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo así como la atención e investigación de eventos llevados a cabo por la División de Gestión de Redes de Distribución.</p>	<p>Órdenes de mantenimiento preventivo generadas</p> <p>Órdenes de mantenimiento preventivo ejecutadas</p> <p>Órdenes de mantenimiento correctivo generadas</p> <p>Órdenes de mantenimiento correctivo ejecutadas</p> <p>Avisos de mantenimiento preventivo generados</p> <p>Avisos de mantenimiento preventivo cerrados</p> <p>Avisos de mantenimiento correctivos generados</p> <p>Avisos de mantenimiento correctivos cerrados</p>	<p>Documentos de registro de información en el módulo SAP/PM</p>	<p>Cumplimiento de los planes de mantenimiento</p> <p>Oportunidad en el cumplimiento de los planes de mantenimiento</p> <p>Eficacia en la atención de fallas</p> <p>Efectividad en el diagnóstico</p>	<p>Informe de Gestión</p> <p>Informe de Gestión</p>

Objetivos Específicos	Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/ Instrumentos
<p>Diagnosticar el grado de uso del módulo SAP/PM en la División de Gestión de Redes de Distribución</p>	<p>Órdenes de mantenimiento generadas</p> <p>Órdenes de mantenimiento cerradas técnicamente</p> <p>Avisos generados</p> <p>Avisos concluidos</p> <p>Órdenes de mantenimiento preventivo generadas</p> <p>Órdenes de mantenimiento preventivo ejecutadas</p> <p>Órdenes de mantenimiento correctivo generadas</p> <p>Órdenes de mantenimiento correctivo ejecutadas</p> <p>Avisos de mantenimiento preventivo generados</p> <p>Avisos de mantenimiento preventivo cerrados</p> <p>Avisos de mantenimiento correctivos generados</p>	<p>Elementos que permiten verificar el aprovechamiento del Módulo SAP/PM, en el mejoramiento del desempeño de los procesos del modelo de mantenimiento de EDELCA</p>	<p>Eficiencia de los ejecutores de las Órdenes de mantenimiento</p> <p>Eficiencia de la organización del mantenimiento</p> <p>Cumplimiento de los planes de mantenimiento</p> <p>Oportunidad en el cumplimiento de los planes de mantenimiento</p> <p>Eficacia en la atención de fallas</p> <p>Efectividad en el diagnóstico</p>	<p>Base de Datos de SAP/PM</p> <p>Informe de Gestión</p>

Objetivos Específicos	Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/ Instrumentos
	Avisos de mantenimiento correctivos cerrados			
Determinar los factores claves de éxito a considerar en mantenimiento en la División de Gestión Redes de Distribución, de EDELCA para que el personal mantenimiento contribuya con la mejora de la gestión de mantenimiento	Factores claves de éxito	Elementos fundamentales, para lograr el máximo aprovechamiento del Módulo de Mantenimiento de SAP/PM determinantes en los cuales si obtienen resultados satisfactorios se asegura que el personal contribuya con la mejora de la gestión de mantenimiento	Requerimientos de Responsabilidad de Dirección de Asignación de recursos Capacitación Organización Planificación	Diagramas de causa efecto
Definir el plan de mejora para la gestión de mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la	Actividades de mejora Planificadas de mejora ejecutadas	Son las actividades que requieren para mejorar la gestión de mantenimiento	Cumplimiento del plan de mejora	Informe de Gestión

Objetivos Específicos	Variables	Definición	Indicadores	Técnicas/ Instrumentos
División de Gestión de Redes, EDELCA				

Tabla 1. Operacionalización de Variables
Diseño: el investigador (2010)

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

Antecedentes de la Empresa

Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA), forma parte de la Corporación Eléctrica Nacional, adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, a partir de la publicación de la Gaceta Oficial N° 39993 de fecha 23 de agosto de 2010 la Ley de Reforma Parcial del Decreto N° 5330 con Rango, Valor y Fuerza de Ley Orgánica de Reorganización del Sector Eléctrico.

Su propósito es la generación, transmisión, distribución y comercialización de energía eléctrica en todo el territorio venezolano y a países como Brasil y Colombia. Para más información de la historia de la empresa en el Anexo 1 podrá obtener más detalles.

Tipo de Empresa

Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA), filial de la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOLEC), adscrita al Ministerio del Poder Popular para la Energía Eléctrica, es la Empresa de generación hidroeléctrica más importante que posee Venezuela.

Forma parte del conglomerado industrial ubicado en la región Guayana, conformado por las empresas básicas del aluminio, hierro, acero, carbón, bauxita y actividades afines.

CORPOELEC - EDELCA opera las Centrales Hidroeléctricas Simón Bolívar en Guri con una capacidad instalada de 10.000 Megavatios, considerada la segunda en importancia en el mundo, la Central Hidroeléctrica Antonio José de Sucre en Macagua con una capacidad instalada de 3.140 Megavatios y Francisco de Miranda en Caruachi, con una capacidad instalada de 2.280 megavatios.

Su ubicación en las caudalosas aguas del río Caroní, al sur del país, le permite producir electricidad en armonía con el ambiente, a un costo razonable y con un significativo ahorro de sustancial del combustible fósil, el petróleo.

CORPOELEC - EDELCA posee una extensa red de Líneas de Transmisión que superan los 5.700 Km. cuyo sistema a 800 mil voltios es el quinto instalado en el mundo con Líneas de Ultra Alta Tensión en operación.

Durante los últimos años, CORPOELEC - EDELCA ha aportado más del 70% de la producción nacional de electricidad a través de sus grandes Centrales Hidroeléctricas, desempeñando un papel fundamental en el desarrollo económico y social de Venezuela.

Misión

Generar, transmitir y distribuir energía eléctrica, de manera confiable, segura y en armonía con el ambiente; a través del esfuerzo de mujeres y hombres motivados, capacitados, comprometidos y con el más alto nivel ético y humano; enmarcado todo en los planes estratégicos de la Nación, para contribuir con el desarrollo social, económico, endógeno y sustentable del País.

Visión

Empresa estratégica del Estado, líder del sector eléctrico, pilar del desarrollo y bienestar social, modelo de ética y referencia en estándares de calidad, excelencia, desarrollo tecnológico y uso de nuevas fuentes de generación, promoviendo la integración Latinoamericana y del Caribe.

Valores

Respeto: Trato justo, digno y tolerante, valorando las ideas y acciones de las personas, en armonía con la comunidad, el ambiente y el cumplimiento de las normas, lineamientos y políticas de la Organización.

Honestidad: Gestionar de manera transparente y sincera los recursos de la empresa, con sentido de equidad y justicia, conforme al ordenamiento jurídico, normas, lineamientos y políticas para generar confianza dentro y fuera de la Organización.

Responsabilidad: Cumplir en forma oportuna, eficiente y con calidad los deberes y obligaciones, basados en las leyes, normas y procedimientos establecidos, con lealtad, mística, ética y profesionalismo para el logro de los objetivos y metas planteadas.

Humanismo: Valoración de la condición humana, en la convivencia solidaria, sensibilidad ante las dificultades, necesidades y carencias de los demás, manifestada en acciones orientadas al desarrollo integral y al bienestar individual y colectivo.

Compromiso: Disposición de los trabajadores y la organización para cumplir los acuerdos, metas, objetivos y lineamientos establecidos con constancia y convicción, apoyando el desarrollo integral de la Nación.

Solidaridad: Actitud permanente y espontánea de apoyo y colaboración para contribuir a la solución de situaciones que afectan a los trabajadores y comunidades, para mejorar su calidad de vida.

Humildad: Capacidad de reconocer y aceptar las fortalezas y debilidades, expresadas en la sencillez de los trabajadores, que permita la apertura al crecimiento humano y Organizacional.

Fuente: EDELCA (2010), *Nuestra empresa, quienes somos*

<http://intranet.edelca.com.ve/quienes/valores.htm>

Antecedentes de la Investigación

El desarrollo de un estudio o investigación requiere la sustentación teórica, o marco conceptual que tiene como propósito según Sabino (1996) “Dar a la investigación un sistema coordinado y coherente de conceptos y proposiciones que permitan abordar el problema” (p.58).

En tal sentido, Tamayo y Tamayo, (1.998) señala “... En los Antecedentes se trata de hacer una síntesis conceptual de las investigaciones o trabajos realizados sobre el problema formulado, con el fin de determinar el enfoque metodológico de la misma investigación...” (p.73).]. Por otro lado también le da más sustento lo siguiente; Pérez, A. (2005) establece que los antecedentes de la investigación “... consisten en el análisis de investigaciones iguales realizadas en el campo de estudio delimitado.” (p. 68).

Las empresas a nivel mundial se han dado cuenta de la importancia de la Gestión de Mantenimiento como función medular para asegurar la calidad del producto o servicio, aumentar la rentabilidad, garantizar la satisfacción del cliente,

disminuir costos asociados a la interrupción de la producción, así como mantener la organización en niveles competitivos cumpliendo con las demandas del mercado.

Otros autores han hecho investigaciones sobre la gestión de mantenimiento como función principal de una empresa u organización y todas las actividades que se requieren implementar para mejorarla de tal forma que se garantice la rentabilidad, aumento de la productividad, satisfacción al cliente y el éxito de la empresa. Entre algunas de las investigaciones y trabajos consultados, cuyo contenido guarda relación con la presente investigación, se tienen:

Rivas (2006), **Modelo teórico de un sistema de gestión de mantenimiento basado en los principios de la gerencia de proyectos**. Trabajo de Grado para optar al título *Magíster Scientiarum en Gerencia de Proyectos* no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas. Estuvo orientado al diseño de un modelo teórico de un sistema de gestión de mantenimiento basado en los principios de la gerencia de proyectos, y con el fin de analizar los diversos modelos de gestión de mantenimiento usados en la actualidad. La gestión de mantenimiento ha incrementado su importancia a medida que las empresas fundamentan su negocio en la capacidad de producción, adquiriendo para ello equipos, máquinas y procesos lo que ha requerido adecuar la organización de manera que se planifiquen y controlen de forma eficaz todas las actividades que soportan el mantenimiento, de tal manera de evitar fallas y así asegurar la disponibilidad de los equipos y la confiabilidad de las operaciones. El tipo de investigación se realizó, de acuerdo a los objetivos planteados, se enmarca en la modalidad de proyecto factible.

El principal aporte de este trabajo de investigación es el detalle con el que se efectúa el análisis para el diseño del modelo de mantenimiento basado en la gestión de proyectos el cual puede ser aplicado en las empresas para mejorar la competitividad y llevarla a ser de clase mundial; presentando la complejidad y extensión del estudio.

Miranda (2007), **Diseño de un modelo de negocio en el mantenimiento refinerías de CODELCO Norte**. Trabajo de Grado para optar al título de Magister en Gestión y Dirección de Empresas no publicado. Universidad de Chile, Chile. Está orientado al diseño de un modelo de negocio en el mantenimiento Refinerías de CODELCO Norte. La metodología considerada se basa fundamentalmente en el

modelo de planificación de negocios, que básicamente sigue y desarrolla cinco procesos: el Proceso Declarativo, el Proceso Analítico, el Proceso de Ejecución, el Proceso de Control y Compromisos, y finalmente el Proceso de Compensación.

En el proceso declarativo se plantean los desafíos del área y se establece la visión, misión y los objetivos estratégicos del área en estudio.

En el proceso analítico se revisa la actual organización del área y su modelo de gestión. Así mismo, se analizan antecedentes financieros y las tarifas de transferencias. También en este proceso, se verifica el impacto del proyecto de cambio tecnológico en el proceso de electrorefinación de la planta.

En el proceso de ejecución se desarrolla el nuevo modelo de negocio del servicio de mantenimiento. Se describen los componentes, la organización, el modelo de gestión, la cadena de valor, los antecedentes financieros y el mercado.

En el proceso de control y compromisos se desarrolla la gestión interna de la información y se establecen tableros de gestión como elemento fundamental en el control y seguimiento del modelo.

En el proceso de compensación se relacionan los perfiles, los cargos y las competencias de la nueva organización en una perspectiva de administración del conocimiento, que da cuenta de los sistemas de incentivo, asociados a convenios de desempeño en diferentes perspectivas. El trabajo concluye efectivamente con un modelo de negocio que se ajusta al escenario actual y futuro del área de Mantenimiento Refinerías representado por el cambio de tecnología en el proceso de electrorefinación. Se especifica la organización, la operatividad del Servicio de Mantenimiento y el tipo de relación con las áreas clientes.

De igual modo se plantea la metodología de control, sustentando en el Estado de Resultados su rentabilidad y aporte al negocio global de Refinerías.

El principal aporte de este trabajo de investigación es el detalle con el que se efectúa el análisis para el diseño del modelo de negocio en el mantenimiento de Refinerías de CODELCO Norte considerando los aspectos tales como: el talento humano, los procesos del negocio, la gestión de mantenimiento la innovación de este, los cambios de tecnología y su aporte al negocio, los estudios económicos para el desarrollo del proyecto el cual puede ser aplicado en las empresas para

mejorar la competitividad y llevarla a ser de clase mundial; presentando la complejidad y extensión del estudio.

Plata (2002), **Análisis e implantación de un sistema integral de gestión de información de Plantas Eléctricas en la empresa ENELVEN generadora (ENELGEN)**. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Computación, no publicado. Universidad de los Andes, Mérida. Estuvo orientado a analizar e Implantar un Sistema de Información Gerencial Automatizado, que integre los datos obtenidos de los diferentes Sistemas de Supervisión y Control de la Planta Eléctrica Ramón Laguna de la empresa ENELGEN. Considerándose la identificación de Islas de Información de la empresa ENELGEN en los Procesos Operacionales y Gerenciales, Analizar el proceso Actual de Integración. Capturar los Requerimientos Operacionales y Gerenciales en materia de Integración de los Sistemas de ENELGEN, Identificar los Datos y Sistemas Susceptibles a ser Integrados según requerimientos de los usuarios, Definir un modelo y sistema de integración para las Islas de Información existentes en ENELGEN, Implantar el Sistema de Integración idóneo para los subprocesos básicos de Producción de Energía Eléctrica de ENELGEN, permitiendo ser base de futuras integraciones en la empresa.

El principal objeto de este proyecto fue analizar e implementar un Sistema de Integración Automatizado para los procesos Gerenciales y de Adquisición de Datos y Supervisión de las Unidades de Generación Eléctrica de ENELGEN, para llevar a cabo esto se utilizaron metodologías orientadas a la automatización, e integración o reingeniería de procesos, instalación, operación, manual de usuario, establecieron objetivos, procesos, variables críticas, indicadores de gestión y responsables de los mismos, así como el cronograma estimado para su realización. El tipo de investigación se realizó, de acuerdo a los objetivos planteados, se enmarca en investigación descriptiva debido a que se orienta a recolectar la información relacionada con la operatividad de los controles internas, identificar los procesos relacionados a la gestión de materiales y evaluar el funcionamiento de este, tal como se presentan al momento de la recolección de información.

El principal aporte de este trabajo de investigación es el detalle con el que se efectúa el análisis para el diseño e implementación de un sistema integral de

gestión de información, el cual puede ser aplicado en las empresas para mejorar la competitividad y llevarla a ser de clase mundial; presentando la complejidad y extensión del estudio.

Cuellar (2002), **Experiencias de una implantación exitosa en un sistema ERP R/3 SAP**. Trabajo de Grado para optar al título de Maestría en Informática Administrativa, Especialidad en Administración de Información, no publicado. Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Estuvo orientado a la implementación de un sistema ERP R/3 SAP de forma exitosa, que permita mejorar la toma de decisiones, soportada por información en línea, con procesos ágiles que se puedan adecuar rápidamente a los constantes cambios organizacionales los cuales diferencian las empresas entre las buenas y las excelentes. Considerando la orientación hacia procesos más que actividades, la reorganización simultáneamente de los procesos de negocios internos en busca de una mayor integración y productividad, Integrar de forma eficiente la información crítica de la compañía, Contar con tecnología de punta, alinearse a la estrategia y sinergia de la empresa. La metodología utilizada en esta investigación es Rapid Path propia de la Consultoría de PriceWaterhouse que acompañó a la empresa en el proyecto.

El principal objeto de este proyecto fue impulsar a la empresa que tenga los mejores procesos de negocio a nivel mundial y con información de calidad. Para llevar a cabo este se utilizó la metodología propia de SAP "ASAP".

Explica que la consolidación de la información no estaba en línea, por lo que para tomar las decisiones se requería dos o más días, sin embargo una vez que se implementa el sistema ERP R/3 SAP ubicó a la empresa como una empresa líder a nivel de producción y distribución de alimentos refrigerados en el país. Es importante considerar a la hora de la implementación de un nuevo sistema la participación de todos los empleados de la empresa en el proyecto, no importa su ubicación en la organización dentro del mismo, adicionalmente hay que tener presente la importancia de la plataforma como un factor crítico, lo que implica que la selección de una excelente plataforma tecnológica, se asegura un alto porcentaje en la contribución del éxito del proyecto. El principal aporte de este trabajo de investigación es que demuestra que la plataforma tecnológica SAP, si se instala de forma adecuada puede llevar a la empresa a ser exitosa, por lo cual permite inferir

que en el caso de estudio del presente trabajo hay que revisar la implementación y otros factores diferentes a la plataforma, para explicar el porqué de la falta de uso del módulo SAP/PM y el bajo desempeño de la gestión de mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución.

Bases Teóricas

Para Bavaresco (2006)

Las bases teóricas son las teorías, las que brindan al(a la) investigador(a) el apoyo inicial dentro del conocimiento del objeto de estudio, es decir, cada problema posee algún referente teórico, lo que indica que el(la) investigador(a) no pueden hacer abstracción por el desconocimiento, salvo que sus estudios se soporten en investigaciones puras o bien exploratorias...(p. 51)

Sin embargo, para Pérez (2009) Bases teóricas se conoce como tales al conjunto actualizado de conceptos, definiciones, nociones, principios, etc., que explican la teoría principal del tópico a investigar. Surgen de la revisión bibliográfica vinculada con el tema seleccionado. Los tópicos se explican de manera independiente, prestando especial atención a la relación que mantienen con otros aspectos de la teoría. (p. 65)

A continuación se señalan los elementos teóricos que se requirieron para el desarrollo de esta investigación:

Antes de entrar en los elementos es importante resaltar que en la actualidad, los sistemas de tecnología de información pueden llegar a convertirse en una herramienta competitiva para mejorar las actividades relacionadas con la gestión de mantenimiento, la clave de ello es combinar correctamente la tecnología de la información con el personal, las competencias y la estrategia para generar actividades empresariales.

Este estudio es sobre la gestión de mantenimiento y las actividades que se requieren implementar para mejorarla, en función del manejo de los sistemas de información, en la División de Gestión de Redes de Distribución.

Para realizar esta investigación es necesario conocer como es el modelo de mantenimiento de EDELCA, las características y su estructura.

Modelo de Mantenimiento de EDELCA

Procesos de Negocio

Los Procesos de Negocio en SAP/PM son los procesos a los cuales el modelo de Mantenimiento de CVG EDELCA proveerá soporte de gestión. Estos procesos son los siguientes:

1. Mantenimiento Preventivo
2. Mantenimiento Correctivo
3. Recepción de Objetos Técnicos
4. Estudios e Investigación
5. Proyectos de Mejoras.

El eje central del Modelo de Mantenimiento es la Orden de Mantenimiento. La Orden de Mantenimiento es un instrumento recolector de costos de los recursos necesarios para una determinada intervención de mantenimiento a un objeto técnico y permite planificar las tareas y logística asociadas a esta actividad.

Mantenimiento Preventivo.

El Proceso de Mantenimiento Preventivo esta soportado por el ciclo de la Orden de Mantenimiento indicado en la figura 2, y su origen corresponde con la definición de un plan de mantenimiento para un objeto técnico.

El tipo de orden de mantenimiento que identifica el Mantenimiento Preventivo tiene el código PM02. La orden PM02 se crea para dar soporte a la ejecución de las actividades de mantenimiento planificadas las cuales son originadas fundamentalmente a partir de un plan de mantenimiento en SAP de los objetos técnicos de CVG EDELCA, con el fin de soportar la gestión de los recursos requeridos y aspectos técnicos (Puntos de Medida, entre otros.), para asegurar una óptima disponibilidad y condiciones de operación de los objetos técnicos. Esta orden liquidará los costos contra el CeCo del Objeto Técnico.



Figura 3. Ciclo de Vida Mantenimiento Preventivo

Fuente: Resumen Documento del Modelo de Mantenimiento (2004)

Mantenimiento Correctivo

El mantenimiento correctivo es todo aquel mantenimiento no planificado y que generalmente responde a una falla/avería detectada mediante trabajos de inspección o cuando el equipo colapsa y queda fuera de servicio.

El Proceso de Mantenimiento Correctivo esta soportado por el ciclo de la Orden de Correctivo indicado en la figura N° 3 y su origen está asociado a la detección de una anomalía o falla de un objeto técnico.

La orden de trabajo para este tipo de mantenimiento esta identificado por la clave PM01. La orden PM01 se crea para dar soporte a la ejecución de las actividades de mantenimiento no planificadas (su origen no es un plan de mantenimiento asociado a un objeto técnico) las cuales son originadas por causas, que normalmente son impredecibles (anomalía o falla), con el fin de soportar la gestión de los recursos requeridos y aspectos técnicos, para reestablecer las condiciones normales en los objetos técnicos de CVG EDELCA, dichas Órdenes pueden ser creadas con referencias a los avisos de avería e incluso posterior a la

ejecución de una intervención en un objeto técnico. Esta orden liquidará contra el CeCo del Objeto Técnico.

La creación de las órdenes PM01 requieren de la generación de los Avisos de Avería cuyo objetivo principal es crear una base histórica de los problemas que se van presentando con los equipos para poder realizar en el momento que se desee análisis de fallas, a diferencia de las Órdenes de trabajo en los avisos no es posible ver costos asociados al mantenimiento lo que se identifica mediante catálogos tipificados de falla.

El instrumento donde se complementa la información del historial del objeto técnico es el Aviso de mantenimiento.

Los avisos de mantenimiento son los medios con los que se crean y gestionan las medidas de mantenimiento a aplicar a los objetos técnicos de la empresa en su gestión de mantenimiento. Este componente de aplicación del Mantenimiento se utiliza en el evento de una avería o bien en una situación poco común y su objetivo es:

1. Describir el estatus excepcional técnico en un objeto técnico
2. Efectuar una solicitud en el departamento de mantenimiento para poder ejecutar una medida necesaria a fin de devolver las condiciones normales del objeto técnico
3. Documentar el trabajo realizado en el objeto técnico; permite llevar un seguimiento, control de las averías y condiciones de funcionamiento de cada objeto técnico

Los avisos de mantenimiento permiten documentar las medidas de mantenimiento realizadas al objeto técnico. También permite realizar análisis de las fallas ocurridas en el objeto técnico basado en la documentación de la parte objeto fallada, es igualmente útil como guía para ejecutar planificaciones y ejecuciones preliminares de medidas de mantenimiento. Los avisos de mantenimiento se pueden utilizar como base para la creación de órdenes de mantenimiento. Los datos del aviso de mantenimiento se transfieren al historial, cosa que resulta de gran importancia al ejecutar evaluaciones y planificaciones futuras.

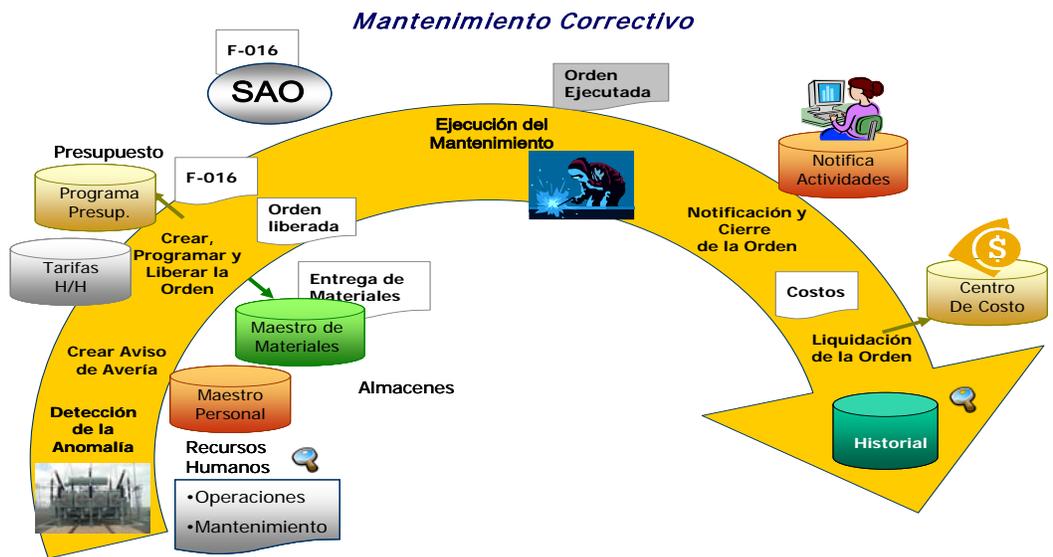


Figura 4. Ciclo de Vida Mantenimiento Correctivo

Fuente: Resumen Documento del Modelo de Mantenimiento (2004)

Recepción de Objetos Técnicos.

El Proceso de Recepción de Objetos Técnicos está soportado por el ciclo de la Orden de Recepción PM03 indicado en la figura 4. Este proceso presenta tres (03) posibles rutas de origen del proceso, indicadas según lo siguiente:

- ▲ Proyectos de Inversión de Expansión del Sistema de Potencia.
- ▲ Proyectos de Mejoras de Mantenimiento.
- ▲ Reposición de Inventario de Equipos y/o repuestos.

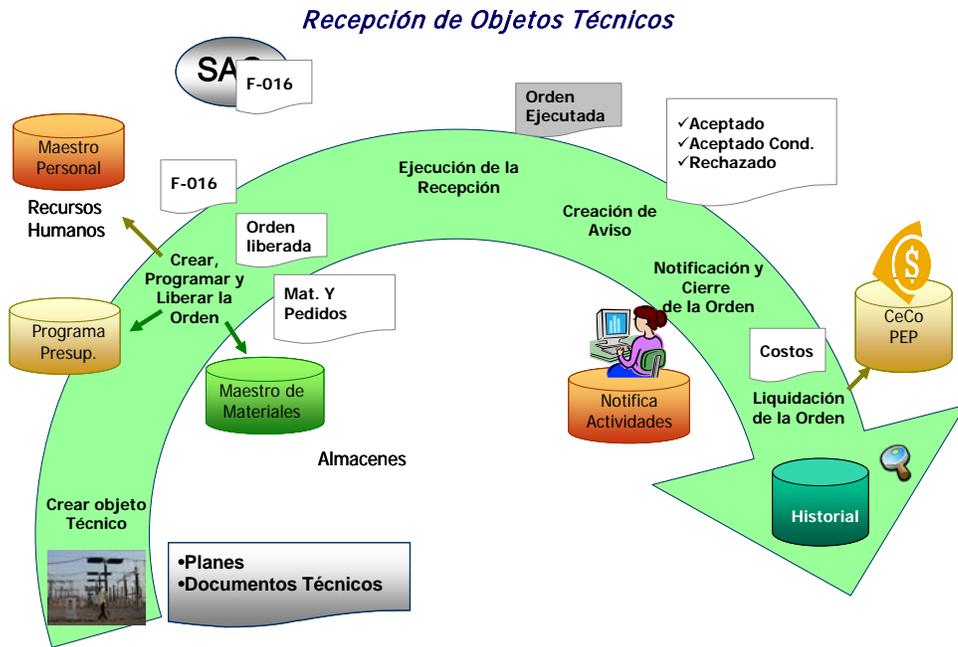


Figura 5. Ciclo de Vida Recibir

Fuente: Resumen Documento del Modelo de Mantenimiento (2004)

Estudios e Investigación.

El Proceso de Estudios e Investigación está soportado por el ciclo de la Orden de Investigación PM04 indicado en la figura N°5. Este proceso es originado a partir de lo siguiente:

1. Ejecución de Mantenimiento Correctivo sin solución de la anomalía.

Solicitud de Investigación de las unidades de Mantenimiento a las unidades de Ingeniería e Investigación.

2. Estudios de análisis del comportamiento de objetos técnicos.

El tratamiento de la orden PM04 es similar a la orden PM02 y las operaciones del ciclo de la orden son las mismas indicadas en la sección de Gestión de Órdenes.



Figura 6. Ciclo de Vida Estudios e Investigación de

Fuente: Resumen Documento del Modelo de Mantenimiento (2004)

Proyectos de Mejora.

El Proceso de Proyectos de Mejoras está soportado por la planificación estructurada de proyectos basada en la metodología del PGP como se muestra en la figura 6. Este proceso es originado a partir de lo siguiente:

1. Solicitud de Mejoras en los Objetos Técnicos de las unidades de mantenimiento o de las unidades de investigación a las unidades de proyectos.
2. Recomendaciones de Estudios e Investigaciones realizados sobre los objetos técnicos.
3. Estudios técnico económico del comportamiento de objetos técnicos.

El Proceso de Proyectos de Mejora está modelado en SAP/R3 a través de la funcionalidad de PS (Projet System) integrado con la funcionalidad de PM en el proceso de recepción para documentar sus resultados.

La planificación estructurada de los proyectos se realizará en cuatro niveles, según lo siguiente:

Elemento PEP de primer nivel: Consolidará la planificación de todas las mejoras de cada área de negocio para el año fiscal.

Elemento PEP de segundo nivel: Consolidará la planificación de los proyectos de mejoras agrupados por tipos de proyectos (líneas, subestaciones, centrales de generación, obras civiles) asociados a los objetos técnicos.

Elemento PEP de tercer nivel: representará el proyecto de mejoras específico asociados a los objetos técnicos y relacionados con el grupo que pertenezca.

Grafos: es el cuarto nivel en la estructura y permite realizar planificación de actividades y sus reglas de precedencias asociada al proyecto de mejoras específico.

Es importante resaltar que los proyectos de mejoras serán formulados y ejecutados por las unidades de proyectos adscritas a las Direcciones de Operaciones y Mantenimiento, previa solicitud de las unidades de mantenimiento.

Los costos asociados a la ejecución de los proyectos de mejoras imputaran a los elementos PEP de tercer nivel.



Figura 7. Ciclo de Vida Proyectos de Mejora

Fuente: Resumen Documento del Modelo de Mantenimiento (2004)

El modelo de Mantenimiento prevé soporte a las actividades relacionadas con las pruebas de recepción de objetos técnicos que se incorporan al sistema de Potencia de CVG EDELCA.

Para desarrollar el modelo de Gestión de mantenimiento se efectuaron los siguientes pasos: Levantamiento y caracterización de los procesos actuales de

mantenimiento como se muestra en la figura 3 y se identificaron los requerimientos de automatización de información; se evaluaron tecnologías de sistema de información para darle soporte al mantenimiento, se diseñaron los procesos de negocio como se muestra en la tabla 2, a partir de la solución tecnológica seleccionada; se desarrollo, valido y aprobó el modelo con los usuarios.

Nº	Proceso Nivel 2	Nº Procesos Nivel 3
0	Recibir	8
1	Planificar	6
2	Procurar	6
3	Ejecutar	5
4	Controlar Gestión.	6
5	Investigar & Estudiar.	6
6	Mejorar.	7

Tabla 2. Procesos de mantener

Fuente: Documento de caracterización de mantenimiento de EDELCA.
2003

El modelo de gestión de mantenimiento configurado en el sistema de gestión de información de planificación de recursos empresariales (ERP), sistemas, aplicaciones producto del procesamiento de datos (SAP) Módulo mantenimiento de planta PM considera todos los procesos de mantenimientos declarados en la empresa EDELCA como se muestra en la figura 7.



Figura 8. Procesos configurados en SAP/PM

Fuente: Resumen Ejecutivo Proyecto GEMA.2003

A través de la gestión de mantenimiento se busca promover el desarrollo de iniciativas estratégicas que permitan optimizar en tiempo y espacio los planes, programas, rutinas y cualquier otra actividad de mantenimiento sobre los equipos, sistemas e instalaciones de transmisión troncal, regional y de distribución de EDELCA, en consideración de los cambios que de manera gradual han impactado estas áreas de negocio de acuerdo con los escenarios de transformación sectorial planteados para la industria eléctrica en Venezuela, así como por la propia reconfiguración tecnológica y de mercado del negocio de explotación de redes a nivel internacional.

El sistema de gestión de información de planificación de recursos empresariales (SAP/R3), implementado en EDELCA el cual abarca siete módulos como se muestra en la Figura 9, le permite identificar, analizar e implementar nuevas ideas y enfoques que sobre las mejores prácticas de negocio - Estado del Arte - se están imponiendo a nivel internacional en el ámbito de la industria eléctrica y particularmente en las áreas de negocio de transporte y distribución de energía, reorientando e impulsando de esta forma la actividad innovadora de las unidades técnicas insertas en el ámbito del proceso medular de mantenimiento;

Por otra parte, EDELCA, siempre a la vanguardia, conscientes de los requerimientos para el desarrollo de una estrategia evolutiva que permita procurar y asimilar la tecnología de equipamiento y de negocios que necesitan las unidades organizacionales técnicas y de soporte adscritas al área de redes, evaluando y posicionando las funciones propias de los actores involucrados a la vista del nuevo contexto regulatorio y de mercado expuesto en la LOSE, que implica a futuro la separación jurídica de éstas actividades, también se soportan con el sistema de gestión de información de planificación de recursos empresariales (ERP).



Figura 9. Sistema SAP/R3 implementado en EDELCA
Fuente: Resumen Ejecutivo Proyecto GEMA.2003

Modelo de Gestión de Mantenimiento de EDELCA

El modelo de gestión de mantenimiento de EDELCA, considera los siguientes aspectos:

1. La filosofía de gestión compuesta de la: visión, misión y valores.
2. Procesos de mantenimientos:
 - a. Información técnica
 - b. Sistemas objetos de mantenimientos
 - c. Recursos humanos
 - d. Recursos materiales
3. La evaluación de desempeño de los procesos a través de los indicadores.

Módulo de Mantenimiento de Planta (PM)

Este Módulo tiene como función administrar los activos y los equipos para que las operaciones se puedan ejecutar sin problemas y de manera productiva, a través de la planificación, ejecución y control de los planes de mantenimiento.

Todas las actividades de mantenimiento que se realizan a los equipos, sistemas e instalaciones que forman parte del sistema de Distribución de energía

Eléctrica, que han sido configuradas en el Módulo SAP/PM, se han planificadas o no, se pueden registrar, en los documentos propios de la aplicación, que son las órdenes de mantenimiento o los avisos de mantenimiento.

Este sistema es de naturaleza transaccional, sin embargo también es estratégico, ya que tiene relación directa con los otros módulos de SAP/R3 como se muestra en la Figura 10. El Modulo PM/SAP tiene relación Módulo de MM en relación con la Gestión de materiales, desde las órdenes se hacen las reserva, con el Módulo de CO con los costos de mantenimiento al ejecutar las órdenes, con el Módulo de FI con la depreciación de los activos fijos, con el Módulo de SD con el manejo del maestro de clientes y servicios de mantenimientos, con el Módulo de QM para la planificación de la gestión de la calidad del mantenimiento, con el Módulo de PP para la planeación de la producción para la disponibilidad de los equipos, con el Módulo de HR para la planificación de los recursos humanos requeridos para realizar los mantenimientos, con el Módulo de PS para la gestión de los proyectos de mantenimientos.



Figura 10. Relación del Modulo SAP/PM con los otros módulos SAP

Fuente: Resumen Ejecutivo Proyecto GEMA.2003

Indicadores de mantenimiento

Benjamín (2007) define:

Un indicador es una estadística simple o compuesta que refleja algún rasgo importante de un sistema dentro de un contexto de interpretación.

Es una relación cuantitativa entre dos cantidades que corresponden a un mismo proceso o procesos diferentes. Por sí solos no son relevantes, pues solo adquieren importancia cuando se les compara con otros de la misma naturaleza.

Un indicador pretende caracterizar el éxito o eficacia de un sistema, programa u organización, pues sirve como una medida aproximada de algún componente o de la relación entre componentes. (p. 147)

Partiendo del concepto de indicador: Relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permiten observar la situación y las tendencias cambios generadas en el objeto, o fenómeno observado, respecto a los objetivos y metas previstas e influencias esperadas.

La gestión de mantenimiento se apoya en el monitoreo de los indicadores de los procesos de mantenimiento, para tomar las decisiones adecuadas, y así asegurar el disponibilidad de operación de los equipos, en la Transmisión y Distribución de la Energía.

Mantenimiento

A lo largo del tiempo el mantenimiento ha pasado por diferentes concepciones: desde ser concebido como una actividad puramente para corregir las fallas en los equipos, causante de gastos (pagar por las reparaciones), hasta llegar a la concepción de prevenir las fallas o defectos antes de que ocurran, permitiendo la reducción de los costos asociados a la interrupción de la producción.

De lo anterior expuesto se puede indicar que actualmente los objetivos del mantenimiento están orientados a:

1. Reducir costos.
2. Evitar la paralización de la producción, evitando las pérdidas.
3. Aumentar la confiabilidad.
4. Asegurar disponibilidad de los equipos
5. Reducir tiempos de intervención, a través de una buena preparación del trabajo.

6. Reducir las fallas y defectos.
7. Mejorar calidad de producción.
8. Aumentar la seguridad.
9. Aumentar la vida útil de los equipos.
10. Aumentar la satisfacción del cliente.

A partir de los objetivos se puede definir el mantenimiento como el conjunto de actividades que se realizan a los equipos, sistemas que integran la cadena productiva de la empresa, de forma sistematizadas y controladas a fin de conservar o restablecer las condiciones físicas o funcionales para alargar su vida útil de éstos, de tal forma se obtenga el mayor rendimiento posible, es por ello que las empresas de clase mundial consideran el mantenimiento una inversión que garantiza la continuidad del negocio, y las mantiene en el mercado de forma competitiva. Esta concepción de mantenimiento se muestra en la Figura 11.

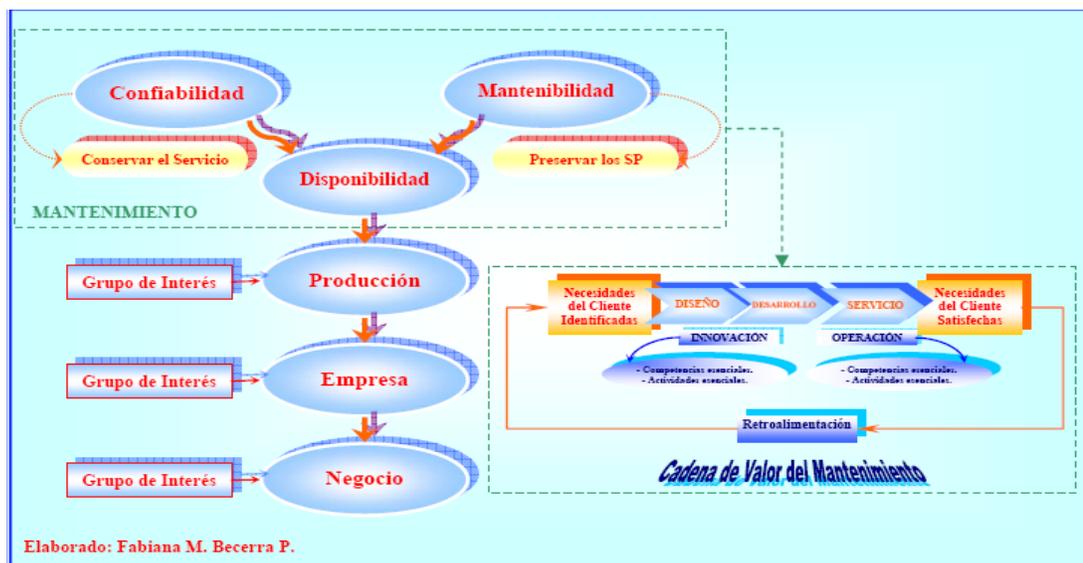


Figura 11. Concepto Actual de Mantenimiento

Fuente: García. (2003)

La gestión de mantenimiento se fundamenta en el cumplimiento de las siguientes premisas:

1. Lograr la disponibilidad y confiabilidad de los equipos requeridos por la cadena productiva de la empresa.

2. Aplicar las mejores prácticas de mantenimiento para lograr que la empresa sea competitiva a nivel mundial.
3. Desarrollar un plan de mejoras que apunten a la optimización de cada uno de los componentes de la gestión de mantenimiento (filosofía de gestión, materiales, información técnica entre otros).
4. Identificar los procesos asociados al mantenimiento, para normalizar y sistematizar a través de la documentación.
5. Formar el talento humano y así tener el personal de mantenimiento técnicamente capacitado, motivado, con valores establecidos por la empresa (humanismo, respeto, participación, honestidad, compromiso, competitividad, excelencia).
6. Manejar Indicadores Competitivos a nivel Mundial
7. Incrementar la calidad.
8. Desarrollar y divulgar las Políticas, lineamientos, criterios, normas y procedimientos de mantenimiento.
9. Promover la excelencia tecnológica.

Los estándares para las mejores prácticas de mantenimiento

1. 100% del tiempo de las personas cubierto por una orden de trabajo.
2. 90% de las Órdenes de Trabajo son generadas por inspecciones de Mantenimiento Preventivo.
3. 30% de las horas de trabajo son para Mantenimiento Preventivo.
4. 90% de cumplimiento de trabajos planificado / programado.
5. 100% de confiabilidad se alcanza el 100% del tiempo.
6. OEE sobre 85%
7. Falta de repuestos es escasa (menos de una por mes).
8. Sobretiempo menor de 2% del tiempo total destinado a mantenimiento.
9. El presupuesto de Mantenimiento está dentro de +/- 2% por pieza de equipo.

Sistema de gestión de información de planificación de recursos empresariales (ERP).

Las empresas a nivel mundial se han dado cuenta de la importancia de contar con sistemas de gestión de información de planificación de recursos empresariales (ERP) que les permitan: optimizar los procesos empresariales, tener acceso a toda la información de forma confiable, precisa y oportuna (integridad de datos), la posibilidad de compartir información entre todos los componentes de la organización, eliminar los datos y operaciones innecesarias de reingeniería.

Los sistemas ERP se pueden definir como paquetes de software de tipo World Class que permiten a las empresas evaluar, implementar, automatizar, integrar y gestionar de forma eficiente las diferentes operaciones que se presentan en éstas. Se puede utilizar por todo tipo de empresas, pero se requiere de una adaptación según sean las circunstancias y tipo de organización que tiene cada una de ellas.

Estructura básica y características de los ERP

Un sistema ERP es una solución informática integral que está formada por unidades interdependientes denominadas Módulos: Los primeros y fundamentales son los denominados Módulos Básicos, de adquisición obligatoria, y alrededor de los cuales se agregan los otros módulos opcionales, que no se adquieren obligatoriamente y se agregan para incorporar nuevas funciones al sistema ERP, también existen los llamados Módulos verticales y corresponden a módulos opcionales diseñados específicamente para resolver las funciones y procesos del negocio de un sector económico específico.

Son varias las empresas de la industria del software que diseñan, desarrollan y comercializan estas soluciones, y aun existiendo diferencias en el producto final presentan ciertas características comunes, estas son las siguientes:

Arquitectura Cliente /Servidor. La tecnología de los sistemas ERP se basa en la arquitectura cliente / servidor, en la que un computador central (servidor), tiene capacidad para atender a varios usuarios simultáneamente (clientes).

Elevado número de funcionalidades. Los sistemas ERP poseen un elevado número de funcionalidades lo que permite abarcar prácticamente la totalidad de los procesos de negocio de la mayoría de las empresas.

Grado de abstracción. El sistema ERP tiene la capacidad para manejar cualquier tipo de circunstancias que pueda tener lugar en la empresa y soporta diversos grupos empresariales sin conexión entre ellos.

Adaptabilidad. Son sistemas capaces de adaptarse a cualquier empresa, independiente del sector al que pertenezcan y de las particularidades de los procesos de negocio.

Modularidad. Los sistemas ERP están formados por un número específico de módulos, independientes entre sí, pero que a la vez están comunicados, lo que permite una gran adaptabilidad a las empresas de acuerdo a su tamaño y disponibilidad de recursos. Los principales módulos de los sistemas ERP son: Contabilidad financiera, Contabilidad de Gestión, Gestión del proyecto, Gestión del flujo de trabajo, Logística, Producción, Recursos Humanos, Ventas y marketing.

Orientación a los procesos de negocio. Desde el punto de vista del diseño de los sistemas ERP, todas sus funcionalidades están organizadas utilizando un modelo de referencia o descripción a alto nivel de sus funcionalidades de acuerdo a la lógica del negocio mediante alguna herramienta de modelación de procesos de negocio.

Universalidad: Al ser un software de tipo World Class, un ERP puede ser usado por cualquier organización. Sin embargo, sus proveedores señalan que existen ERP para algunas industrias específicas.

Beneficios de la implementación de los ERP

La implantación de un sistema ERP, adecuadamente realizada, proporciona los beneficios siguientes:

1. Automatiza y simplifica procesos que se realizan de forma manual por efecto de imponer una nueva estructura lógica, resultante muchas veces de una reingeniería, con los consiguientes ahorros de tiempo de operación, mejoramiento de la productividad y aumento de la competitividad de la empresa.

2. Integra todas las áreas de una organización de manera que ésta tiene más control sobre su operación, estableciendo lazos de cooperación y coordinación entre los distintos departamentos, facilitando el proceso de control y auditoría.
3. Permite disponer de una solución integrada para algunas de las funciones de la organización, lo cual garantiza la actualización continua e inmediata de los datos en las diversas zonas geográficas donde se ubique la organización, mejorando así el proceso de la toma de decisiones.
4. Se crea una Base de datos centralizada en la cual se registran, procesan, monitorean y controlan todas las funciones que se realizan en la empresa independientemente de la ubicación geográfica, el acceso a la información a una base de datos única, centralizada e integrada mejora el proceso de toma de decisiones.

Sistemas, Aplicaciones y Productos en procesamiento de datos (SAP)

SAP es una compañía Alemana fundada en 1972, la cual líder en la industria de sistemas integrados en tecnología Cliente/Servidor con presencia en los 5 continentes, que posee 54% del mercado de aplicaciones corporativas cliente/servidor a nivel mundial. (Fuente Perspectiva - 2004), que mas del 20% de los ingresos es invertido en Investigación y Desarrollo y que tiene más de 6000 clientes en más de 50 países.

SAP desarrolló un sistema de recursos empresariales denominado SAP/R3 con el fin de: llevar a cabo todos los procesos del negocio, integrar las finanzas, la gestión del capital humano, la gestión de operaciones y los servicios corporativos y a la vez optimizar las inversiones en informática relacionadas e incrementar los beneficios del negocio adicionalmente permitir la transferencia de conocimientos permanente.

Las empresas implementan un sistema SAP/R3, tienen como beneficios: manejar todos los procesos de la organización en un solo sistema, integrar todas funciones de la empresa, tener la información actualizada oportunamente para tomar decisiones adecuadas, aumentar la disponibilidad de los recursos, aumentar

la productividad, automatizar los procesos, lograr el control de los inventarios, tener un sistema de infraestructura abierta.

El sistema SAP/R3 está conformado por los siguientes módulos:

1. EA Presupuesto
2. FI Finanzas
3. HR Recursos Humanos
4. MM Materiales
5. PS Proyectos de Inversión
6. PM Mantenimiento de Planta
7. QM Calidad

Bases Legales

Para este estudio el investigador consideró prudente establecer las bases legales que enmarcan el Marco Regulatorio Eléctrico Venezolano (1999) LEY ORGÁNICA DEL SERVICIO ELÉCTRICO, (1999) la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela, se harán referencia a los artículos que tengan relación con la presente investigación.

Para el cumplimiento de prestar un servicio de suministro de energía eléctrica con calidad al público o usuarios, condición de la cual dependerán las tarifas y cuyos lineamientos generales están igualmente establecidos en el texto legal. La ley prevé mecanismos de compensación a los clientes por los daños que se produzcan en los equipos al momento de generarse una falla que sea responsabilidad de las empresas. Para las compañías que cumplan con sus clientes hay previsiones que garantizan su operatividad y rentabilidad. Las actividades de generación, transmisión y distribución están separadas como unidades de negocio claramente diferenciadas. La Corporación Eléctrica Nacional unificará la operación, mantenimiento y expansión eléctrica en la red troncal del país, además de optimizar el uso de los recursos humanos y financieros dedicados a la operación y mantenimiento del sistema de transmisión, distribución de las empresas existentes. También unificará las normas y procedimientos de operación y mantenimiento, lo que se traduce en menores costos y en el mejoramiento de la

confiabilidad del servicio. A continuación se identifican los artículos que tienen relación directa:

TÍTULO I DISPOSICIONES FUNDAMENTALES CAPÍTULO I

Aspectos Básicos Artículo 1. La presente Ley tiene por objeto establecer las disposiciones que regirán el servicio eléctrico en el Territorio Nacional, constituido por las actividades de generación, transmisión, gestión del Sistema Eléctrico Nacional, distribución y comercialización de potencia y energía eléctrica, así como la actuación de los agentes que intervienen en el servicio eléctrico, en concordancia con la política energética dictada por el Ejecutivo Nacional y con el desarrollo económico y social de la Nación. Artículo 2. El Estado velará porque todas las actividades que constituyen el servicio eléctrico se realicen bajo los principios de equilibrio económico, confiabilidad, eficiencia, calidad, equidad, solidaridad, no-discriminación y transparencia, a los fines de garantizar un suministro de electricidad al menor costo posible y con la calidad requerida por los usuarios. Las actividades que constituyen el servicio eléctrico deberán ser realizadas considerando el uso racional y eficiente de los recursos, la utilización de fuentes alternas de energía, la debida ordenación territorial, la preservación del medio ambiente y la protección de los derechos de los usuarios. Artículo 3. El Estado promoverá la competencia en aquellas actividades del servicio eléctrico dentro de las que sea pertinente, regulará aquellas situaciones de monopolio donde la libre competencia no garantice la prestación eficiente en términos económicos y fomentará la participación privada en el ejercicio de las actividades que constituyen el servicio eléctrico.

Artículo 34. Corresponde al Centro Nacional de Gestión del Sistema Eléctrico las funciones siguientes: 1. Coordinar y gestionar la operación de los recursos de generación y transmisión puestos a la disposición del Sistema Eléctrico Nacional; 2. Dictar la normativa general de sus funciones; 3. Solicitar la información necesaria a todos los agentes del servicio eléctrico, de acuerdo con esta Ley y con las normas que, a ese efecto, dicte la Comisión Nacional de Energía Eléctrica; 4. Suministrar al Ministerio de Energía y Minas y a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica toda la información que se le solicite dentro del ámbito de su competencia; 5. Informar a la

Comisión Nacional de Energía Eléctrica de las situaciones de emergencia, las fallas y los riesgos potenciales, de ámbito regional o nacional, en el Sistema Eléctrico Nacional; 6. Formular un Plan de previsión de contingencias, en el que se determinen los riesgos de accidentes e insuficiencias en el servicio, en consideración de los cuales se indicarán los medios eficientes para su atención, jerarquizando las necesidades públicas y estableciendo el orden de prioridades en el suministro de dicho servicio; 7. En caso de restricciones y emergencias en el Sistema Eléctrico Nacional, dirigir, gestionar y controlar los planes y la operación del restablecimiento de suministro de energía eléctrica, ordenando la conexión o desconexión de las unidades de generación y transmisión que considere necesarias y convenientes, haciendo prevalecer la seguridad del sistema antes que la economía del mismo; 8. Coordinar sus actividades con los centros de gestión de las empresas eléctricas; 9. Evaluar oportunamente la disponibilidad de capacidad de generación suministrada por las empresas; 10. Coordinar el uso de las interconexiones internacionales; 11. Informar a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica las violaciones o conductas contrarias a esta Ley y a las normas que regulen la materia; 12. Efectuar estudios y análisis de la operación actual y futura del Sistema Eléctrico Nacional e informar a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica los resultados que sobre los mismos le sean requeridos por ella; 13. Autorizar y coordinar los planes de mantenimiento de las instalaciones de generación y de transmisión del Sistema Eléctrico Nacional.

Adicionalmente a lo antes expuesto, existen otros mecanismos de carácter legal que resguardan y le dan fundamento y basamento jurídico al hecho de mantener la confidencialidad de los datos o cualquier tipo de información almacenados en medios magnéticos o informáticos, objeto del presente estudio, los cuales se requieren obtener de la base de datos de una empresa del estado venezolano tratada confidencialmente. Estas leyes son las siguientes:

Ley Especial contra los Delitos Informáticos.

“Esta ley tiene por objeto la protección integral de los sistemas que utilicen tecnologías de información, así como la prevención y sanción de los delitos cometidos contra tales sistemas o cualesquiera de sus componentes, o de los delitos cometidos mediante el uso de

dichas tecnologías, en los términos previstos en esta ley.” Gaceta Oficial de No 37313, del 30/10/2001.

Las definiciones en esta ley están sustentada en el artículo 9 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela(1999), refiriéndose a definiciones en el ámbito informático, sin embargo, el investigador considera importante los conceptos relacionados con el presente trabajo, siendo estas los siguiente:

- a.- Tecnología de Información: rama de la tecnología que se dedica al estudio, aplicación y procesamiento de datos, lo cual involucra la obtención, creación, almacenamiento, administración, modificación, manejo, movimiento, control, visualización, transmisión o recepción de información en forma automática, así como el desarrollo y uso del “hardware”, “firmware”, “Software”, cualesquiera de sus componentes y todos los procedimientos con el procesamiento de datos.
- b.- Sistema: Cualquier arreglo organizado de recursos y procedimientos diseñados para el uso de tecnologías de información, unidos y regulados por interacción o interdependencia para cumplir una serie de funciones específicas, así como la combinación de dos o más componentes interrelacionados, organizados en un paquete funcional, de manera que estén en capacidad de realizar una función operacional o satisfacer un requerimiento dentro de unas especificaciones previstas.
- c.- Data (datos): hechos, conceptos, instrucciones o caracteres representados de una manera apropiada para que sean comunicados, transmitidos o procesados por seres humanos o por medios magnéticos y a los cuales se les asigna o se les puede asignar un significado.
- d.- Información: significado que el ser humano le asigna a la data utilizando las convenciones conocidas y generalmente aceptadas.
- e.- Hardware: equipos o dispositivos considerados en forma independiente de su capacidad o función, que conforman un computador o sus componentes periféricos, de manera que pueden incluir herramientas, implementos, instrumentos, conexiones, ensamblajes, componentes y partes.
- f.- Software: información organizada en forma de programas de computación, procedimientos y documentación asociados, concebidos para realizar la operación de un sistema, de manera que pueda proveer de instrucciones a las computadoras así como

de data expresada en cualquier forma, con el objeto de que los computadores realicen funciones específicas.

- g.- Procesamiento de datos o de información: realización sistemática de operaciones sobre data o sobre información, tales como manejo, fusión, organización o cómputo.

El investigador al tratar datos provenientes de Base de datos de empresas gubernamental, caso de. Electrificación del Caroní, debe tener claro las consecuencias con los delitos asociadas a las tecnologías de información, mencionando solo una de ellas, la de mayor importancia y relevancia con la presente investigación:

Del TÍTULO II DE LOS DELITOS, Capítulo I, De los Delitos contra los Sistemas que utilizan Tecnologías de Información, establece en él:

“Artículo 6. Acceso indebido: Toda persona que sin la debida autorización o excediendo la que hubiere obtenido, acceda, interprete, interfiera o use un sistema que utilice tecnologías de información, será penado con prisión de uno a cinco años y multa de diez a cincuenta unidades tributarias.”

Por otro lado, existe penalidad por espionaje informático de acuerdo a lo siguiente:

“Artículo 11. Espionaje Informático: Toda persona que indebidamente obtenga, releve o difunda la data o información contenidas en un sistema que utilice tecnologías de información o en cualesquiera de sus componentes, será penado con prisión de tres a seis años y multa de trescientas a seiscientas unidades tributarias.”

Es importante considerar lo establecido en la Ley Especial Contra los Delitos Informáticos a fin de evitar inconvenientes al momento de trabajar con data de empresas que dependan directamente del estado. Sin embargo esta ley aplica, no solo a las empresas del Estado o cualquier organismo gubernamental, sino a cualquier otra empresa, tanto pública como privada.

A continuación se hace referencia a otras leyes de gran importancia que deben ser tenidas en cuenta al momento de trabajar con telecomunicaciones y con firmas:

Ley Orgánica de Telecomunicaciones, el cual tiene por objeto de establecer el marco legal de regulación general de las telecomunicaciones a fin de garantizar el derecho a la comunicación y telecomunicaciones.

Ley de Mensajes de Datos y Firmas Electrónicas, el cual tiene por objeto otorgar y reconocer eficacia y valor jurídico a la firma Electrónica, el mensaje de datos y a toda información inteligible en formato electrónico.

De lo antes expuesto, es importante tener en cuenta las bases legales de las leyes venezolanas que ayuden a determinar la regulaciones en materia informática, por lo tanto la información tratada en el presente trabajo tendrá la debida autorización, a fin de respetar lo dispuesto en las leyes mencionadas.

Definición de Términos Básicos.

Mejora Continua

La mejora continua está estrechamente relacionada a las actividades de mantenimiento. La Fundación Iberoamericana para la Gestión de Calidad (2009), establece que el

Término de origen japonés que significa Kai "cambio", zen "Mejora", que aplicado a la filosofía de la Calidad en Occidente puede ser definido como Mejora Continua y que implica a todas las estructuras de la empresa en las labores de mantenimiento e innovación, solapando estas para obtener el progreso sin necesidad de grandes inversiones.

La mejora continua está relacionada directamente con la calidad, está ha sido estudiada y desarrollada, lo cual ha producido muchas teorías, que han sido expuesta por muchos expertos, tal como lo referencia Ravelo (2009).

El tema de la calidad ha sido abordado por diversos expertos, especialistas y teóricos, tales como: William Edwards Deming, Joseph M. Juran, Kaoru Ishikawa, Philip Crosby, Armand V. Feigenbaum, Walter Shewhart, Genichi Taguchi, Shigeo Shingo, entre otros, al igual que Shewhart con múltiples enfoques, tales como los catorce puntos de la calidad de Deming y el ciclo "PDCA", la Trilogía Juran, el Diagrama Ishikawa, el Control Total de la Calidad (TQC), la Calidad Total, Seis Sigma, la serie de normas ISO (9001, 14001, entre otras) (p. 13).

Todos los expertos en calidad comparten la filosofía que la calidad es un proceso de mejora continua, el cual está orientado a detectar oportunidades de mejora y aportar soluciones, para lo cual se requiere tener el control de los procesos, aplicar métodos estadísticos que permiten el aseguramiento de la calidad, utilizando la planeación y ejecución de políticas de calidad; que permita mantener la empresa en el mercado de manera competitiva.

Aplicando estos conceptos a la gestión del mantenimiento, se entiende por mejora continua, en mantenimiento, a la revisión y evaluación constante de aquellas actividades inherentes al mantenimiento, en busca de identificar oportunidades de mejora y soluciones que permitan alcanzar alargar la vida útil de los equipos, aumentar su eficiencia, reducir los costos asociados, asegurar la disponibilidad, aumentar la producción, desde el punto de vista de gestión considerar la implementación de un sistema de información que permita el control y visualización de las operaciones, eficiencia administrativa, productividad, servicio a clientes, ahorro en costos operativos y soporte para la toma de decisiones, de tal forma que la empresa obtenga el nivel óptimo de rentabilidad.

Mantenimiento de Clase Mundial

El mantenimiento de clase mundial se puede definir como la combinación de filosofías y herramientas metodológicas dirigidas a reorientar la estrategia de mantenimiento hacia un enfoque de mantenimiento pro-activo, disciplinado en prácticas estandarizadas, gestión autónoma, competitivo y con índices de desempeño clase mundial, que considera los siguientes factores claves: confiabilidad, seguridad, medio ambiente, calidad y productividad, así como en otros no menos importantes como la disponibilidad, la costo-eficacia y el uso racional de la energía, para llevar a la empresa a ser de clase mundial.

Las siguientes son algunas de las herramientas que se utilizan en el Mantenimiento de Clase Mundial:

1. Mantenimiento Basado en la Confiabilidad (preventivo);
2. Mantenimiento Centrado en Calidad;
3. Prevención y Control de Riesgos Ocupacionales y Ambientales;
4. Mantenimiento Focalizado en Mejoras.

Objetivos del Mantenimiento de Clase Mundial

1. Garantizar el buen funcionamiento y la máxima disponibilidad de los equipos e instalaciones existentes en el parque de transmisión y distribución de la empresa;
2. Reducir los riesgos ocupacionales asociados a los trabajadores y la seguridad física de los equipos e instalaciones;
3. Proveer fiabilidad de los equipos e instalaciones al costo óptimo.
4. Maximizar la eficiencia como producto del uso racional de los recursos destinados al mantenimiento, mediante la adopción de estrategias de anticipación de eventos no deseados (proactividad);
5. Realizar el seguimiento de los costos directos e indirectos, a través de un mantenimiento “justo y necesario”.

Indicadores de clase mundial

A partir de los objetivos de mantenimiento, se realiza la definición de los indicadores que se desean controlar y se establecen de donde se obtendrán los datos que pasan por el registro de datos. Estos indicadores permiten tomar decisiones en el momento oportuno, así como guiar la actividad con el objetivo de incrementar la rentabilidad de la empresa al menor costo posible.

Los indicadores son elementales para toda gestión de mantenimiento ya que permiten evaluar el comportamiento operacional de los equipos, sistemas e instalaciones de tal manera que se puedan implementar planes de mantenimientos que aseguren la disponibilidad y confiabilidad de éstos, así como también se puedan lograr mejoras en mantenimiento.

A continuación se describen los indicadores de clase mundial, se llaman así debido a que todas las empresas a nivel mundial los utilizan:

Tiempo Promedio para Fallar (TPPF): Este indicador mide el tiempo promedio que es capaz de operar el equipo a capacidad sin interrupciones dentro del período considerado; constituye un indicador indirecto de la confiabilidad del equipo o sistema.

El Tiempo Promedio para Fallar también es llamado “Tiempo Promedio Operativo” o “Tiempo Promedio hasta la Falla”.

Tiempo Promedio para Reparar (TPPR): Es la medida de la distribución del tiempo de reparación de un equipo o sistema. Este indicador mide la efectividad en restituir la unidad a condiciones óptimas de operación una vez que la unidad se encuentra fuera de servicio por un fallo, dentro de un período de tiempo determinado.

Disponibilidad: La disponibilidad es una función que permite estimar en forma global el porcentaje de tiempo total en que se puede esperar que un equipo esté disponible para cumplir la función para la cual fue destinado. A través del estudio de los factores que influyen sobre la disponibilidad, el TPPF y el TPPR.

Utilización: La utilización también llamada factor de servicio, mide el tiempo efectivo de operación de un activo durante un período determinado.

Confiabilidad: Es la probabilidad de que un equipo cumpla una misión específica bajo condiciones de uso determinadas en un período determinado.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

En este capítulo se presentan y analizan los principales elementos característicos (herramientas, técnicas y conocimientos) que permiten demostrar la necesidad que tiene la División de Gestión de Redes de contar con un Plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento, apoyándose en la herramienta SAP/PM, con el fin de establecer las recomendaciones en el uso de la aplicación de mantenimiento mejorar el desempeño y funciones del área, controlar y facilitar la oportuna atención en la prestación del servicio

También se presentan los datos recabados a través de la aplicación de la Técnicas Phillips 66, sus resultados a través de los diagramas causa efecto, técnica nominal; en la División de Gestión de Redes, de EDELCA, esta información se presenta en tablas y diagramas del tal forma que la información pueda ser analizada y así hacer más comprensible el estudio y poder obtener la respuesta a los objetivos para sustentar la propuesta del Plan de Mejora para la Gestión de Mantenimiento a través del Módulo SAP/ PM de la División.

En las empresas se utilizan diferentes sistemas de gestión de mantenimiento, sin embargo todas persiguen el mismo objetivo, asegurar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos responsables de la cadena productiva con propósito de mejorar y aumentar la productividad, rentabilidad y así asegurar la calidad y la satisfacción del cliente.

Objetivo 1: Establecer la contribución del uso del Módulo SAP/PM en la mejora de los procesos de mantenimiento preventivo, el mantenimiento correctivo así como la investigación de eventos llevados a cabo por la División de Gestión de Redes de Distribución.

Inicialmente antes que se implementará el Módulo SAP/PM, las actividades asociadas a los procesos de mantenimiento: Gestionar el Mantenimiento Preventivo, Gestionar el Mantenimiento Correctivo, Gestionar la Atención e

Investigación de Eventos de los equipos, sistemas e instalaciones, eran registrada en formularios en papel, lo que a la hora de calcular los indicadores para evaluar el desempeño de estos, así como también el de los equipos, no era tan sencillo ya que por la dinámica de estos procesos, el personal siempre está en el campo ejecutando actividades de mantenimiento. Lo que ocasionaba que se tuviera muchas veces que inferir si se habían ejecutados los mantenimientos planificados para el período en evaluación, por lo que los resultados eran imprecisos.

La implementación del Módulo SAP/PM permitió la creación de los planes de mantenimiento de forma automática, hacer control y seguimiento de los mismos, de una manera práctica y en línea, con lo cual se dio el soporte al Proceso Gestionar el Mantenimiento Preventivo, como consecuencia el cálculo de los indicadores de: Oportunidad en el Cumplimiento de los Planes de Mantenimiento Preventivo, el Cumplimiento de los Planes de Mantenimiento Preventivo como se muestra en la Tabla 3, Eficacia en la Atención de Anomalías, se realizan de una manera práctica y oportuna, siempre y cuando el personal de mantenimiento registre la información, una vez culminada la actividad de mantenimiento. Esto aplica también para los procesos Gestionar el Mantenimiento Correctivo, donde su indicador es Eficacia en la Atención de Fallas y para Gestionar la Atención e Investigación de Eventos donde su indicador es Efectividad en el Diagnostico de los eventos. Todos estos valores, una vez calculados se incorporan al informe de gestión, que no es más que el instrumento que tiene la empresa para ver la Gestión de la Unidad en el período de evaluación. En este se presentan los Reportes de cada uno de los Indicadores, los cuales contienen el valor del índice, así como análisis de variación, si aplica, si es el caso entonces se identifican las causas raíces que originaron la variación y se establecen las acciones preventivas o correctivas según aplique, de lo contrario, solo se da como punto informativo.

A pesar de todo lo descrito anteriormente, es importante resaltar que a pesar de que el Módulo SAP/PM se implementó en el año 2005, no es sino en el año 2010, cuando se empezó a calcular los indicadores con la data registrada en la base de los datos de este. Debido a los problemas planteados al inicio de esta investigación, sin embargo más adelante se muestra en la Tabla 5. como fue utilizado el sistema en el registro de la información de los documentos de SAP/PM

Órdenes y avisos, las actividades de mantenimiento y sus respectivos costos desde el año 2005.

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ACTV. ACUMULADAS PROGRAMADAS EN EL PERÍODO	112	208	318	383	474	533	577	641	645	808	850	905
ACTV. ACUMULADAS EJECUTADAS EN EL PERÍODO	103	193	278	358	452	513	561	621	627	782	825	885
ACTV. PENDIENTES EN PERÍODO	9	15	40	25	22	20	16	20	18	26	25	20
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CUMPLIMIENTO DE PLANES DE MANTENIMIENTO	91,96	92,79	87,42	93,47	95,36	96,25	97,23	96,88	97,21	96,78	97,06	97,79
VALOR LIMITE DE ALERTA	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
VALOR META	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

Tabla 3. *Plantilla para calcular el Indicador Cumplimiento de Planes de Mantenimiento*

Fuente: Informe de Gestión de la División de Gestión de Redes Diciembre 2010.

Los datos que son registrados en la plantilla mostrada en la Tabla 3. para calcular el Indicador Cumplimiento de Planes de Mantenimiento son extraídos de la base de datos del Módulo SAP/PM, lo importante de esto, es que esta información sobre las órdenes de mantenimiento preventivo puede ser visualizada desde cualquier computador que tenga instalado el logo SAP, en cualquier oficina de EDELCA a lo largo del país, que este conectada a la red, esto aplica para el cálculo de todos los indicadores que evalúan del desempeño de los procesos de mantenimiento mencionados anteriormente.

A continuación se presenta el Reporte de los indicadores de los Procesos Gestionar el Mantenimiento Preventivo, Gestionar el Mantenimiento Correctivo, Gestionar la Atención e Investigación de Eventos de los equipos, sistemas e instalaciones evaluados desde 01/01/2010 hasta 31/12/2010.

En la Gráfico 1. se muestra el Reporte del Cumplimiento del Plan de Mantenimiento, el cual se analiza en el párrafo siguiente.

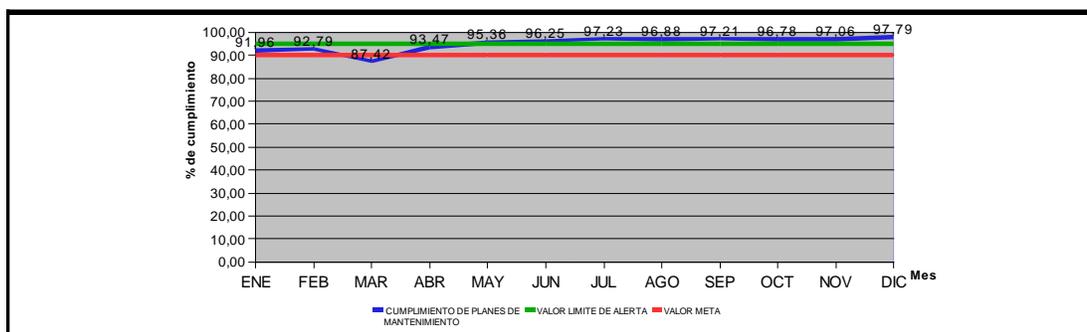


Dirección de Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución
División de Gestión de Redes

Informe de Gestión DICIEMBRE 2010

GESTION DE MANTENIMIENTO

INDICADOR CUMPLIMIENTO DE PLANES DE MANTENIMIENTO



SEMAFORO				
CUMPLIMIENTO %	97,79	Bajo Control	En Alerta	Fuera de Control

ANÁLISIS DE VARIACIÓN
HASTA EL MES DE DICIEMBRE SE GENERARON NOVECIENTOS CINCO (905) ORDENES DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LAS CUALES SE HAN CERRADO 04/01/2011 OCHOCIENTOS CINCO (805) ORDENES, QUEDANDO PENDIENTE EL CIERRE DE VEINTISEIS (20) ORDENES. OBTENIENDO COMO VALOR DEL INDICADOR DE CUMPLIMIENTO 96,78%, UBICADO EN EL RANGO BAJO CONTROL.

CAUSAS	ACCIONES	FECHA CUMPLIM.	RESPONSABLE	AVANCE
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Gráfico 1. Reporte del Indicador de Cumplimiento de Planes de Mantenimiento

Fuente Informe de Gestión de la División de Gestión de Redes Diciembre 2010

En el Reporte del Indicador de Cumplimiento de Planes de Mantenimiento del mes de diciembre del 2010, la tendencia de éste, a lo largo del año, es que el valor se encuentra por encima de la meta, sin embargo se observa que durante el mes de marzo estuvo fuera de control con un valor de 87,42% , cuando la meta establecida es de 90%, para normalizar este valor se aplicó una herramienta de calidad análisis de causa-efecto, para identificar la causa raíz que produjo la desviación, se establecieron las acciones necesarias para corregir ésta, obteniéndose que en el mes de abril el índice fue 93,47%, lo que significa que las acciones correctivas aplicadas fueron eficaces.

Para el proceso Gestionar el Mantenimiento Correctivo se tiene el Reporte del Indicador Eficacia en la Atención de Fallas del mes de diciembre del 2010, como se muestra en la Gráfico 2., la tendencia de este a lo largo del año, se observa que a partir del mes de abril estuvo en alerta con un valor de 83%, cuando la meta establecida era 80, se implementaron acciones preventivas para normalizar este valor, logrando mantenerse estable hasta el mes julio 83,33%, después a partir del mes de agosto se mantuvo fuera de control con valores de 50%, 60%, 75%, 71% y cerró el año con 67% por debajo de la meta aun cuando se hizo el análisis de causa raíz, se establecieron las acciones necesarias para corregir la desviación, sin embargo no se pudo normalizar ya que las acciones identificadas estaban bajo la responsabilidad de la División de Operaciones, lo que significó que las acciones correctivas aplicadas no fueron eficaces.



Dirección de Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución
División de Gestión de Redes

Informe de Gestión DICIEMBRE 2010

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

INDICADOR EFICACIA EN ATENCIÓN DE FALLAS

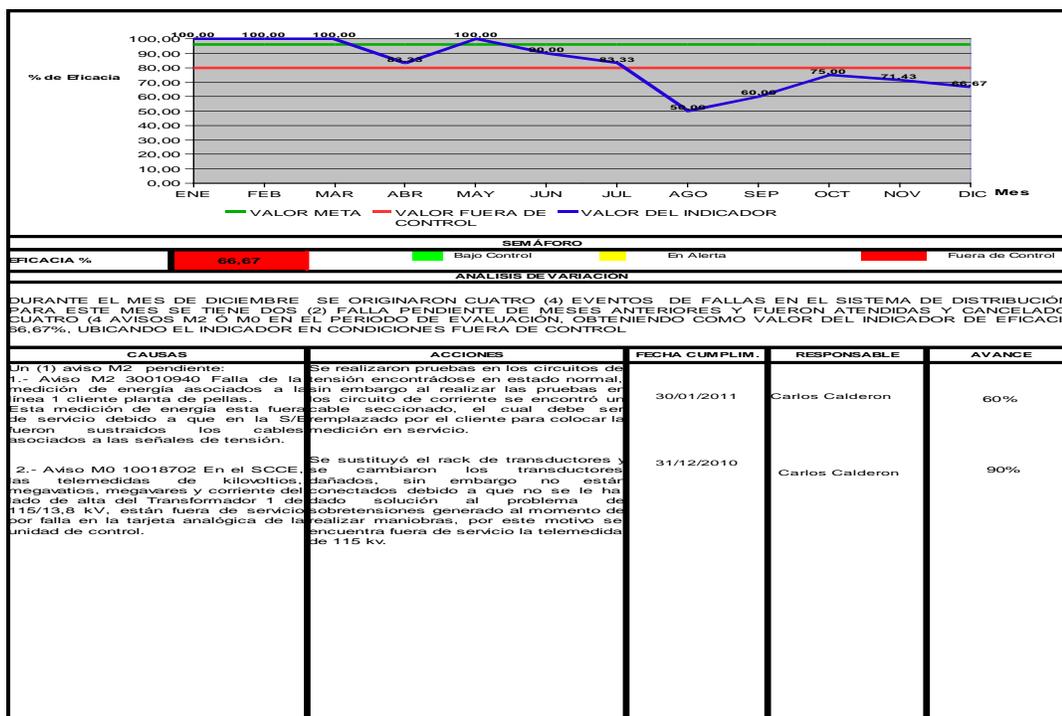


Gráfico 2. Reporte del Indicador Eficacia en la Atención de Fallas

Fuente: Informe de Gestión de la División de Gestión de Redes Diciembre 2010

Para el proceso Gestionar la Atención e Investigación de Eventos de los Equipos, Sistemas e Instalaciones se tiene el Reporte del Indicador Efectividad en el Diagnostico de eventos del mes de diciembre del 2010, como se muestra en la Gráfico 3. la tendencia de este a lo largo del año que el valor se encuentra por encima de la meta, esto significa se hizo referencia de este solo como punto informativo.

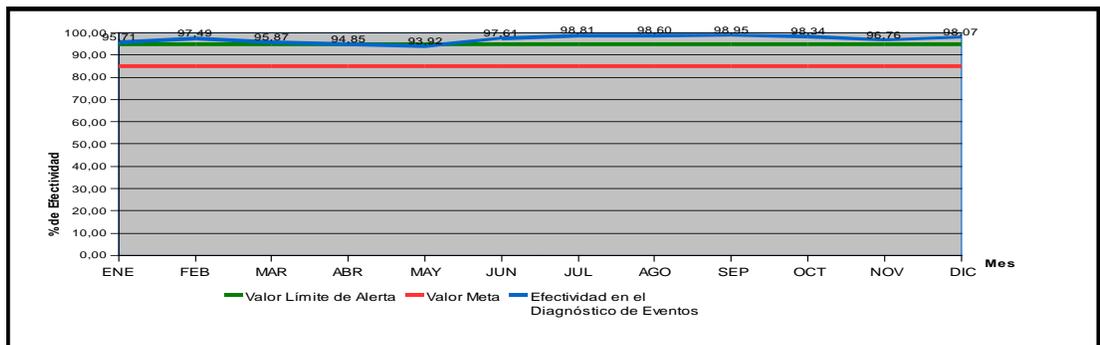


Dirección de Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución
División de Gestión de Redes

Informe de Gestión DICIEMBRE 2010

GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

INDICADOR EFECTIVIDAD EN EL DIAGNÓSTICO DE EVENTOS



SEMÁFORO

Efectividad %	98,34	■ Bajo Control	■ En Alerta	■ Fuera de Control
---------------	--------------	---	---	---

ANÁLISIS DE VARIACIÓN

AL MES DE OCTUBRE 2010 EXISTEN TRECE (13) EVENTOS PENDIENTES (NO DIAGNOSTICADOS ACUMULADOS) DE SETECIENTOS TREINTA Y NUEVE (739) EVENTOS GENERADOS ACUMULADOS, OBTENIÉNDOSE UNA EFECTIVIDAD EN EL DIAGNÓSTICO DE EVENTOS DE 98,33%, VALOR QUE SE ENCUENTRA DENTRO DEL RANGO BAJO CONTROL.

CAUSAS	ACCIONES	FECHA CUMPLIM.	RESPONSABLE	AVANCE
N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

Gráfico 3. Reporte del Indicador Efectividad en el Diagnostico de Eventos

Fuente: Informe de Gestión de la División de Gestión de Redes Diciembre 2010

Al analizar la información extraída del Módulo SAP/PM, de la Base de datos centralizada en la cual se registran, procesan, monitorean y controlan todas las actividades de mantenimiento, se observa que esta se realiza en la empresa

independientemente de la ubicación geográfica, y que el acceso a la información a la base de datos única, centralizada e integrada permite evaluar el desempeño de los procesos de mantenimiento, la toma de decisiones oportunas que permitan efectuar las acciones requeridas para mejorar los procesos, a fin de asegurar la disponibilidad y la confiabilidad de los equipos responsables de la Distribución de Energía Eléctrica, con ello se demuestra que cuando se cuenta con información de calidad, veraz, en tiempo real, se garantiza la continuidad del negocio a través de la reducción de los costos, rentabilidad, mejora en la calidad en la prestación del servicio, satisfacción del cliente.

Es importante tomar en cuenta que el éxito en la mejora de los procesos de mantenimiento, mediante la contribución del uso del Módulo SAP/PM, requiere de un cambio cultural por parte del personal de mantenimiento así como el de la Alta Dirección de manera que haya una sincronización en el logro de los objetivos de la empresa.

En la Figura 12. se muestra como se utiliza el sistema de información para evaluación y control del mantenimiento desde punto de vista de la Alta Dirección, el Personal de Mantenimiento y los procesos soportes.

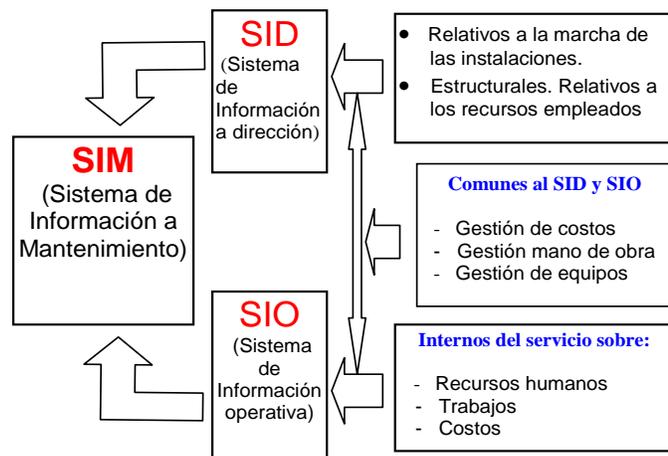


Figura 12. Estructura general del sistema de evaluación y control

Fuente: Conferencia Internacional de Ciencias Empresariales

Objetivo 2: Diagnosticar el grado de uso del Módulo SAP/PM en la División de Gestión de Redes de Distribución

Para dar respuesta a este objetivo se presentan tablas que muestran la información registradas en los documentos de avisos y órdenes de mantenimiento en el Módulo SAP/PM a lo largos de los períodos 2005-2010, la cantidad total de órdenes generadas, tanto no planificadas, como planificadas, órdenes cerradas técnicamente, así como el total los avisos generados y concluidos, que soportan la información técnica, así como también los costos asociados a los procesos de mantenimiento, y poder mostrar cuanto es el uso que se le da al Módulo SAP/PM. Luego se hace un análisis del año 2010, por separado para cada uno de los procesos de mantenimiento de tal forma que la información pueda más comprensible, y así demostrar que a través del uso adecuado del Módulo SAP/PM se puede mejorar los procesos de mantenimiento.

En la Tabla 4, se muestra un resumen de los Reportes de anomalías o fallas generadas y cerradas por la División de Operaciones, generados para corregir los fallas o anomalías presentadas en el Sistema de Distribución de Energía Eléctrica, las actividades de mantenimientos programadas obtenidas de los planes de mantenimiento en físico y las actividades no programadas los cuales se llevaron en forma paralelo hasta el año 2010, ejecutadas, verificados a través de los permisos de trabajos, registrados en el Sistema de Administración de Operaciones. Es importante resaltar que los Reportes de anomalías y/o fallas, son registrados en el Módulo SAP/PM como Avisos M0, o avisos de operaciones a través de una interfaz SAO/SAP. Sin tomar en cuenta los avisos de investigación, los avisos de mantenimiento correctivo, los avisos de actividad generados por el personal de mantenimiento cuando identifican situaciones anómalas durante un mantenimiento preventivo o cuando el personal de operaciones los llama porque el Sistema de Distribución presenta una falla o anomalía y es corregida en tiempo real.

Año	Reportes de anomalías	Reportes de anomalías cerrados	Actividades de Mantenimiento Programadas	Actividades de Mantenimiento Ejecutadas
2005	150	145	1025	1005
2006	200	189	1015	1012
2007	250	239	1313	1307
2008	300	287	933	925
2009	255	245	1639	1628
2010	305	249	1354	1346

Tabla 4. Resumen de Reportes de anomalías y Actividades de Mantenimiento del periodo 2005-2010.

Fuente: Diseño autor (Planes de Mantenimiento en físico y Sistema de Administración de Operaciones).

La Tabla 5 muestra todos los avisos de mantenimiento registrados en el Módulo SAP/PM (período 2005-2010) que incluyen: los avisos de operaciones, de actividad, de investigación, de correctivo, así como las órdenes generadas que incluyen las planificadas de mantenimiento preventivo y las no planificadas órdenes de correctivo, de investigación, así como los costos asociados a la ejecución de las órdenes de mantenimiento

Año	Avisos Registrados	Avisos Concluidos	Ordenes Generadas	Ordenes Cerradas	Costos Totales Planificados (VEF)	Costos Totales Reales (VEF)
2005	225	207	46	39	316.713,37	437.221,39
2006	432	358	987	982	2.822.824,12	3.246.625,92
2007	332	332	919	915	2.371.220,81	3.026.752,65
2008	463	452	653	648	2.699.604,63	2.893.986,50
2009	504	445	1147	1140	22.223.414,51	23.374.118,68
2010	571	549	948	942	18.908.246,10	31.393.955,10

Tabla 5. Resumen del total de avisos y órdenes período 2005-2010

Fuente: Diseño autor (Base de Datos del Módulo SAP/PM)

Analizando las Tablas 4. y 5. se puede observar que existe una diferencia notable entre las actividades de mantenimiento programadas, ejecutadas planificadas en los planes que se llevan en físico y en los planes en el Sistema de Gestión de Mantenimiento, las órdenes de mantenimientos generadas y cerradas técnicamente con los permisos de trabajos que soportan los ambos planes, con lo cual se demuestra, que no se está utilizando el Módulo SAP/PM en un 100%, para el registro de las actividades de mantenimiento por lo que se infiere que existe inconsistencia entre el cálculo de los indicadores tomando como base los programas en físico y las actividades ejecutadas, en contra posición del cálculos de los indicadores tomando como base la información registrada en la base de datos del Módulo PM/SAP, lo que ocasiono que el cálculo de los indicadores de mantenimiento se mantuviera hasta el año 2009, utilizando la información de los planes en físico y los permisos de trabajos, lo que impidió poder hacer análisis en base a costos y horas hombres, así como la evaluación del desempeño de los procesos de mantenimiento.

Sin embargo a partir del año 2010, la Alta Dirección dio el lineamiento de que “solo se aceptarían los indicadores calculados con la información registrada en la Base de Datos del Módulo SAP/PM”, lo cual representó un incremento en el uso de del sistema, sin embargo por otros factores que investigaremos más adelante, se observa que no se está registrando el 100% de las actividades asociadas al mantenimiento en los avisos y órdenes de mantenimiento.

A continuación se hace un análisis de cada proceso de mantenimiento en cuanto a los avisos y órdenes registradas para el año 2010.

En la Tabla 6, se muestra la cantidad de avisos de mantenimiento correctivos generados en el período desde enero del año 20010 más los avisos de mantenimiento correctivos pendiente de períodos anteriores desde el año 2005 - 2009, ya sean por parte del personal de operaciones avisos M0 con check de parada, lo que indica que el equipo, sistema e instalación estuvo fuera de servicio o indisponible o del personal de mantenimiento los avisos M2 con check de parada, lo que hace más sencillo y práctico el cálculo del indicador Eficacia en la Atención de Fallas, lo cual se realiza mensualmente, permitiendo tomar las acciones necesarias

para mejorar el proceso de Gestionar el Mantenimiento Correctivo de los Equipos, Sistemas e Instalaciones de manera oportuna.

INDICADOR DE EFICACIA EN LA ATENCIÓN DE FALLAS												
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TOTAL FALLAS PENDIENTES DE PERIODOS ANTERIORES	0	0	0	0	2	3	1	1	2	2	2	2
TOTAL FALLAS GENERADAS EN EL PERIODO	1	6	3	12	0	7	5	3	3	6	5	4
FALLAS TOTALES PENDIENTES Y GENERADAS	1	6	3	12	0	10	6	4	5	8	7	6
TOTAL FALLAS CERRADAS EN EL PERIODO	1	6	3	10	0	9	5	2	3	6	5	4
% EFICACIA DE ATENCION DE FALLAS	100	100	100	83	100	90	83	50	60	75	71	67

Tabla 6. Plantilla para calcular el Indicador Eficacia en la Atención de Fallas

Fuente: Informe de Gestión de la División de Gestión de Redes Diciembre 2010

En la Tabla 7, se muestra la cantidad de avisos de generados de anomalías en el período 2010 más los avisos de mantenimiento anomalías pendiente de períodos anteriores desde el año 2005 - 2009, ya sean por parte del personal de operaciones avisos M0 sin check de parada, lo que indica que el equipo, sistema e instalación no estuvo fuera de servicio o se mantuvo disponible o del personal de mantenimiento los avisos M2 sin check de parada, lo que hace más sencillo y práctico el cálculo del indicador Eficacia en la Atención de Anomalías, que es uno de los indicadores que mide el proceso de Gestionar el Mantenimiento Preventivo de los Equipos, Sistemas e Instalaciones, lo cual se realiza mensualmente, y permite a la Unidad Organizativa División de Gestión de Redes de Distribución tomar las acciones necesarias para mejorar de manera oportuna la Satisfacción del cliente interno la División de Operaciones y a su vez garantizando la disponibilidad y confiabilidad de los equipos que forman el sistema de distribución.

En la Figura 13. Confiabilidad se muestra controlando o eliminando las tareas burocráticas o innecesarias que no agregan valor al mantenimiento, optimizando la

planificación y programación de las actividades de mantenimiento, se aumenta la confiabilidad de los equipos.

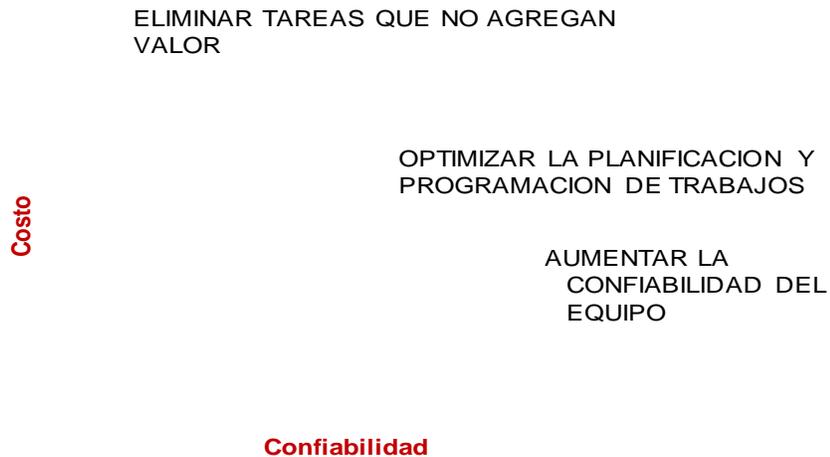


Figura 13. Confiabilidad

Fuente: 1ras. Jornadas de Calidad en Mantenimiento e Inspección y el Curso de Herramientas Avanzadas para la Optimización de las Decisiones del Mantenimiento 2006

En la Tabla 8, se muestra la cantidad de órdenes de mantenimiento preventivo de generadas automáticamente a través de los planes de mantenimiento preventivo creados en el Módulo SAP/PM desde el inicio de la implementación de este, evaluados en el período 2010, lo que hace más sencillo y práctico el cálculo del indicador Cumplimiento de los JPlanes de Mantenimiento Preventivo, que es el segundo de los indicadores que mide el proceso de Gestionar el Mantenimiento Preventivo de los Equipos, Sistemas e Instalaciones, lo cual se realiza mensualmente, y permite a la Unidad Organizativa División de Gestión de Redes de Distribución tomar las acciones necesarias para mejorar de manera oportuna el proceso y a su vez garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos que forman el sistema de distribución.

Unidad: División de Gestión de Redes de Distribución año 2011

ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
ACTV. ACUMULADAS PROGRAMADAS EN EL PERÍODO	112	208	318	383	474	533	577	641	645	808	850	905
ACTV. ACUMULADAS EJECUTADAS EN EL PERÍODO	103	193	278	358	452	513	561	621	627	782	825	885
ACTV.PENDIENTES EN PERIODO	9	15	40	25	22	20	16	20	18	26	25	20
	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
CUMPLIMIENTO DE PLANES DE MANTENIMIENTO	91,96	92,79	87,42	93,47	95,36	96,25	97,23	96,88	97,21	96,78	97,06	97,79
VALOR LIMITE DE ALERTA	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
VALOR META	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90

Tabla 7. Plantilla para calcular el Indicador de Cumplimiento de Planes de Mantenimiento

Fuente: Informe de Gestión de la División de Gestión de Redes Diciembre 2010

En la Tabla 9, se muestran todos los avisos de mantenimiento registrados en el Módulo SAP/PM que incluyen: los avisos de operaciones, de actividad, de investigación, de correctivo evaluados en el período 2010, lo que hace más sencillo y práctico el cálculo del indicador la Efectividad en el Diagnostico de Eventos sobre los equipos, sistemas e instalaciones que es indicador que mide el proceso de Gestionar la Atención e investigación de Eventos en los Equipos, Sistemas e Instalaciones, lo cual se realiza mensualmente, y permite a la Unidad Organizativa División de Gestión de Redes de Distribución tomar las acciones necesarias para mejorar de manera oportuna el proceso y a su vez garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos que forman el sistema de distribución.

EFECTIVIDAD EN EL DIAGNOSTICO DE EVENTOS	AÑO ANTERIOR	MESES											
		ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
TOTAL EVENTOS PENDIENTES ACUMULADOS	41	17	11	21	26	31	15	8	10	8	13	25	15
TOTAL EVENTOS GENERADOS ACUMULADOS DESDE AÑOS ANTERIOR	401	396	438	509	505	510	587	630	673	722	740	755	766
TOTAL GENERADOS + PENDIENTES ANTERIORES	442	437	479	550	546	551	628	671	714	763	781	772	777
TOTAL EVENTOS GENERADOS EN EL PERIODO		-5	42	71	-4	5	77	43	43	49	18	15	11
TOTAL EVENTOS DIAGNOSTICADOS EN EL PERIODO		-5	42	71	-4	5	77	43	43	49	18	-9	5
% EFECTIVIDAD EN EL DIAGNOSTICO DE EVENTOS		96	97	96	95	94	98	99	99	99	98	97	98

Tabla 8. Plantilla para calcular la Efectividad en la Atención de Eventos

Fuente: Informe de Gestión de la División de Gestión de Redes Diciembre 2010

A partir de lo anteriormente expuesto se demuestra que, para que la gestión de mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución pueda mejorar, se requiere darle el uso adecuado del Módulo SAP/PM, ya que se observa que fue en el año 2010, cuando se incremento el registro de información técnica y de costos asociados a las actividades de mantenimiento en sistema, lo que significa que tanto el personal supervisorio como el personal de mantenimiento al seguir llevando un sistema paralelo en físico a parte del retrabajo que ocasionaba el cálculo de los indicadores y el llevar la información de los historiales en físico, no confiaban en el sistema o desconocían los beneficios que aporta este, al poder tener un mantenimiento organizado, eficiente y desarrollado a través rutinas sistematizadas que permiten eliminar tareas burocráticas quedándose solo con aquellas actividades de mantenimiento necesarias planificadas y programadas, información de costos, lo que permite hacer análisis y poder tomar acciones para ser más eficiente en el uso de los recursos humanos, materiales y financieros, así como la evaluación en línea de desempeño de los equipos y de los procesos que garantizan la disponibilidad, confiabilidad, incremento de la vida útil de los equipos sistemas e instalaciones, asegurando la rentabilidad, disminución de los costos asociados al mantenimiento, la calidad de servicio y la satisfacción al cliente.

En la Figura 14, se muestra las actividades necesarias para tener un mantenimiento organizado, eficiente, con las tareas identificadas, el seguimiento de y control de las mismas, apoyado en uso eficiente del sistema de gestión informático implementado.

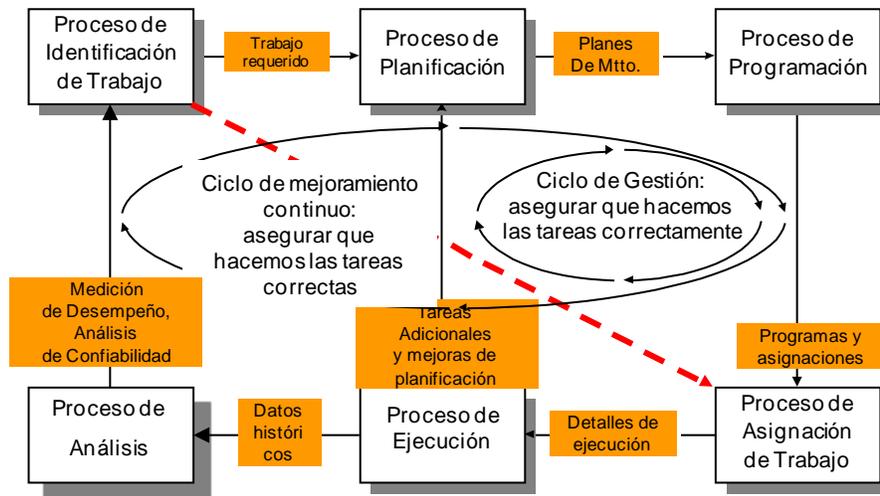


Figura 14. Gestión de Información

Fuente: 1ras. Jornadas de Calidad en Mantenimiento e Inspección y el Curso de Herramientas Avanzadas para la Optimización de las Decisiones del Mantenimiento (2006)

En la Figura 15, se muestra como, con toda la información técnica, historiales de equipos y de costos de mantenimiento registrada adecuadamente en el Sistema de Gestión informático, se puede planificar y programar efectivamente las actividades de mantenimiento, hacer una gestión eficiente de repuestos y materiales, realizar seguimiento de costos y asignación de recursos, evaluación y control de indicadores de desempeño, seguimiento de historial de equipos y obtener como resultado una gestión de mantenimiento mejorada con criterios de reemplazo de equipos establecidos, políticas de mantenimiento adecuadas, gestión automática, mantenimiento proactivo, con índices de desempeño de clase mundial

y con las mejores prácticas normalizadas acercándose a ser una empresa de clase mundial.

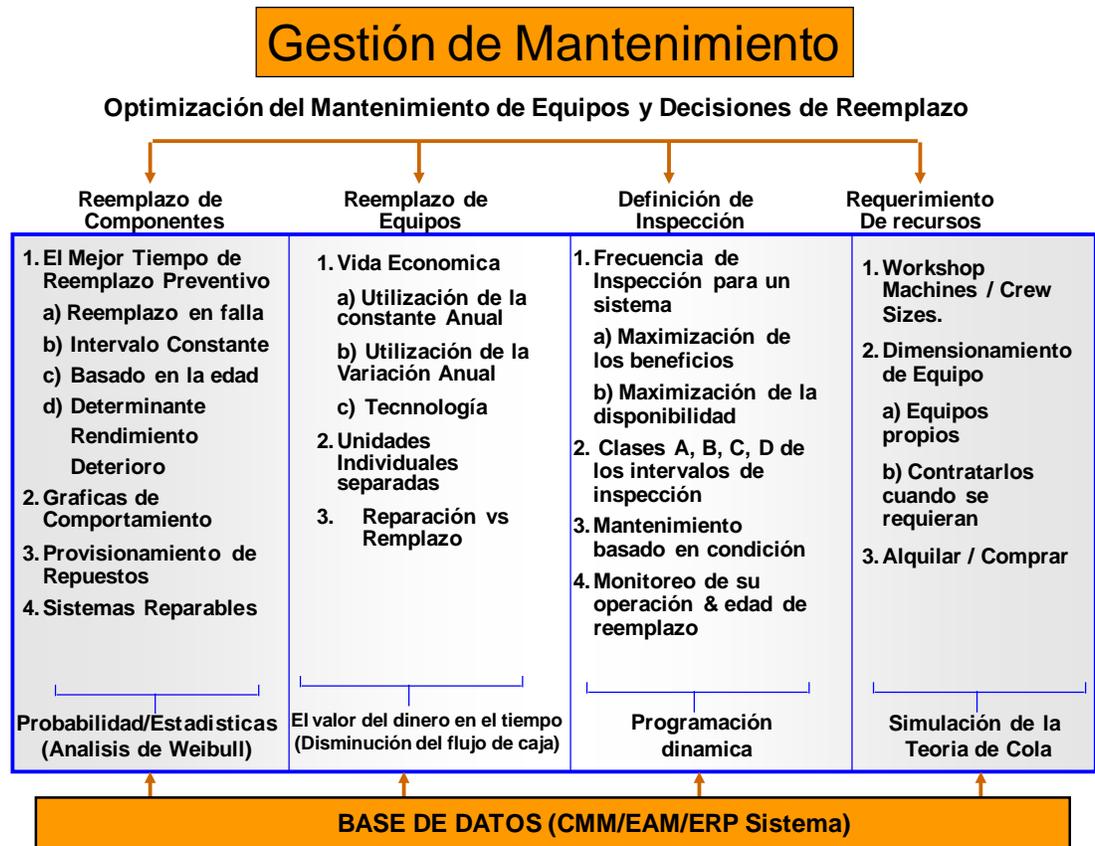


Figura 15. Optimización del Mantenimiento de equipos

Fuente: Profesor Andrew K.S. Jardine. Departamento de Ingeniería Mecánica e Industrial Universidad de Toronto – Canada

Para llegar a la excelencia del mantenimiento o aplicación de las mejores prácticas es necesario tener cubierto los siguientes aspectos: poseer Estándares, que son los niveles de rendimiento medibles para la ejecución del mantenimiento; los Métodos y Estrategias que se deben poner en práctica en orden a alcanzar los Estándares. Juntos, la combinación de estándares, métodos y estrategias son elementos de un Sistema de Mantenimiento Integrado y Planificado estos se muestran en la Figura 16 y esto incluye un sistema de Gestión de Información

(CMM). Como se ha demostrado en varios párrafos expuestos anteriormente las herramientas tecnológicas son elementos fundamentales para impulsar la mejora continua en la gestión de mantenimiento de toda empresa enfocada en ser líder a nivel mundial.



Figura 16. Sistema Integrado y Planificado de Mantenimiento

Fuente: Life Cycle Engineering, Inc. (2003)

Objetivo 3: Determinar los factores claves de éxito a considerar en mantenimiento en la División de Gestión Redes de Distribución, de EDELCA para que el personal mantenimiento contribuya con la mejora de la gestión de mantenimiento.

Para dar respuesta a este objetivo se hizo seis reuniones con el personal de la División de Gestión de Redes de Distribución, debido a que este, se encuentra la mayoría del tiempo ejecutando mantenimiento en campo; se utilizó la metodología Phillips 66, así como el diagrama causa-efecto explicada en el Capítulo II. El

objetivo de estas reuniones fue identificar por que el Módulo SAP/PM no satisface las necesidades de la Gestión de Mantenimiento.

En cada reunión se presentó la información asociada a la cantidad de órdenes y avisos generados en el período años 2005-2010 mostrados en la Tabla 5, que muestran el uso de la herramienta y sus consecuencias, y se les dio la oportunidad a cada uno de expresar sus opiniones, se aplicó metodología el diagrama causa-de siguiendo los pasos:

1. Se explicó la situación a abordar y se escribió en forma de problema o efecto (Los sistemas de Información disponibles en la actualidad no satisfacen los requerimientos de la gestión de mantenimiento de EDELCA.
2. Se realizó una lluvia de ideas (brainstorming)
3. Se identificaron los factores causales y se escribieron considerando la relación con el efecto (5M de Ishikawa: Uso discrecional del sistema de información; Falta de cumplimiento de los modelos de integración; Poca articulación entre los procesos, procedimientos y sistemas de información y Bajo desempeño en la plataforma de los sistemas) dando como resultado la Figura 17.

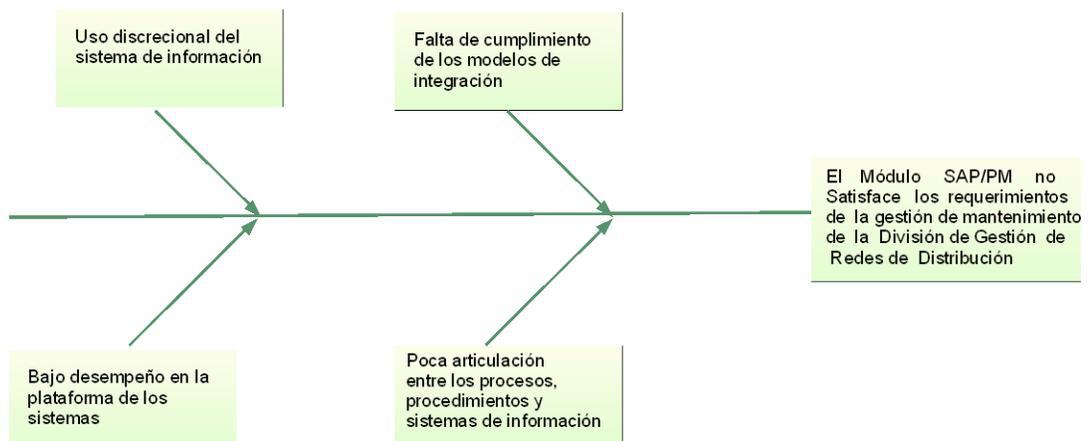


Figura 17. Resumen Diagrama Causa-Efecto

Fuente: Investigador (2011)

4. Se preguntó ¿por qué? a cada causa, no más de tres veces por cada factor causal hasta obtener las espinas de pescado hasta obtener ultima

causas. En la Figura 19, se muestra la espina de pescado del factor causal Uso discrecional del sistema de información.

- Para determinar las causas raíces, se enfocó las variaciones en las causas seleccionadas como fácil de implementar y de alto impacto, como se muestra en la Figura 19.

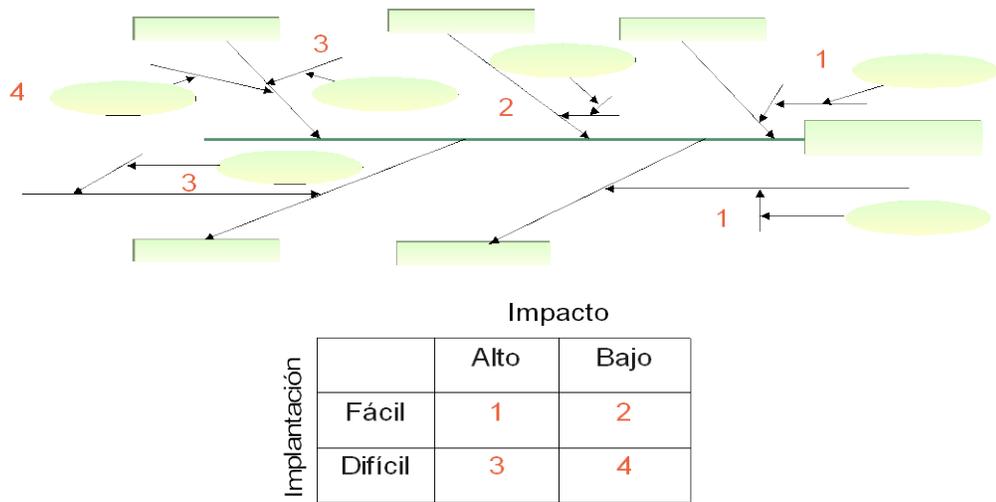


Figura 18. Matriz de implementación

Fuente: Investigador (2011)

Análisis de Causas Primarias. Uso discrecional del sistema de información

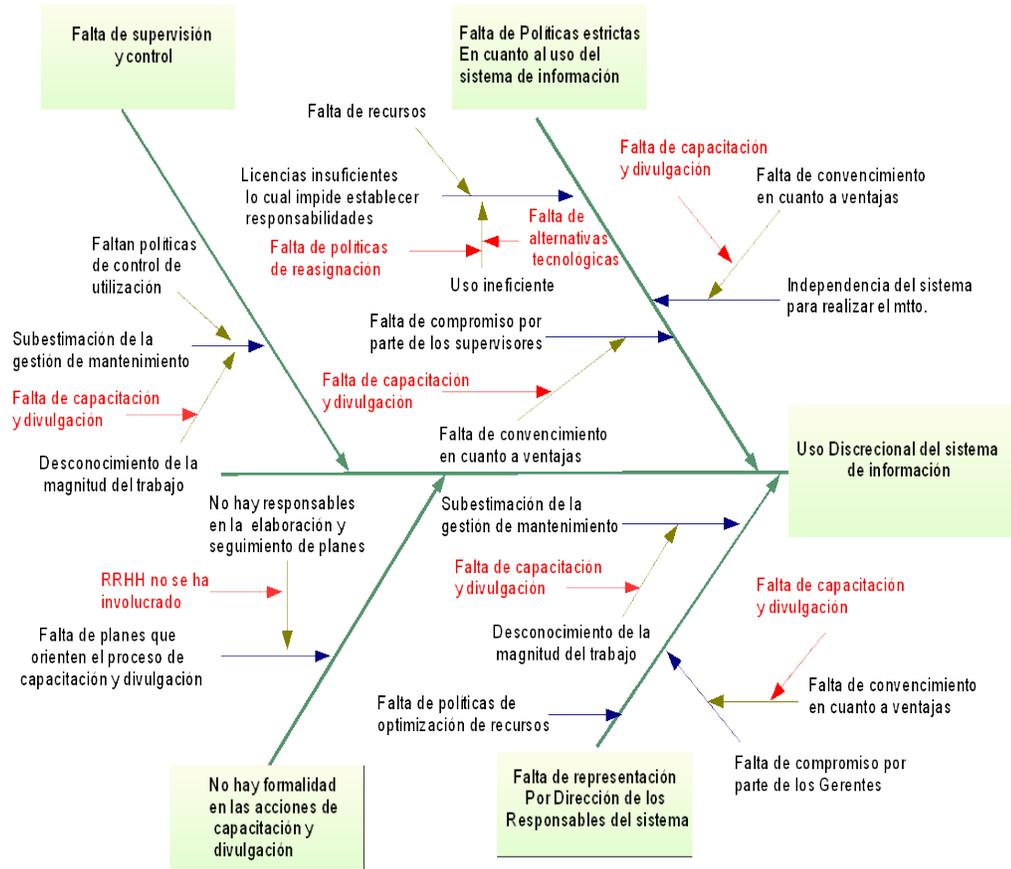


Figura 19. Espina pescaco: Uso discrecional del sistema de información

Fuente: Investigador (2011)

Los pasos 4 y 5 se aplicaron para cada factor causal, para obtener las causas raíces con sus respectivas acciones mostradas en la Tabla 9, 10,11 y 12.

Las espinas de pescado de las causas: uso discrecional del sistema de información, poca articulación entre los procesos, procedimientos y el sistema de información, Falta de cumplimiento de los modelos de integración y bajo desempeño de la plataforma de los sistemas se muestran en el anexo 2.

Causa Raiz	Acción
Falta de capacitación y divulgación sistema de información	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Realizar un Programa de Capacitación para el personal de mantenimiento y de Supervisión sobre el Módulo SAP/PM conjuntamente con el personal de RRHH 2.- Establecer un programa de talleres/charlas sobre las bondades y beneficios del Módulo SAP/PM para todo personal de mantenimiento aunque no tenga licencias SAP, incluyendo a la Alta Dirección 3.- Realizar un Programa de Capacitación sobre Indicadores para todo el personal de mantenimiento, incluyendo a los supervisores conjuntamente con el personal de RRHH 4.- Establecer un programa de reuniones con los trabajadores para presentar la Gestión de Mantenimiento a través de los indicadores analizando las desviaciones, escuchar sus ideas y opiniones, involucrándolos en la identificación de las causas raíces y las acciones para corregir. 5.-Desarrollar equipos de alto desempeño que prepare talleres de mejora continuo, será una practica de trabajo que creará espacios de participación directa, con el objeto de mejorar los procesos de mantenimiento y agregara valor. Esta participación directa se fundará en relaciones de colaboración, confianza, responsabilidad, lealtad y compromiso con las metas.
Faltan políticas de control de utilización del Módulo SAP/PM	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Emitir lineamientos para asegurar el registro de todas las actividades de mantenimiento en el Módulo SAP/PM. La Alta Dirección 2. Establecer como lineamientos que 100% del tiempo de las personas responsables de las actividades de mantenimiento cubierto por una orden de mantenimiento. La Alta Dirección 3.- Solicitar un Reporte Mensual a la División de Telemática sobre el estado de las licencias SAP/PM de la División de Gestión de Redes para llevar un control y seguimientos del uso de las mismas. 4.- Elaborar un Plan de implementación de la herramienta Benchmarking en actividades de mantenimiento con otras unidades de mantenimiento Similares para aprovechar los nuevos avances y la experiencia alcanzada por unidades de mantenimiento para mejorar la gestión, ya sea en aspectos técnicos, administrativos o de desarrollo de personal utilizando el Módulo SAP/PM 5.-Establecer como lineamiento que los presupuestos asociados a los mantenimientos del próximo año se hagan tomando como base los presupuestos históricos, los resultados reales históricos registrados en la base de datos del Módulo SAP/PM y las nuevas proyecciones de mantenimiento, como los nuevos equipos del cambio de tecnología.
Falta de políticas licencias SAP/PM de reasignación	<ol style="list-style-type: none"> 1.- Elaborar una instrucción de trabajo para describir los pasos necesario para realizar una solicitud de reasignación de licencias o suspensión de la misma durante los periodos de reposos/vacaciones/permisos prolongados/proyectos especiales. 2.- Elaborar un programa de divulgación de la Instrucción de trabajo Solicitud de Reasiganción de Licencia o Suspensión a todo el personal de la División de Gestión de Redes
Utilización de herramientas tecnológicas paralelas para registrar actividades de mantenimiento	Solicitar a la Alta Dirección que se emita una circular a nivel de la empresa donde se declare como herramienta unica para la gestión de mantenimiento el Módulo SAP/PM
El personal RRHH, no se involucra en los programas de Capacitación del módulo SAP/PM	Realizar un Programa de Capacitación para el personal de mantenimiento y de Supervisión sobre el Módulo SAP/PM conjuntamente con el personal de RRHH.

Tabla 9. Causa: Uso discrecional del sistemas de información, Poca articulación entre los procesos, procedimientos y el sistema de información

Fuente: Investigador (2011)

Causa Raiz	Acción
Debilidad en las funciones implantadas en la supervisión y control del cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento	<p>1.-Solicitar a la División de Desarrollo de la Organización la revisión de los Manuales de Organización e incorporar las funciones que se requieran para cubrir los procesos de mantenimiento</p> <p>2.-Establecer políticas y lineamientos desde la Dirección que aseguren el cumplimiento de los procedimientos de mantenimientos implementados</p> <p>3.- Establecer una unidad o una coordinación responsable de proceso Gestionar la Ingeniería de Mantenimiento cuyas funciones serán: analizar los datos registrados en el Módulo SAP/PM, con el propósito dar recomendaciones a los planificadores de mantenimiento para elaboren con mayor eficiencia los planes mantenimiento, detecten oportunidades de mejoras en procedimientos de mantenimiento y establezcan políticas de mantenimientos a fin de tomar las acciones necesarias para la mejora continua.</p>
Desvinculación con la Gerencia de Auditoría Interna para los informes de gestión	<p>Establecer un programa de reuniones con la División de Auditoría para establecer acuerdos de servicios sobre la revisión de los informes de gestión, solicitar los criterios legales para presentar estos</p>
Divergencia en la filosofía de gestión para la elaboración del informe de gestión	
Falta de estandarización de las política de mantenimiento por parte de entes responsables	<p>Establecer una unidad o una coordinación responsable de proceso Gestionar la Ingeniería de Mantenimiento cuyas funciones serán: analizar los datos registrados en el Módulo SAP/PM, con el propósito dar recomendaciones a los planificadores de mantenimiento para elaboren con mayor eficiencia los planes mantenimiento, detecten oportunidades de mejoras en los procedimientos de mantenimiento y establezcan las políticas de mantenimientos a fin de tomar las acciones necesarias para la mejora continua.</p>
Falta de controles para la actualización de los procedimientos de mantenimiento	<p>Elaborar un programa de divulgación de los procedimientos obligatorios: Control de Documentos y Control de Registros, así como las funciones de las Coordinadoras de la Calidad</p>
Falta de capacitación y divulgación del modelo de mantenimiento	<p>1.- Realizar un Programa de capacitación sobre el Módulo SAP/PM para personal de mantenimiento y de Supervisión conjuntamente con el personal de RRHH</p> <p>2.- Establecer un programa charlas y/o talleres sobre las bondades y beneficios para todo el personal de mantenimiento aunque no tenga licencias SAP, incluyendo a la Alta Gerencia.</p> <p>3.- 26. Elaborar un programas de divulgación de forma continua de los procedimientos de mantenimiento, e instrucciones de trabajo a todo el personal de mantenimiento, luego hacer seguimiento al uso de los mismos.</p>

Tabla 10. Causa: Poca articulación entre los procesos, procedimientos y el sistema de información

Fuente: Investigador (2011)

Causa Raiz	Acción
Creación de reserva directamente en el módulo MM sin generarla desde una orden	<p>1.- Establecer un programa de reuniones con los procesos Soportes para establecer los siguientes acuerdos de servicios:</p> <p>a.- Que se garantice que todas las adquisiciones de repuestos o servicios se han a través de solicitudes de servicios se han a través de ordenes de mantenimiento S/A.</p> <p>b.- Que las especificaciones para compra de equipos o repuestos se realicen conjuntamente con el personal de mantenimiento.</p> <p>c.- Que se active la funcionalidad de RPM Reposición Automática de Material</p> <p>b.- Que los problemas asociados al área de informática se han solventados de forma oportuna,</p> <p>c.-Que los viáticos requeridos para realizar las actividades de mantenimientos estén asociados a una orden de trabajo.</p> <p>d.- Asegurarse que se cumplan las políticas internas tales como el Plan de desarrollo de las capacidades individuales, de tal manera de cubrir las brechas para reforzar el compromiso y fomentar la acción.</p>
La adquisición de repuesto del almacén no se hacen conjuntamente con el personal de mantenimiento	
No hay planificación de reposición ni control de existencias en el almacén	
La administración de los puestos de trabajos esta bajo la responsabilidad de mantenimiento y no de RRHH	
Las bases de cálculos de las tarifas de los puestos de trabajos están desactualizadas	
responsabilidad de RRHH	
Los modelos de proyectos configurados en PS, no dan respuesta a las necesidades de mantenimiento	<p>Establecer un programa de reuniones con la División de Operaciones para establecer acuerdos de servicios:</p> <p>1.- Solicitar que cuando se realice una actualización o compra del software SAO, se incorpore al personal de mantenimiento como parte interesada</p> <p>2.- La incorporación de las funcionalidades perdidas en SAP/PM, por la actualización del SAO</p> <p>3.- Que los Reportes de Anomalías una vez corregidos, se cierren en un plazo corto (un máximo de 3 días)</p>
Inconsistencia de los reportes de anomalías en SAO y los avisos MO en SAP/PM	
Perdida de funcionalidades en PM por actualización de la versión del SAO (visualización de los permisos de trabajo de SAO, en los ordenes de mantenimiento)	
Falta de integración de personal de operaciones y mantenimiento al solicitar nuevas funcionalidades en SAO	

Tabla 11. Causa: Falta de cumplimiento de los modelos de integración

Fuente: Investigador (2011)

Causa Raiz	Acción
PC obsoletos	Establecer un programa de reuniones con la División de Telemática para establecer acuerdos de servicios: 1.- Solicitar un programa de actualización de los equipos PC obsoletos 2.- Presentar la situación del desempeño de la RED de forma formal y solicitar solución, el desempeño del Módulo PM/ SAP
Memoria limitada de los servidores	
Sistemas operativos incompatibles	
versiones diversas del software instaladas	
Sistemas de comunicaciones inadecuados	
Baja capacidad de procesamiento de datos de los servidores	

Tabla 12. Causa: Bajo desempeño en la plataforma de los sistemas

Fuente: Investigador (2011)

Analizando los resultados presentados en las Tablas 9, 10, 11 y 12, se identifican claramente los factores claves de éxito a considerar en mantenimiento en la División de Gestión Redes de Distribución, de EDELCA para que el personal mantenimiento contribuya con la mejora de la gestión de mantenimiento a continuación se mencionan:

1. Contar con las competencias requeridas, estas serán dadas a través de un programa de Capacitación, esta se reflejara en la ejecución de las actividades de mantenimiento las cuales serán mas eficaces y eficiente, lo que representa una mejora en los procesos de mantenimiento ya que aumentara su desempeño y alcanzaran las metas establecidas y como resultado se tendrá una mayor confiabilidad y disponibilidad de los equipos de Distribución, disminuyendo los costos asociados al mantenimiento.
2. Lineamientos y políticas en cuanto al uso del Módulo SAP/ PM, las cuales deben ser emitidas desde la Alta Dirección, de tal manera que se asegure el registro de todas las actividades asociadas al mantenimiento, lo que permitirá evaluar el desempeño de los procesos de mantenimiento y tomar de manera oportuna las acciones que se han necesarias para la mejora continua.

3. Establecer políticas de control y seguimiento para verificar el cumplimiento de los procedimientos de mantenimiento.
4. Alineación de los procesos de mantenimiento configurados en el Módulo SAP/PM y los procedimientos de mantenimiento, de tal manera que el personal de mantenimiento, no encuentre inconsistencia en el momento de ejecutar las actividades de mantenimiento y el registro de la información en el sistema, lo que ocasione que se cometan errores al momento de ejecutar la secuencia lógica de las transacciones.
5. Involucrar al personal de mantenimiento en la evaluación de la gestión de mantenimiento, de tal manera que este comprenda como su trabajo repercute en la gestión y que es medido a través de los indicadores que evalúan el desempeño de los procesos de mantenimiento.
6. Implementar el procedimiento de Gestionar la Ingeniería de Mantenimiento con esto asegurar el análisis de los datos registrados en el Módulo SAP/PM y se puedan dar recomendaciones a los planificadores de mantenimiento para elaboren con mayor eficiencia los planes mantenimiento y detecten oportunidades de mejoras en procedimientos y políticas de mantenimientos a fin de tomar las acciones correctivas necesarias para la mejora continua.
7. Establecer acuerdos de servicios con los procesos soportes que aseguren el cumplimiento de los modelos de integración y con ello se garanticen los productos y servicios requeridos para la gestión de mantenimiento.
8. Disponer de una infraestructura tecnológica adecuada para el desempeño del Módulo SAP/PM, a fin de asegurar la disponibilidad, y que soporte el volumen transaccional de la cantidad de usuarios concurrentes.
9. Integración del personal de operaciones (División de Operaciones administrador de la herramienta tecnológica SAO) con el personal de mantenimiento, para que cuando se requiera realizar una actualización del mismo, ya que esta tiene un impacto directo en la gestión de mantenimiento.

CAPÍTULO V

LA PROPUESTA

Objetivo 4: Diseñar el plan de mejoras para la gestión de mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la División de Gestión de Redes, de EDELCA.

Título

Plan de Mejoras para la Gestión de Mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la División de Gestión de Redes de EDELCA.

Presentación de la propuesta

En el presente capítulo se presenta la propuesta de un plan de mejoras para la gestión de mantenimiento a través del uso del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la División de Gestión de Redes de EDELCA. La elaboración de esta propuesta completa el alcance general de esta investigación, intenta hacerse cargo de algunos aspectos estratégicos que presentan algún grado de debilidad y que fueron comentados en capítulos precedentes. Se formula la necesidad de mejora correspondiente a la División de Gestión de Redes, respecto de su estructura y dotación, competencias requeridas por el talento humano, los sistemas de información para la gestión de mantenimiento. Realiza la evaluación económica, riesgos de implantación de plan, así como la identificando sus parámetros críticos. Identifica los indicadores de mantenimiento que caracterizan los resultados de este. Señala las nuevas características relacionadas al futuro personal del área de Mantenimiento.

La propuesta se elaboró, en base a los resultados de los indicadores, fuentes de información e integración de datos resultados de los objetivos específicos 1, 2 y 3.

Justificación de la propuesta

La propuesta “Plan de Mejoras para Gestión de Mantenimiento a través del Módulo de Mantenimiento SAP/PM en la División de Gestión de Redes, de EDELCA”; debido a que EDELCA, es una empresa estratégica del país en la prestación del servicio de Energía Eléctrica, la cual cuenta con dos certificaciones de los Sistemas de Gestión de la Calidad de los procesos Generar Energía Eléctrica y Prestar Servicio Aéreo y en proceso de implementación del Sistema de Gestión de la Calidad de los procesos Transmitir y Distribuir Energía Eléctrica, siempre a la vanguardia de las mejores prácticas, consciente de lo que significa la mejora continua y el mantenimiento de clase mundial, este plan servirá Mejorar la eficacia y la eficiencia de la gestión de mantenimiento orientados a los aspectos tanto técnicos, como de los recursos materiales, talento humano y financieros, así como mejorar las competencias del personal para garantizar el alto desempeño de estos, mejorar las relaciones con los procesos soportes de modo que se garantice la adquisición de repuestos, la programación de servicios y el flujo de información entre estos para eliminar los conflictos en la obtención de las metas propuestas por la unidad en cuanto a la Distribución de Energía Eléctrica con calidad y oportunidad.

Objetivo de la propuesta

Mejorar la eficacia y la eficiencia de la gestión de mantenimiento mediante el uso del Módulo de Mantenimiento SAP/PM, en la División de Gestión de Redes de EDELCA.

Alcance de la Propuesta:

Establecer un Plan de Mejoras de la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución, de EDELCA, del tal manera que se optimicen los procesos de mantenimiento, se mejoren las competencias del personal, se utilice el 100% del Módulo SAP/PM, con el fin de asegurar la disponibilidad y confiabilidad del Sistema de Distribución y con ello la calidad de servicio, la rentabilidad, disminución de los costos de mantenimiento y la satisfacción del cliente.

Con este plan de mejora se busca minimizar riesgos, asegurar la calidad de servicio y mejorar las competencias del talento humano para llevar a la empresa a

estándares internacionales de desempeño de acuerdo a la metodología desarrollada de los estándares de calidad.

Estructura de la Propuesta

1. Objetivo
2. Alcance
3. Actividades
4. Responsables
5. Indicadores

Antes de presentar el Plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución de EDELCA, es importante tomar en cuenta los siguientes aspectos:

Compromiso de la Alta Dirección: es requerimiento de este plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento que la Gerencia de la División de Gestión de Redes de Distribución éste consciente y comprometido con la implementación de este, con el fin de mejorar el mantenimiento en la División.

Designación de un Responsable de la implementación del Plan de Mejora: Se requiere una persona que se encargue de velar por ejecución y control del Plan según lo planificado en el mismo. Esta persona tendrá que desarrollar las siguientes tareas:

1. Coordinar todas las actividades del Plan de Mejora.
2. Revisar y aprobar (por consenso) los acuerdos necesarios con los procesos soportes y presentarlos a la Alta Dirección; tales como programa de reuniones, cursos y talleres de capacitación, acuerdos de servicio.
3. Presentar a la Alta Dirección los Avances del Plan de forma periódica, según se acuerde.
4. Solicitar a la Alta Dirección los recursos necesarios para la implementación del Plan de Mejora.

Compromiso de los procesos Soportes: Es importante que la Alta Dirección solicite Formalmente la incorporación de recursos de los procesos soportes involucrados en el Plan de Mejora.

Compromiso de los Supervisores: Es necesario que la Alta Dirección comunique a los Supervisores la implantación del Plan de Mejora, ya que se requiere de su apoyo para cumplir con los programas de capacitación para que no exista duplicidad de asignaciones en los programas de trabajo y se cumpla con la capacitación.

OBJETIVO

Mejorar la Gestión de Mantenimiento en la División de Gestión de Redes de Distribución, de EDELCA a través del uso del Módulo SAP/PM.

ALCANCE

El presente plan de mejora contempla las actividades requeridas, los responsables, los recursos necesarios, una propuesta de costos, e indicadores de de gestión, los riesgos, para implementación del mismo, una vez aprobado por la Alta Dirección.

ACTIVIDADES

CAPACITACIÓN SOBRE MÓDULO SAP/PM

1. Preparación Diseño Instruccional Módulo SAP/PM
2. Coordinar la logística (sala, convocatoria, material de apoyo)
3. Programa de formación Grupo N
4. Asignación de tarea al Grupo N para verificación competencia (modificación
5. de planes, notificación de órdenes, registro de avisos)
6. Presentación de resultado del programa de Capacitación a la Alta Gerencia
7. Emisión de lineamientos para asegurar el registro de todas las actividades de mantenimiento en el Módulo SAP/PM.
8. Talleres/charlas sobre las bondades y beneficios del Módulo SAP/PM para todo personal de mantenimiento aunque no tenga licencias SAP, incluyendo a la Alta Dirección

CAPACITACIÓN SOBRE INDICADORES

1. Preparación Diseño Instruccional Indicadores
2. Coordinar la logística (sala, convocatoria, material de apoyo)
3. Programa de formación Grupo N

4. Elaborar programa de reuniones para presentar informe de gestión al personal de mantenimiento

ESTABLECIMIENTO DE POLÍTICAS Y LINEAMIENTOS

1. Designar equipo de Alto desempeño para aplicación de la mejora continua
2. Solicitar a la División de Desarrollo de la Organización la revisión de los Manuales de Organización e incorporar las funciones que se requieran para cubrir los procesos de mantenimiento
3. Establecer políticas que aseguren el cumplimiento de los procedimientos de mantenimientos implementados
4. Establecer una unidad o una coordinación responsable de proceso Gestionar la Ingeniería de Mantenimiento
5. Emitir lineamientos para asegurar el registro de todas las actividades de mantenimiento en el Módulo SAP/PM. La Alta Dirección
6. Solicitar un Reporte Mensual a la División de Telemática sobre el estado de las licencias SAP/PM de la División de Gestión de Redes para llevar un control y seguimientos del uso de las mismas.
7. Establecer como lineamiento que los presupuestos asociados a los mantenimientos del próximo año se hagan tomando como base los presupuestos históricos.

DESARROLLAR SOPORTES METODOLÓGICOS/ DIVULGACIÓN

1. Elaborar una instrucción de trabajo solicitando reasignación de la licencia SAP/PM o suspensión de la misma durante los periodos de reposos/vacaciones/permisos prolongados/ proyectos especiales.
2. Elaborar un programa de divulgación de la Instrucción de trabajo Solicitud de Reasignación de Licencia o Suspensión a todo el personal de la División de Gestión de Redes.
3. Elaborar un Plan de implementación de la herramienta Benchmarking en actividades de mantenimiento con otras unidades de mantenimiento Similares.

4. Elaborar un programa de divulgación de los procedimientos obligatorios: Control de Documentos y Control de Registros, así como las funciones de las Coordinadoras de la Calidad.

PROCESOS SOPORTES

Programa de reuniones para establecer acuerdos de servicios:

1. Auditorias: Informes de Gestión
2. Telemática: soporte técnico
3. Adquisiciones: Materiales y Servicios
4. RRHH: PID, viáticos, Tarifas, Puestos de trabajo
5. Operaciones: Sistema de Administración de Operaciones (SAO)

INDICADORES Y RESPONSABLES

INDICADORES DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTOS			
PROCESO	INDICADORES	DEFINICION	RESPONSABLES
Gestionar el Mantenimiento Preventivo	Oportunidad en el Cumplimiento de los Planes de Mantenimiento Preventivo	Determina la relación porcentual entre el total acumulado de actividades de mantenimiento preventivo ejecutadas en el período, y el total acumulado de actividades de mantenimiento preventivo programadas para el período asociadas a equipos, sistemas e instalaciones. Las actividades a considerar son aquellas incluidas en los planes de mantenimiento del Sistema de Gestión de Mantenimiento	Gerente de División de Gestión de Redes
	Cumplimiento de los Planes de Mantenimiento Preventivo	Determina la relación porcentual entre el total acumulado de actividades de mantenimiento preventivo ejecutadas en el período, y el total acumulado de actividades de mantenimiento preventivo programadas para el período asociadas a equipos, sistemas e instalaciones. Las actividades a considerar son aquellas incluidas en los planes de mantenimiento del Sistema de Gestión de Mantenimiento	Gerente de División de Gestión de Redes
Gestionar el Mantenimiento Correctivo	Eficacia en la Atención de Fallas	Determina la relación porcentual entre el total de fallas corregidas en el período entre el total de fallas pendientes de períodos anteriores y generadas en el período, asociadas a equipos, sistemas e instalaciones, en un período.	Gerente de División de Gestión de Redes
Gestiona la Atención e Investigación de Eventos	Efectividad en el Diagnostico de Eventos	Determina la relación porcentual entre el total de eventos diagnosticados acumulados en el período y el total de eventos reportados acumulados en el período, asociados a los equipos, sistemas e instalaciones.	Gerente de División de Gestión de Redes

Tabla 13. Indicadores de los procesos de Mantenimiento

Fuente: Investigador (2011)

El tiempo estimado para la conclusión del plan es con un horizonte de tiempo de doce (12) meses contados a partir de la aprobación de la presente propuesta Mejorar la Gestión de Mantenimiento a través del uso del Módulo SAP/PM

A continuación se presenta un cronograma de actividades destinadas a la Mejora de la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución el cual está basado las actividades de la propuesta Tablas 14 y 15.

PLAN DE MEJORA DE MANTENIMIENTO DE LA DIVISIÓN DE GESTIÓN DE REDES	Proceso/ Función al que apunta la mejora	Duración (días)	Responsable de la ejecución de la Mejora	2012													
				ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic		
ACTIVIDADES																	
CAPACITACIÓN SOBRE MODULO SAP/PM																	
Preparación Diseño Instruccional Módulo SAP/PM	Adiestramiento	5	Facilitadores / personal de RRHH														
Coordinar la logística (sala, convocatoria, material de apoyo)	Actividades Administrativas	10	Personal de RRHH														
Programa de formación Grupo 1	Adiestramiento	23	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Asignación de tarea al Grupo 1 para verificación competencia (modificación de planes, notificación de ordenes, registro de avisos)	Adiestramiento	5	Facilitadores / Personal de Mantenimiento														
Programa de formación Grupo2	Adiestramiento	23	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Asignación de tarea al Grupo 2 para verificación competencia (modificación de planes, notificación de ordenes, registro de avisos)	Adiestramiento	5	Facilitadores / Personal de Mantenimiento														
Programa de formación Grupo3	Adiestramiento	23	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Asignación de tarea al Grupo 3 para verificación competencia (modificación de planes, notificación de ordenes, registro de avisos)	Adiestramiento	5	Facilitadores / Personal de Mantenimiento														
Programa de formación Grupo 4	Adiestramiento	3	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Asignación de tarea al Grupo 4 para verificación competencia (modificación de planes, notificación de ordenes, registro de avisos)	Adiestramiento	6	Facilitadores / Personal de Mantenimiento														
Programa de formación Grupo 5	Adiestramiento	3	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Asignación de tarea al Grupo 5 para verificación competencia (modificación de planes, notificación de ordenes, registro de avisos)	Adiestramiento	6	Facilitadores / Personal de Mantenimiento														
Presentación de resultado del programa de Capacitación a la Alta Gerencia	Actividades Administrativas	1	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Emisión de lineamientos para asegurar el registro de todas las actividades de mantenimiento en el Módulo SAP/PM.	Adiestramiento	5	Alta Dirección														
Talleres/charlas sobre las bondades y beneficios del Módulo SAP/PM para todo personal de mantenimiento aunque no tenga licencias SAP, incluyendo a la Alta Dirección	Adiestramiento	2	Facilitadores / Personal de Mantenimiento														
CAPACITACIÓN SOBRE INDICADORES																	
Preparación Diseño Instruccional Indicadores	Adiestramiento	5	Facilitadores / personal de RRHH														
Coordinar la logística (sala, convocatoria, material de apoyo)	Actividades Administrativas	10	Personal de RRHH														
Programa de formación Grupo 1	Adiestramiento	1	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Programa de formación Grupo 2	Adiestramiento	1	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Programa de formación Grupo 3	Adiestramiento	1	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Programa de formación Grupo 4	Adiestramiento	1	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Programa de formación Grupo 5	Adiestramiento	1	Facilitadores / Personal de RRHH/ Supervisor														
Elaborar programa de reuniones para presentar informe de gestión al personal de mantenimiento	Actividades Administrativas	1	Supervisor														
ESTABLECIMIENTOS DE POLITICAS Y LINEAMIENTOS																	
Designar equipo de Alto desempeño para aplicación de la mejora continua	Gestión	1	Alta Dirección														
Solicitar a la División de Desarrollo de la Organización la revisión de los Manuales de Organización e incorporar las funciones que se requieran para cubrir los procesos de mantenimiento	Gestión	1	Alta Dirección														
Establecer políticas que aseguren el cumplimiento de los procedimientos de mantenimientos implementados	Gestión	5	Alta Dirección														

Tabla 14. Indicadores de los procesos de Mantenimiento

Fuente: Investigador (2011)

PLAN DE MEJORA DE MANTENIMIENTO DE LA DIVISIÓN DE GESTIÓN DE REDES	Proceso/ Función al que apunta la mejora	Duración (días)	Responsable de la ejecución de la Mejora	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Establecer una unidad o una coordinación responsable de proceso Gestionar la Ingeniería de Mantenimiento	Gestión	5	Alta Dirección												
Emitir lineamientos para asegurar el registro de todas las actividades de mantenimiento en el Módulo SAP/PM. La Alta Dirección	Gestión	1	Alta Dirección												
Solicitar un Reporte Mensual a la División de Telemática sobre el estado de las licencias SAP/PM de la División de Gestión de Redes para llevar un control y seguimientos del uso de las mismas.	Gestión	1	Alta Dirección												
Establecer como lineamiento que los presupuestos asociados a los mantenimientos del próximo año se hagan tomando como base los presupuestos históricos	Gestión	1	Alta Dirección												
DESARROLLAR SOPORTES METODOLOGICOS/ DIVULGACIÓN															
Elaborar una instrucción de trabajo para describir los pasos necesario para realizar una solicitud de reasignación de licencias o suspensión de la misma durante los periodos de reposos/vacaciones/permisos prolongados/ proyectos especiales.	SGC	5	Coordinadoras de la Calidad												
Elaborar un programa de divulgación de la instrucción de trabajo Solicitud de Reasignación de Licencia o Suspensión a todo el personal de la División de Gestión de Redes	SGC	1	Coordinadoras de la Calidad												
Elaborar un Plan de implementación de la herramienta Benchmarking en actividades de mantenimiento con otras unidades de mantenimiento Similares	SGC	5	Coordinadoras de la Calidad												
Elaborar un programa de divulgación de los procedimientos obligatorios: Control de Documentos y Control de Registros, así como las funciones de las Coordinadoras de la Calidad	SGC		Coordinadoras de la Calidad												
PROCESOS SOPORTES															
Programa de reuniones para establecer acuerdos de servicios: Auditorías: Informes de Gestión Telemática: soporte técnico Adquisiciones: Materiales y Servicios RRHH: PID, viáticos, Tarifas, Puestos de trabajo Operaciones:SAO	Gestión	5	Alta Dirección												

Tabla 15. Plan de Mejora de Gestión de Mantenimiento. Parte II

Fuente: Investigador (2011)

Desarrollo del Análisis de Modos de Fallos y Efectos (AMEF) para el Plan de Mejoras de la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución.

Objetivo:

Aplicar la metodología AMEF al Plan de Mejoras de la Gestión de Mantenimiento a través del uso del Modulo SAP/PM de la División de Gestión de Redes de Distribución para identificar, clasificar y ponderar las actividades claves, a fin de mitigar las posibles consecuencias.

Alcance:

Aplica a las actividades que forman el Plan de Mejoras de la Gestión de Mantenimiento a través del uso del Modulo SAP/PM de la División de Gestión de Redes de Distribución.

Procesos Claves:

1. Ejecución del programa de capacitación del personal de mantenimiento.
2. Control y seguimiento el Plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento a través del uso del Modulo SAP/PM de la División de Gestión de Redes de Distribución.
3. Debilidad en la gestión operativa del mantenimiento
4. Debilidad de la interacción de los grupos de mantenimiento

Criterios de evaluación

1. Severidad

SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN / CRITERIO	PONDERACIÓN
ALTA	NO SE EJECUTA EL PLAN DE MEJORA	9-10
MEDIA	SE RETRASA EL INICIO EL PLAN DE MEJORA	05-07
BAJO	SE INICIA CON DIFICULTAD EN LA COORDINACIÓN	01-04

2. Ocurrencia

OCURRENCIA	DESCRIPCIÓN / CRITERIO	PONDERACIÓN
ALTA	INEVITABLE Y/O REPETITIVA	09-10
MEDIO	OCURRE OCASIONALMENTE	05-07
BAJO	CASI NUNCA	01-04

3. Detección

DETECCIÓN	DESCRIPCIÓN / CRITERIO	PONDERACIÓN
CASI IMPOSIBLE	NO EXISTEN CONTROLES PARA LA DETECCIÓN DE LA FALLA	09-10
BAJO	LOS CONTROLES EXISTENTES TIENEN BAJA PROBABILIDAD DE DETECTAR LA FALLA	06-08
ALTO	LOS CONTROLES EXISTENTES TIENEN ALTA PROBABILIDAD DE DETECTAR LA FALLA	04-05
CASI SEGURO	EXISTEN LOS CONTROLES PARA DETECTAR LA FALLA	01-03

Evaluación de severidad, ocurrencia y detección, (AMEF)

PROCESO	FALLA POTENCIAL	CAUSA POTENCIAL DE LA FALLA	FACTOR DE RIESGO	EFEECTO POTENCIAL DE LA FALLA	(S)	(O)	(D)	NPR
IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORA DE LA GESTIÓN DE MANTENIMIENTO	NO EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	PERSONAL DE RECURSOS HUMANOS NO DISPONIBLES PARA LA COORDINACIÓN	GENTE	NO SE EJECUTA LA COORDINACIÓN, NO SE INICIA EL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	10	2	3	60
		PERSONAL DE MANTENIMIENTO POR ATENCIÓN DE FALLAS	GENTE	NO SE AUMENTA LAS COMPETENCIAS	10	5	2	100
		PERSONAL FUNCIONAL EXPERTO EN SAP/PM NO DISPONIBLE	GENTE	RETRASO EN EL INICIO DE LA EJECUCIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	10	3	3	90
	CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA PROPUESTA	FALTA DE TIEMPO POR PARTE DEL RESPONSABLE ATIENDE OTRAS ACTIVIDADES EN PARALELO DE MAYOR PRIORIDAD	GENTE	NO SE PUEDEN TOMAR LAS ACCIONES CORRECTIVAS EN CASO DE LA DESVIACIÓN DEL PLAN	9	2	2	36
	DEBILIDAD EN LA GESTIÓN OPERATIVA DEL MANTENIMIENTO	NO REGISTRO DE LA INFORMACIÓN, FALTA DE PLANIFICACIÓN	GENTE	BAJO DESEMPEÑO DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO	5	5	5	125
	DEBILIDAD DE LA INTERACCIÓN DE LOS GRUPOS DE MANTENIMIENTO	SE RETRASAN LOS REGISTROS DE INFORMACIÓN EN EL Módulo SAP/PM	GENTE	NO SE PUEDEN CALCULAR LOS INDICADORES DE LOS PROCESOS	5	7	5	175

Conclusiones

Según los resultados obtenidos del Análisis de Modo y Efecto de Falla, se evidencia que para el proceso analizado, las causas de fallas más típicas son:

- El no poder calcular los indicadores de los procesos de mantenimiento, por la falta de registro de la información en el Módulo SAP/PM, por lo cual hay que fortalecer las relaciones entre los grupos de mantenimiento para que interactúen de manera de tal forma que la información sea registrada de manera oportuna.
- El bajo desempeño de los procesos de mantenimiento, por la falta del registro de la información y la falta de planificación, amerita que se revisen los procedimientos de la gestión operativa, de tal manera que se puedan fortalecer la ejecución del mantenimiento en la corrección de las fallas.

- La identificación oportuna de las actividades claves del plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión permitirá, tomar las decisiones oportunas para minimizar su impacto en la ejecución del Plan.
- Es importante tener en cuenta que, la planificación adecuada del recurso humano deben hacerse, de manera oportuna, de tal manera que se pueda cubrir para cubrir cualquier necesidad no programada que atente contra la ejecución del programa de capacitación.

Es necesario en el estudio de factibilidad de un plan de mejoras, se desarrolle un AMEF, para detectar, de manera oportuna, las posibles causas de fallas.

En el análisis de riesgo, el AMEF permite priorizar las acciones y focalizar los recursos para minimizar los riesgos y sus impactos.

La aplicación del AMEF facilita tanto la identificación como el entendimiento de las funciones de los stakeholders y sus influencias en el Plan de Mejoras.

Factibilidad de la propuesta

La propuesta de Mejorar la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes siempre se ha identificado con las actividades orientadas a la mejora continua, se considera es factible bajo los siguiente elementos evaluados:

1. **Técnico/Operativo:** Se cuenta con los recursos interno necesarios: Personal de telemática, especialista funcionales en el Modulo SAP/PM, Facilitadores internos, personal del área de recursos humanos, también se cuenta infraestructura donde si dispone de sala de entrenamientos equipadas con computadores y los software (plataforma SAP), licencias SAP/PM necesarios, así como la infraestructura donde si dispone de sala de entrenamientos equipadas con computadores y los software necesarios, con los cuales se podrán llevar a cabo las actividades propuestas en el Plan. Es importante resaltar que no habrá impacto en las erogaciones de de tesorería, ya que será todo con recursos internos. Adicionalmente no se requiere de indisponer ningún equipo del Sistema de Distribución, ya que toda la información esta registrada en la base de datos del Módulo SAP/M, y

fue extraída del personal en las reuniones realizadas para obtener la información anteriormente analizada.

2. **Psicosocial:** Se cuenta con un personal con plena conciencia y disposición para realizar las estrategias de mejora de continua en los procesos de mantenimiento, lo cual apoya la racionalización de gastos para incrementar el valor de la empresa. Adicionalmente al mejorar las competencias del personal representa que las actividades de mantenimiento se harán de forma eficaz y eficiente, reduciendo la tasa de fallas, mejorando la disponibilidad y la confiabilidad, de los equipos pertenecientes al Sistema de Distribución, aumentando la mantenibilidad, rebajando costos e introduciendo mejoras de seguridad y protección del medio del medio ambiente; y así lograr un mejoramiento general de los servicios de mantenimiento en la búsqueda de una excelencia operacional que satisfaga las necesidades y expectativas de los clientes, a la vez de aumentar la creación de valor en la cadena productiva de la empresa.
3. **Económico:** Se refiere a los gastos necesarios para implementar el Plan de Mejora, sin embargo estos costos están en orientados a la capacitación de personal, estos incluye a las horas hombre de los tres (03) facilitadores internos, dos (02) personas de recursos humanos que tendrá la responsabilidad de la coordinación y logística y sesenta (60) personas a entrenar que durante el entrenamiento nos estarán produciendo (ejecutando las actividades de mantenimiento), sin embargo estos tendrán como beneficio el aumento de las competencias, y esto se reflejara en la ejecución de las actividades de mantenimiento las cuales serán mas eficaces y eficiente lo que representa una mayor confiabilidad y disponibilidad de los equipos de Distribución, disminuyendo los costos asociados al mantenimiento clasificados en los costos de la calidad, como de prevención ya que evitara que el personal cometa errores, por cual la empresa debe verlos como una inversión ligada a los procesos de mejora continua. Debido que los sueldos del personal es información confidencial de la empresa se pondrán costos totales. Los costos de la implementación

del Plan de Mejora se estiman en **194825 BS** estos incluyen los siguientes conceptos mostrados en la Tabla 9.

Concepto	BS
Licencias de Software	0
Hardware	0
Recursos externos contratados	0
Entrenamientos	194825
Infraestructuras & otros servicios	0
TOTAL	194825

Tabla 16. Costos asociados a la implementación del Plan de Mejora

Fuente: Investigador (2011)

Beneficios de la propuesta

1. Información veraz, oportuna para la toma de decisiones en la gestión de mantenimiento.
2. Aumento del desempeño de los procesos de mantenimiento
3. Aumento de las competencias del personal de mantenimiento en el Manejo del Módulo SAP/PM
4. Mejora de las relaciones del personal que llevan los procesos soporte y el personal de e mantenimiento, lo que asegura la fluidez de los procesos, y la obtención de los productos y servicios de manera oportuna.
5. Costos de mantenimientos desagregados por equipos, sistemas e instalaciones.
6. Maximizar la vida útil de los equipos, a través de la mejora en la planificación del mantenimiento preventivo de tal manera que este sea efectivo.

Administración de la propuesta

La aprobación de la propuesta del Plan de Mejora está bajo la responsabilidad de la Alta Dirección, una vez que haya sido revisada y dado su conformidad.

La Mejora de la Gestión de Mantenimiento formará parte de la División de Gestión de Redes, desde el punto de vista integral, en donde todo el personal debe contribuir de manera directa o indirecta para el logro del mismo.

Es importante señalar que para la ejecución de este plan debe ser considerado en el momento de la elaboración del presupuesto de la División de Gestión de Redes de Distribución de EDELCA.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Luego de haber analizado los datos y elaborado la propuesta del Plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución, se presentan las conclusiones de la investigación:

1. El registro de la información de las actividades asociadas a los procesos de mantenimiento de manera oportuna, asegura que se pueda calcular los indicadores de forma práctica, oportuna y congruente con las actividades reales ejecutadas, permite a la División de Gestión de Redes de Distribución tomar las acciones necesarias para mejorar de manera oportuna los procesos de mantenimiento y a su vez garantizar la disponibilidad y confiabilidad de los equipos que forman el sistema de distribución, lo que asegura la calidad en la prestación del servicio eléctrico a nivel de Distribución a los usuario.
2. Al lograr que el personal a través del aumento de las competencias, y la comprensión de los beneficios del uso del Módulo SAP/PM, registre la información de mantenimiento, la División podrá determinar los costos de mantenimiento desagregados por equipos, sistemas e instalaciones, los que permitirá ser más precisos en la definición de los presupuestos, mejorar la planificación, lo que repercute en minimizar los niveles de inventario, y los almacenes podrán estimar sus niveles de existencia con mayor precisión.
3. Al lograr una planificación eficiente del mantenimiento, este contribuye a reducir el costo del recurso humano, mediante la disminución del sobre tiempo no planificado que aparece como resultado de las fallas o averías. Adicionalmente disponer de los registros completos y confiables sobre la utilización del recurso humano, permite determinar si los requerimientos del mantenimiento, están o no acordes con la disponibilidad del recurso humano

en la División, de tal manera que se puede determinar oportunamente las necesidades de contrataciones.

4. Es importante resaltar que tener los procesos de mantenimiento configurados en el Módulo SAP/PM, ha facilitado el proceso de implementación del Sistema de Gestión de la Calidad de los procesos Transmitir y Distribuir Energía Eléctrica, en la que actualmente se encuentra la empresa, ya que allí está declarado como esta lleva los procesos de planificación control y seguimiento de las actividades de mantenimientos, y entre los registros declarados están las órdenes ejecutadas cerradas técnicamente así como los avisos.
5. El plan de mejora de la Gestión de Mantenimiento, le permitirá a la División de Gestión de Redes, prepararse para evitar que las situaciones corregidas (bajo desempeño de los procesos, falta de registro de la información de los procesos de mantenimientos entre otros) a través de la implementación de este y asegurarse de la mejora continua en las actividades asociadas a los procesos de mantenimiento.
6. El talento humano es uno de los factores de éxito en la implementación de este plan, ya que con la capacitación y motivación que se le dará al personal aumentará sus competencias los que repercutirá en la eficacia y eficiencia en la ejecución de las actividades de mantenimiento que el desempeño en la ejecución de las actividades se vean reflejadas en la mejora de la Gestión de Mantenimiento. Es por ello que el programa de capacitación sobre el Módulo de SAP/PM debe ser considerado como estrategia de empresa.
7. Un Sistema de Gestión de Información es indispensable, hoy en día, para el proceso de mejora continua de cualquier empresa debido a mantiene organizada la información de la gestión, planificación del mantenimiento, permite el control y evaluación de indicadores desempeño tanto de los procesos como de los equipos, sistemas e instalaciones de la organización por consiguiente, se mantiene a la altura de los nuevos compromisos productivos y aseguran su competitividad en el mercado.
8. Con el diagnóstico realizado en la Gestión de Mantenimiento de la División de Gestión de Redes de Distribución, se identificaron las causas raíces de

las situaciones que no permitían el desempeño adecuado de los procesos de mantenimiento medido a través de los indicadores, así como también los factores que ocasionaron el desuso del Módulo SAP/PM por parte del personal de mantenimiento así como el de los Supervisores, sirvieron de como base para definir las acciones que se requieren implementar para corregir estas anomalías presentadas en el Plan de Mejora Propuesto.

Recomendaciones

De acuerdo a la necesidad presentada por la División de Gestión de Mejorar la Gestión de Mantenimiento y a las conclusiones presentadas anteriormente se recomienda lo siguiente:

1. Implementar el Plan de Mejora con el apoyo de la Alta Dirección y el Personal de Mantenimiento y una vez culminado, incluir estas actividades en el Plan de Mejora Continua de la División, para reforzar la cultura de medición de la gestión, así la responsabilidad del personal en los resultados de la gestión de mantenimiento.
2. Establecer un programa de reuniones, periodicidad mensual, de los supervisores con el personal de mantenimiento para revisar el informe de gestión de la Unidad, de tal manera que estos puedan expresar sus opiniones y así se sientan parte responsable de la gestión.
3. Mantener un programa de capacitación coordinado por el personal de Recursos Humanos para reforzar los conocimientos y al personal nuevo que se incorpore a la Unidad, a propósito que la empresa esta en pleno proceso de fusión a la CORPORACION.
4. Elaborar un programa de auditorías a la base de datos del Módulo SAP/PM, y presentar los resultados en las reuniones operativas para verificar que se están haciendo los registros de la información de mantenimiento, o tomar las acciones necesarias para mantener el desempeño de los procesos según lo programado.
5. Es un factor de éxito en la implementación del Plan de Mejora de la Gestión de Mantenimiento que la División de Gestión de Redes se involucre desde el principio, apoye constantemente todo el proceso de la ejecución del Plan de Mejora, manteniendo una posición activa, promoviendo una comunicación e información en todos los niveles de la organización.

BIBLIOGRAFÍA

Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica. (5ª edición)*. Caracas: Espíteme.

Bavaresco, Aura. (2006). *Proceso metodológico en la investigación. (Como hacer un diseño de una investigación)*. (5ª edición). Maracaibo (Venezuela): Universidad del Zulia.

Cuellar, Fernando (2002) *Experiencias de una implantación exitosa en un sistema ERP R/3 SAP*. Trabajo de Grado para optar al título de Magister en informática administrativa con especialidad en administración de información, no publicado. Universidad Autónoma de Nuevo León, México.

García, S. (2003). *Organización y gestión integral de mantenimiento*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos. S.A.

Hernández, R., Fernández, C. y Batista, Pilar (1998). *Metodología de la investigación. (2ª edición)*. México: McGraw-Hill.

Hurtado de Barrera, Jacqueline. (2008). *Metodología de la investigación, una comprensión holística*. Caracas, Ediciones Quirón - Sypal.

La Fundación Iberoamericana para la Gestión de Calidad (2009). [Página web en línea]. Disponible en: www.fundibeq.org [Consulta: 2010, Noviembre 04]

López, M. y Correa, J. (2007). *Planeación estratégica de tecnologías informáticas y sistemas de información. (1ª edición)*. Colombia: Universidad de Caldas.

Miranda, R (2007) *Diseño de un modelo de negocio en el mantenimiento refinerías de CODELCO Norte*. Trabajo de Grado para optar al título de Magister en Gestión y Dirección de Empresas no publicado. Universidad de Chile, Chile.

Plata, López. (2002). *Análisis e implantación de un sistema integral de gestión de información de Plantas Eléctricas en la empresa ENELVEN generadora (ENELGEN)*. Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Computación, no publicado. Universidad de los Andes, Mérida.

Pérez, A. (2009). *Guía metodológica para anteproyectos de investigación.*(3ª edición).Caracas: FEDUPEL.

Rivas, Eulices. (2006). *Modelo teórico de un sistema de gestión de mantenimiento basado en los principios de la gerencia de proyectos*. Trabajo de Grado para optar al título *Magíster Scientiarum en Gerencia de Proyectos* no publicado. Universidad Católica Andrés Bello, Caracas.

Sabino, C. (1996). *El proceso de investigación*. Caracas: Editorial Panapo.

Universidad Pedagógica Experimental Libertador. (2001). *Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales*. (3ª edición.). Caracas: FEDEUPEL.

Villafranca de Alemán, D. (1996). *Metodología de la investigación*. Los Teques, Venezuela: FUNDACA. CULTCA.

ANEXOS

ANEXO 1

Antecedentes de la Empresa

1963: El 23 de julio se constituye formalmente la empresa CVG ELECTRIFICACIÓN DEL CARONÍ, C.A (CVG EDELCA), de acuerdo con el artículo 31 del Estatuto Orgánico de la Corporación Venezolana de Guayana.

1968: El 23 de agosto de este año fue firmado el Contrato de Interconexión, dando origen al Sistema Interconectado Nacional, que integraban las empresas CVG EDELCA, Cadafe y C.A. La Electricidad de Caracas. El 8 de noviembre se inaugura la primera etapa de la Central Hidroeléctrica de Guri.

1969: Comenzó a operar la primera Línea de Transmisión a 400.000 voltios Guri-El Tigre- Santa Teresa, con una longitud de 570 kilómetros, incorporándose Venezuela al grupo de países con Sistemas de Extra Alta Tensión.

1976: Finalización de las obras civiles de la primera etapa de la Central Hidroeléctrica de Guri, con diez unidades de generación en la Casa de Máquinas I.

1986: El 8 de noviembre se inaugura la Central Hidroeléctrica de Guri, con una capacidad instalada de 10.000.000 de kilovatios, siendo para la fecha la más grande a nivel mundial.

1988: Inicio de los trabajos de construcción de las estructuras principales de concreto de la segunda etapa de la Central de Macagua, con dos Casas de Máquinas y una capacidad instalada de 2540 megavatios.

1991: Entrada en operación comercial de la segunda etapa del Sistema de Transmisión a 800.000 voltios. En febrero se realiza el primer desvío del río Caroní en el sitio de las obras de la Central Hidroeléctrica de Caruachi para permitir la construcción de las estructuras civiles principales.

1992: Entrada en operación de la interconexión eléctrica Venezuela - Colombia a 230.000 voltios por la zona de la Goajira.

1997: En enero inaugura la Central Hidroeléctrica de Macagua. Esta obra representa un aporte de 2540 megavatios a la producción nacional de electricidad.

1999: Inicia la operación comercial de la primera etapa del sistema de transmisión en 400 mil voltios San Gerónimo – Jose para el suministro eléctrico al oriente del país. En diciembre se inicia la operación comercial de la primera etapa

del sistema de transmisión a 400 mil voltios Palital – El Furril para reforzar el suministro eléctrico al oriente del país.

2000: En julio se energiza por primera vez la línea Tablazo - Cuatricentenario N° 2 a 400 mil voltios. En septiembre se completa el vaciado de 1 millón de metros cúbicos de concreto en las obras de construcción de la Central Hidroeléctrica de Caruachi. En diciembre es energizada por primera vez la línea Macagua - Las Claritas a 400 mil voltios y se inicia el servicio a las poblaciones aledañas.

2001: En agosto entra en operación la interconexión eléctrica Venezuela-Brasil la cual suministra energía eléctrica desde Santa Elena de Uairén, hasta la localidad de Boa Vista. Se da inicio a las labores de montaje de la primera unidad generadora de la Central Hidroeléctrica de Caruachi.

2004: En este año continuaron los planes de modernización de la Central Hidroeléctrica de Guri, incorporando cuatro Unidades completamente rehabilitadas. Paralelo a esto, entraron en operación cuatro máquinas generadoras de la Central Hidroeléctrica de Caruachi, para un total de ocho Unidades Generadoras. En Tocoma se continuaron las excavaciones en la zona del aliviadero y Casa de Máquinas. Seis récords de generación hidroeléctrica fueron alcanzados de forma progresiva por CVG EDELCA en los meses de marzo, julio, agosto, septiembre, octubre y noviembre.

2005: Entran en operación 3 nuevas Unidades Generadoras de la Central Hidroeléctrica de Caruachi y se culmina la primera fase del Plan de Modernización de la Central Hidroeléctrica de Guri. Durante este año fue aprobado el crédito por 750 millones de dólares para la construcción de la Central Hidroeléctrica de Tocoma, cuarto y último proyecto de aprovechamiento del potencial hídrico del Bajo Caroní.

Se certifica el proceso de generación de energía en las Centrales Hidroeléctricas de Guri, Macagua y Caruachi con la Norma Venezolana Covenin ISO 9001: 2000 y el Laboratorio de Materiales fue acreditado por Sencamer.

2006: El 31 de marzo se inaugura la Central Hidroeléctrica Francisco de Miranda, en Caruachi.

Se inician los planes de diversificación de fuentes de energía; en la Isla de Coche, estado Nueva Esparta se desarrolla el proyecto de Energía Eólica, con el

cual se pretende instalar dos estaciones climatológicas para evaluar el potencial del viento, su velocidad y dirección, como parte inicial para el desarrollo de dicho estudio.

Con la continuación del proyecto de aprovechamiento de la cuenca del Caroní, se realizó el Primer Vaciado Estructural Fundacional de la Central Hidroeléctrica Manuel Piar en Tocomá.

2007: El 31 de julio, por Decreto-Ley N° 5.330 del Ejecutivo Nacional, se dispone la creación de la “Sociedad Anónima Corporación Eléctrica Nacional, S.A.”, adscrita al Ministerio de Poder Popular para la Energía y Petróleo, como una empresa Estatal encargada de la realización de las actividades de generación, transmisión, distribución y comercialización de potencia de energía eléctrica”. En el mismo se especifica que la Sociedad Mercantil CVG Electrificación del Caroní, C.A. (EDELCA) queda adscrita al Ministerio del Poder Popular para la energía y Petróleo como filial de la Corporación Eléctrica Nacional S.A.

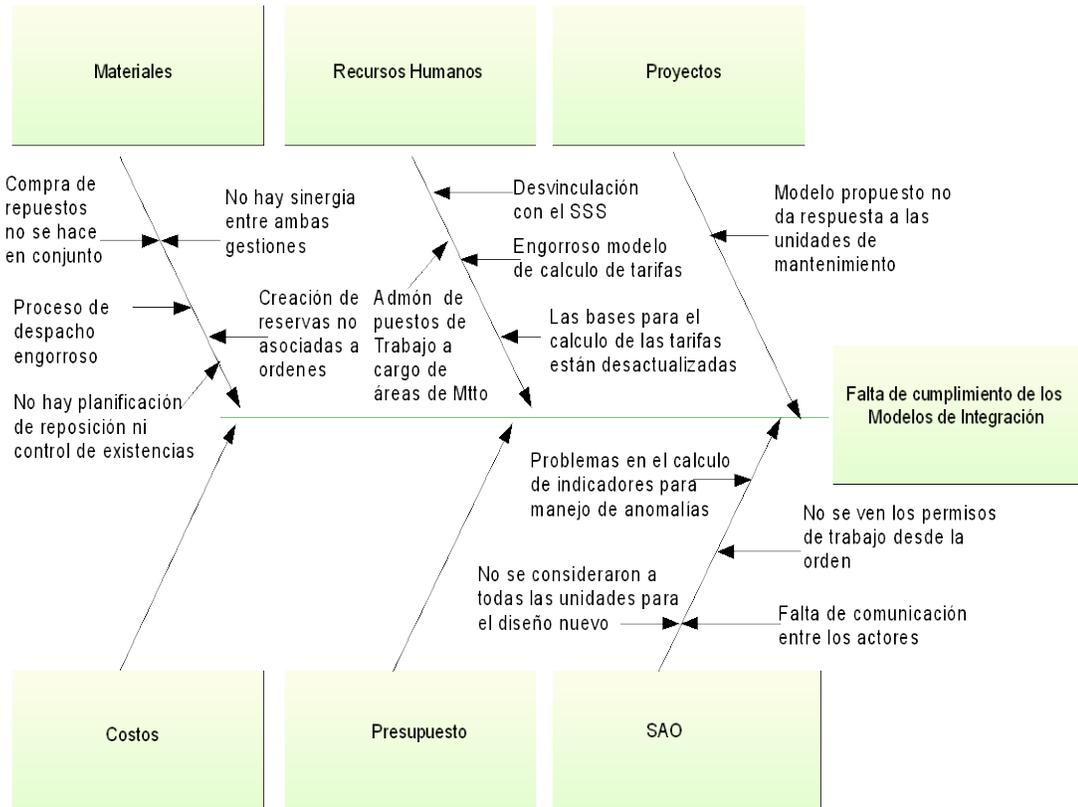
El 16 de septiembre, en la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar en Guri se rompe un nuevo récord de generación de electricidad: 161,61 Gw/h, superando el anterior registro de 157,99 Gw/h establecido tres días antes.

El 26 de septiembre, se reinician las operaciones de la Unidad N° 5 de la Casa de Máquinas II de la Central Hidroeléctrica Simón Bolívar, luego de su modernización y rehabilitación.

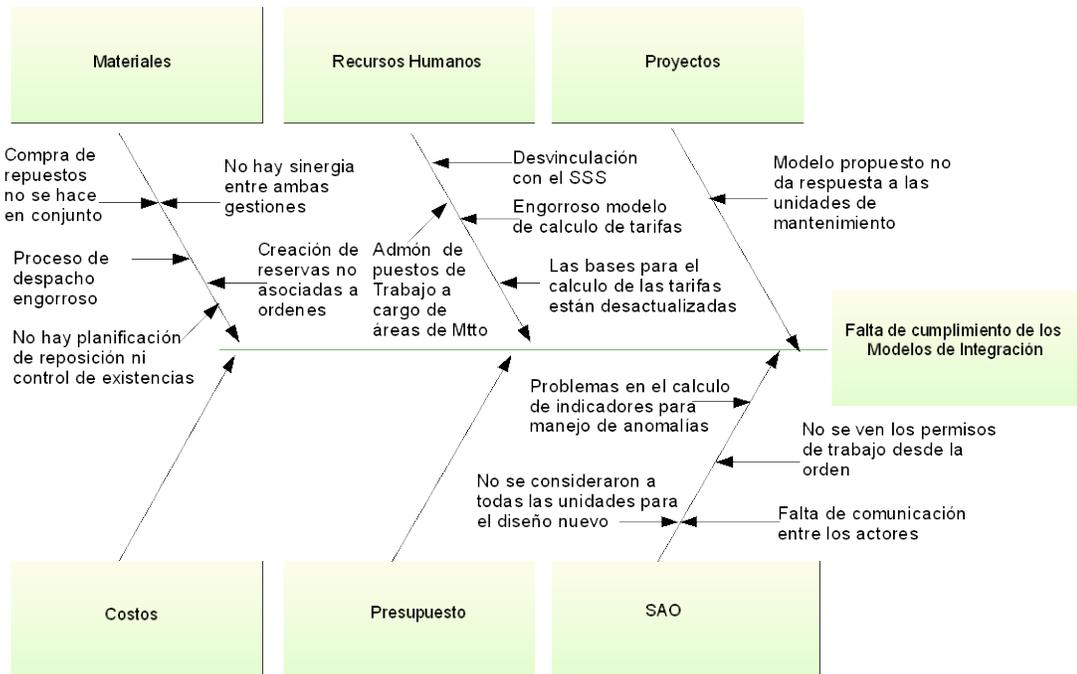
2008: Entra en operación la subestación Luepa ubicada en la Gran Sabana, la cual suministra energía a la estación terrena de respaldo del satélite Simón Bolívar

ANEXO 2

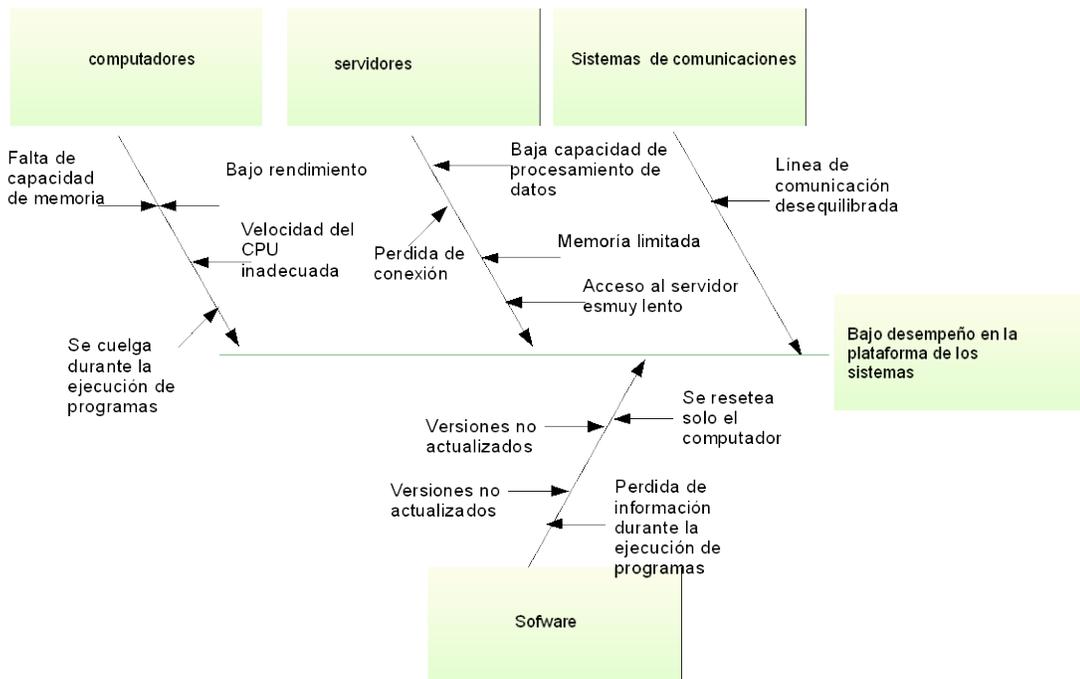
Causa: poca articulación entre los procesos, procedimientos y el sistema de información



Causa: Falta de cumplimiento de los modelos de integración



Causa: bajo desempeño de la plataforma de los sistemas



ANEXO 3

Convocatoria a Reunión No 1

Luisa Lanz

Asunto: Elaborar los diagramas causa efecto relacionado con la definición del diagnóstico Módulo SAP/PM
Ubicación: Modulo 6. Sala de reuniones DOMTEL. Direccion de Telematica
Comienzo: Martes 15/02/2011 08:30 a.m.
Fin: Martes 15/02/2011 04:30 p.m.
Periodicidad: (no disponible)
Estado de la reunión: Organizador de la reunión

Buenas Tardes:

Con el fin de elaborar los diagramas causa efecto relacionado con la definición del diagnóstico Módulo SAP/PM , se convoca a esta mesa de trabajo para revisar el modelo gestión de mantenimiento para el óptimo desempeño del sistema .

Agradecemos su confirmación de asistencia.

Nota: El modulo 6 es aquel que se encuentra ubicado en la primera entrada a mano derecha, cuando se toma la via que conduce al comedor en Macagua (donde está la gran antena)

Atentamente,

Ing. Luisa Elena Lanz

Coordinadora del SGC NVC-ISO 9001:2000

de la Dirección de Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución

llanz@edelca.com.ve

TEL. 58-0286-9645582

ANEXO 4

Lista de asistencia Reunión

 CORPOELEC <small>EMPRESA ELÉCTRICA SOCIALISTA</small>		DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TRANSMISIÓN DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN		<small> CÓDIGO: FOR-TDEE-001 REV. 3 Fecha de emisión : 08/02/2011 Pág. 1 de 3 </small>	
LISTA DE ASISTENCIA					
FECHA	15/02/2011	HORA DE INICIO	08:30 AM	HORA DE FINALIZACIÓN	4:30 PM
ACTIVIDAD	Elaborar los diagramas causa efecto relacionado con la definición del diagnóstico Módulo SAP/PM				
LUGAR	Modulo 6. Sala de reuniones DOMTEL. Dirección de Telemática	UBICACIÓN	Macagua		
ASISTENTES					
N°	NOMBRE	EXT.	UNIDAD	FIRMA	
1	Jelvis Narváez	46052	DPMD		
2	Orlando Cueva	45996	DPMD		
3	Ingrid Caballero	45540	DGR		
4	Pedro Luis Martínez	45713	DOMM		
5	JESÚS GARCÍA M.	45843	ML.S/E.D		
6	María R. Suárez	45873	DOMRD		
7	Melissmer Machiz	45764	DGR.		
8	Irmas Woods	46036	MDP		
9	Carlos F. Ayala Marillo	45611	PSCD		
10	Marisol Agredo	45870	DAIOD		
11					
12					
13					
14					
15					
16					
10. FACILITADOR:					
NOMBRE: Luisa Janz			C.I. 8963780		
FIRMA: 			UNIDAD: afo		

ANEXO 5

Minuta de Reunión

 CORPOELEC <small>EMPRESA ELÉCTRICA SOCIALISTA</small>	DIRECCION DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TRANSMISIÓN DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN	CÓDIGO: FOM-TDEE-002 REV. 1.3 Fecha de emisión: 05/02/2011 Pág. 1 de 4		
MINUTA DE REUNION				
REUNIÓN N°	1	HORA DE INICIO	PROGRAMADA 8:30 AM	REAL 8:30 AM
FECHA REUNIÓN	15/02/11	HORA DE FINALIZACIÓN	4:30 PM	4:30 PM
ACTIVIDAD	Elaborar los diagramas causa efecto relacionado con la definición del diagnóstico del Módulo SAP/PM		LUGAR	Módulo 6. Sala de reuniones DOMTEL, Dirección de Telemática
CONVOCADOS		ASISTENTES		
Pedro Luis Martínez	Yolismar Machiz	Pedro Luis Martínez	Yolismar Machiz	
Iván Lagos	Mauri Navarez	Iván Lagos	Roger Moreno	
Ingrid Calzadilla	María Andreina de Moros	Andres Montero	Mauri Navarez	
Andres Montero	Marisol Agredo	Marisol Agredo	Luisa Lanz	
Roger Moreno	José Curreales	José Curreales	Orlando Guevara	
Nelvis Narváez	Luisa Lanz	Nelvis Narváez	Ingrid Calzadilla	
Orlando Guevara		Carlos Ayala	Jesús García M.	
OBJETIVO	AGENDA	AGENDA PROXIMA REUNIÓN		
Revisar el Modelo de Gestión de Mantenimiento para el óptimo desempeño.	Realizar tormentas de ideas para elaborar los diagramas causa efecto relacionado con la definición del diagnóstico del Módulo SAP/PM.	Continuar con la elaboración de los diagramas causa efecto relacionado con la definición del diagnóstico del Módulo SAP/PM.		



DIRECCION DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TRANSMISIÓN
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

CODIGO: FOR-TDEE-002
REV.: 3
Fecha de emisión: 09/02/2011
Pág. 2 de 4

MINUTA DE REUNION		
ACUERDOS Y COMENTARIOS	RESPONSABLE(S)	FECHA COMPROMISO
De acuerdo a lo previsto, se inició la reunión realizando un "refrescamiento" de las herramientas de la calidad con las cuales se harían el diagnóstico del Uso de Módulo SAP/PM, las cuales fueron técnicas de tormenta de ideas y la herramienta Philip 66, conceptos asociados a los diagramas causa efecto con el fin de alinear esfuerzos y lograr la elaboración de los mismos con mayor efectividad..	Luis Lanza	15/02/11
Posteriormente, se inició el proceso de tormentas de ideas con el objeto de redactar el efecto que daría pie al análisis con la consecución de las respectivas causas.	Todos	15/02/2011
El efecto resultante fue el siguiente: Los sistemas de información disponibles en la actualidad no satisfacen los requerimientos de la gestión de mantenimiento de EDELCA	Todos	15/02/2011
Una vez obtenido el efecto, se identificaron las causas primarias: •Uso discrecional del sistema •Bajo desempeño en la plataforma de los sistemas •Falta de herramientas que apoyen la gestión de información •Baja articulación de los procesos, procedimientos y sistemas de información •Falta de cumplimiento de los modelos de integración •Falta de implementación de funcionalidades SAP R/3 •Falta de capacitación y divulgación	Todos	22/02/2011

Modelo F63C TDEE/SOC TDEE USO INTERNO DOCUMENTACIÓN REQUISITOS REVISIÓN POR LA DIRECCIÓN APROBADO



DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE TRANSMISIÓN
DIRECCIÓN DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE REDES DE DISTRIBUCIÓN

CODIGO: FOR-TDEE-002
REV: 1
Fecha de emisión: 08/03/2011
Pág. 3 de 4

MINUTA DE REUNIÓN

ACUERDOS Y COMENTARIOS	RESPONSABLE(S)	FECHA COMPROMISO
<p>Inmediatamente, se inició el análisis de cada causa primaria con el objeto de hallar las respectivas causas secundarias, iniciando con: Uso discrecional del sistema obteniendo los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">•Falta de políticas estrictas en cuanto al uso del sistema de información•Falta de representatividad de los responsables a nivel de Dirección•Falta de capacitación y divulgación	Todos	15/02/2011
<p>El equipo se comprometió a continuar con el análisis en una próxima reunión la cual será coordinada y convocada oportunamente.</p>	Todos	22/02/2011
<p>ELABORADA POR: Luisa Lanz DISTRIBUCIÓN: Todos los asistentes</p>	<p>FECHA PRÓXIMA REUNIÓN:</p>	22/02/11

INSTRUCTIVO MINUTA DE REUNIÓN

FORMULARIO No.:	FOR – TDEE – 002
TÍTULO:	Minuta de Reunión
FECHA DE ELABORACIÓN DEL FORMULARIO:	
ELABORADO POR:	Trilce I 2010 Especialista I en Gestión Integral de Mantenimiento
CONFORMADO POR:	José V. Márquez Cordero Gerente de la División de Protecciones, Supervisión y Control de Transmisión
APROBADO POR	Vivante Carrero Riarra Gerente (E) de la Dirección de Operación y Mantenimiento de Transmisión Pedro Luis Martínez Gerente de la Dirección de Operación y Mantenimiento de Redes de Distribución

CAMPO	ACCIÓN
-------	--------

DEL ENCABEZADO

REUNIÓN No.	Número correspondiente de la reunión realizada
FECHA	Fecha en la que se desarrolló la reunión
HORA DE INICIO	Hora programada de comienzo de la reunión
PROGRAMADA REAL	Hora real de comienzo de la reunión
HORA DE FINALIZACIÓN	Hora programada de de la reunión
PROGRAMADA REAL	Hora real de finalización de la reunión
CONVOCADOS	Personas convocadas a la reunión
ACTIVIDAD	Equipo, sistema objeto, proceso o comité que se reúne
LUGAR	Lugar donde se realizó la reunión
ASISTENTES	Personas asistentes a la reunión
OBJETIVO	Objetivo para la realización de la reunión
AGENDA	Puntos, en orden secuencial, a ser tratados en la reunión
AGENDA DE LA PRÓXIMA REUNIÓN	Puntos, en orden secuencial, a ser tratados en la próxima reunión

DEL CUERPO DEL FORMULARIO

ACUERDOS Y COMENTARIOS	Acuerdos de la reunión y sus respectivos comentarios
RESPONSABLE (S)	Nombre de la (s) persona (s) responsable (s) de el cumplimiento del acuerdo respectivo.
FECHA COMPROMISO	Fecha en la cual se realizará cumplimiento al acuerdo
ELABORADA POR	Nombre de la persona que elabora la minuta.
DISTRIBUCIÓN	En este campo se coloca la palabra "Asistencia" y el (los) nombre (s) de la (s) persona (s) a la que se le enviará de forma adicional, de ser requerido.
FECHA PRÓXIMA REUNIÓN	Fecha en la que tendrá lugar la próxima reunión.