

Gestión de Mantenimiento y su impacto en Seguridad Operativa y Medio Ambiente

**Mario M. Copa C. & Juan G. Tavorara A.
VPO & VSSMS - TRANSREDES S.A.**

RESUMEN

Hasta ahora en la mayor parte de las empresas dedicadas a los procesos de producción o servicios, tienen una gerencia dedicada al proceso de producción o servicio (operaciones), otra de mantenimiento y finalmente una gerencia de seguridad industrial, desarrollando funciones en forma independiente – Qué unidad de negocio o área se ocupa de integrarlos y comprometerlos con Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente?

La respuesta se desarrolla en el presente trabajo, mostrando que Mantenimiento y Seguridad Operativa están integrados por la Gestión de Ingeniería de Mantenimiento; además se desarrollan conceptos e importancia de la misma en relación a la productividad y competitividad del negocio de la empresa.

INTRODUCCIÓN

El trabajo tiene los siguientes objetivos:

- ✍ Difundir los nuevos conceptos de la Gestión de Ingeniería de Mantenimiento y su importancia en las empresas de producción y servicios industriales
- ✍ Difundir el nuevo concepto de la Seguridad Operativa en la Industria y la interrelación de la Gestión de Mantenimiento con la Seguridad Operativa y la protección del Medio Ambiente
- ✍ Orientar a ejecutivos de empresas de producción y servicios de gas y electricidad, sobre la necesidad de realizar un análisis del proceso de producción & servicios y de la estructura organizacional, considerando la importancia y valor de la Gestión de Ingeniería de Mantenimiento, Seguridad Operativa y la protección del Medio Ambiente, para el desarrollo sostenible y mejoramiento continuo del sector.

Para desarrollar el presente trabajo consideramos importante prestar atención en los aspectos comunes de empresas dedicadas a los procesos de producción y servicios de gas natural y energía eléctrica; así como en las experiencias vividas en Transredes S.A.:

- ✍ En ambos procesos se necesita recursos materiales, tecnología, infraestructura, medios de comunicación, clientes y principalmente el Hombre, en un determinado escenario de trabajo, entorno social, mercado y medio ambiente.
- ✍ Para mantener niveles de producción y/o servicios eficientes, seguros y altamente competitivos; la empresa de gas o electricidad, deberá estar comprometido con la Gestión de Ingeniería de Mantenimiento, que integra en una forma sistémica a la:
 - ✍ Gestión Operativa del proceso productivo o servicios
 - ✍ Gestión de Salud, Seguridad Operativa y Medio Ambiente
 - ✍ Gestión de Calidad
 - ✍ Gestión de Costos
 - ✍ Gestión de Entrenamiento y Capacitación del personal de primera línea
 - ✍ Gestión de Mantenimiento y Mejoramiento Continuo (Ver Figura No. 1)



Fig. No.1

Basado en los aspectos mencionados, desarrollamos el trabajo “Gestión de Mantenimiento y su impacto en Seguridad Operativa y protección del Medio Ambiente”

DESARROLLO

Para entender los conceptos actuales de la Gestión de Ingeniería de Mantenimiento en empresas dedicadas a los procesos de producción o servicios de gas y electricidad, formulamos las siguientes preguntas:

¿Por cuánto tiempo continuará, un proceso de producción o servicios de gas natural y electricidad, sin interrupciones ?

¿Qué ocurre cuando se produce una interrupción del proceso productivo o de servicios?

Las respuestas a las preguntas formuladas pueden ser diversas, sin embargo, casi generalmente se resumen en los siguientes aspectos:

Causas de la interrupción

Se debe a una,

Falla Técnica?

Falla del proceso?

Falla de Organización?

Falla humana?

Falla de Gestión Seguridad Operativa

Tiempo de la interrupción

Durante el tiempo de paro,

Qué % de la producción está afectada ?

Tenemos la capacidad para definir las causas ?

Tenemos recursos disponibles para solucionar?

Consecuencias

Afecta a contratos con clientes?

Tenemos daños en las personas?

Tenemos daños en los equipos, maquinarias e instalaciones?

Afecta a la salud y al medio ambiente?

Qué % de reducción tendremos en los ingresos planificados?

Etc., etc.

La **Ingeniería de Mantenimiento**, es la especialidad que se ocupa y responde con mucha propiedad a las preguntas formuladas y está dedicada a integrar la Gestión de Procesos Productivos y de Servicios, con la Gestión de Seguridad Operativa, Medio Ambiente, Mantenimiento, Calidad y Costos, en un constante mejoramiento.

Surge la Seguridad Operativa como un elemento intrínseco de los sistemas operativos en las unidades de negocios en la producción o servicios de electricidad y del gas, la cual se lo puede describir concretamente como todo aquello relacionado con la seguridad de los equipos durante su ciclo de vida en operación y mantenimiento. La seguridad operativa es preventiva y no correctiva.

En el contexto descrito, la responsabilidad de Mantenimiento se focaliza en **eliminar pérdidas** y **crear valor** para la empresa de producción o servicios de gas y electricidad.

Eliminar **pérdidas generadas por los equipos** mejorando los siguientes indicadores:

- ✍ **Disponibilidad** – Eliminando defectos y fallas, mejorando ajustes y reduciendo los tiempos de puesta en marcha
- ✍ **Eficiencia** – Eliminando detenciones no programadas y trabajo ocioso de los equipos, etc.
- ✍ **Calidad** – Eliminando defectos generados en procesos de producción y mantenimiento
- ✍ **Confiabilidad – Seguridad Operativa** del proceso de producción o servicios; cuidando la salud del hombre, evitando accidentes personales y/o daños materiales en los equipos, maquinarias e instalaciones industriales.
- ✍ **Daños al medio ambiente – Gestión ambiental** en los procesos de producción y servicios

En relación al **valor** que agrega Mantenimiento, se resume en el aumento de la **Productividad** en el negocio de la empresa, reducción del **número de accidentes** con daños a las personas y al **medio ambiente**, durante el proceso de producción o servicios:

- ✍ Aumento de la disponibilidad de los equipos e instalaciones industriales.
- ✍ Reducción de los consumos de energía – Costos de Operación
- ✍ Modernización de los procesos de producción o servicios – Aplicación de nueva tecnología.
- ✍ Uso racional de recursos materiales – Reducción de desperdicios
- ✍ Seguridad del hombre y de las instalaciones del proceso de producción o servicios – Gestión de Seguridad Operativa
- ✍ Preservación del Medio ambiente – Gestión ambiental y desarrollo sostenible
- ✍ Uso racional del Talento Humano, etc.



Fig. No. 2

El nuevo enfoque de Mantenimiento en una **Empresa Competitiva**, está focalizado en el desarrollo de habilidades y competencias técnicas, conocimientos y factores de competitividad del **hombre** de Mantenimiento; quien es considerado como el motor de cambios, modernizador, innovador, creador de valor y pro-activo en los procesos de cambio corporativo, muy especialmente comprometidos con la Seguridad Operativa y Protección del Medio Ambiente (Fig. No. 2).

El resumen de un análisis de la experiencia vivida en Transredes, relacionado a un accidente ocurrido en la Terminal de Arica Chile, nos permite confirmar la importancia de la Gestión de Mantenimiento, para evitar daños a las personas, equipos, instalaciones y al medio ambiente. Desde este punto de vista la Gestión de Mantenimiento y su impacto en la Gestión de Seguridad Operativa se refleja en la cantidad de incidentes y accidentes.

Un ejemplo práctico del análisis y experiencias de Transredes; así, como los conceptos formulados, se puede apreciar en la Fig. No.3



Fig. No. 3

El análisis de la secuencia de los actos que se describen en el Trípole de la Fig. No.3 nos lleva a plantearnos las mejoras (mantenimiento) a nuestro sistema de Seguridad Operativa, para lo cual será requerido realizar un plan de acción concreta y alcanzable con responsabilidades específicas, de las áreas involucradas en el accidente.

La capacitación y entrenamiento del **personal** de Operaciones y Mantenimiento en Transredes, es de importancia vital y tiene por objetivo desarrollar sus habilidades y competencias técnicas, a ser demostradas y certificadas en la ejecución de tareas. Con la capacitación los empleados se hacen más competitivos y aseguran una operación confiable y eficiente del proceso de producción o servicios, quienes se comprometen con la Gestión de Seguridad Operativa; tal como se podrá apreciar en la Fig. No. 4.

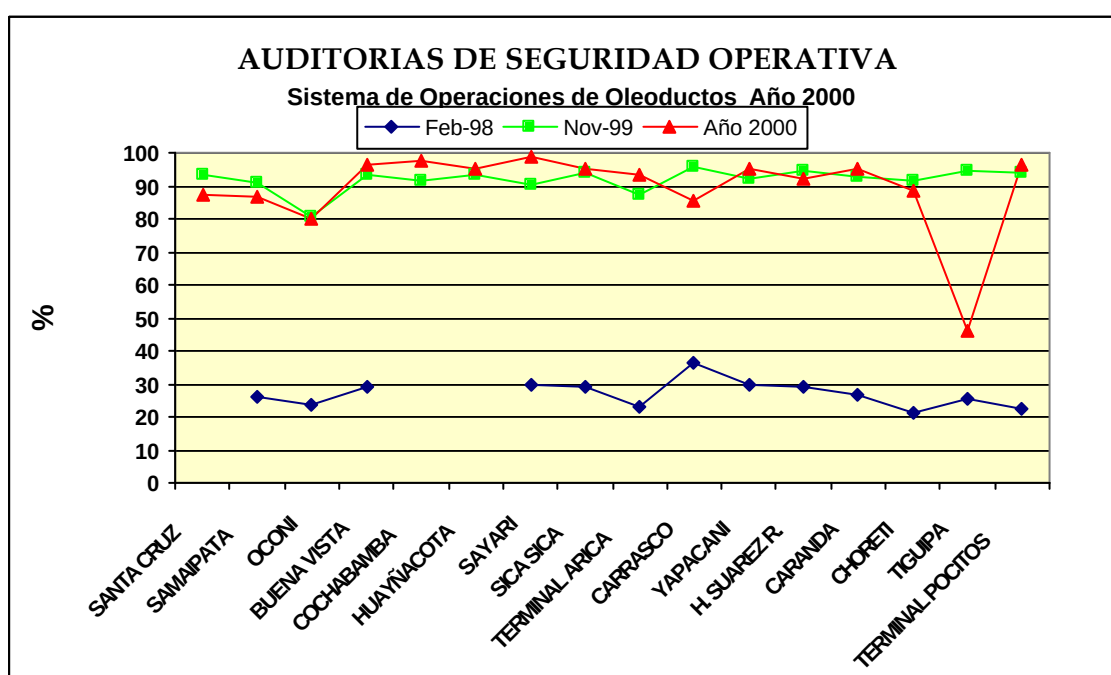
Entrenamiento y Capacitación Basado en TAREAS



Fig. No. 4

En Transredes, los resultados de la aplicación de los conceptos en Gestión de Seguridad Operativa y Mantenimiento efectuados en las gestiones pasadas hasta el presente, han sido sorprendentes; lo cual se puede apreciar en las gráficas estadísticas de las auditorías que han realizado a todos los sitios (Estaciones de Bombeo, Estaciones de Compresión, Talleres, Almacenes y Oficinas). El gráfico No 1 muestra porcentualmente las mejoras relativas como resultado de esas auditorías.

Gráfico No. 1



Para crear una nueva cultura de trabajo, en Transredes tenemos en proceso de implementación el Programa Operador Multifuncional (POM), que tiene como componentes principales a:

1. Desarrollo de Habilidades y competencias técnicas – Capacitación y entrenamiento basado en TAREAS
2. Matriz de una nueva estructura Salarial Basado en Habilidades

En general, la tendencia en Gestión de Ingeniería de Mantenimiento avanza desde trabajos basados en la experiencia, hacia trabajos basados en conocimientos y habilidades multifuncionales en los procesos de producción o servicios; es decir, formar Talentos en el negocio de la empresa.

Las condiciones del nuevo enfoque y la tendencia en Gestión de Mantenimiento, tienen los siguientes requerimientos:

- ✍ Fuerte apoyo de la Alta Gerencia
- ✍ Involucramiento de la Alta Gerencia
- ✍ Planeamiento a largo plazo
- ✍ Soporte de toda la Organización
- ✍ Involucrar al personal de primera línea – Ejecutores del trabajo o Servicio
- ✍ Motivación y comunicación abierta
- ✍ Continuo aprendizaje: Entrenamiento y Capacitación
- ✍ Análisis y Evaluación de Indicadores de Gestión de Ingeniería de Mantenimiento (GIM).

Además de considerar los aspectos mencionados, creemos que es muy necesario meditar y contestar a las siguientes preguntas:

Se aplican los conceptos de Gestión de Ingeniería de Mantenimiento y Seguridad Operativa en todas las Empresas de producción o servicios de electricidad y gas?

Todos los ejecutivos de la Alta Gerencia de empresas de electricidad y gas, tienen cultura sobre la Gestión de Ingeniería de Mantenimiento?

Cómo está la Gestión de Mantenimiento y Seguridad Operativa en empresas de producción de gas y electricidad ?

CONCLUSIONES:

Si al buen nivel y rigor técnico que se encuentra habitualmente en mantenimiento, cada profesional del área de mantenimiento le añade un conocimiento profundo del NEGOCIO de la empresa de producción o servicio de gas o electricidad, un compromiso con la seguridad operativa y protección del medio ambiente, y una comprensión de la realidad económica; este profesional de mantenimiento estará en óptimas condiciones para prosperar dentro o fuera de su organización actual con nuevos condicionantes pero también con nuevos retos y satisfacciones en la Gestión del proceso de producción o servicio de gas y electricidad, integrado sistemáticamente a la Gestión de Salud, Seguridad Operativa, Medio Ambiente y Calidad, para asegurar la productividad y competitividad de la empresa. Es importante que cada profesional de mantenimiento tenga muy clara cuál es su misión como elemento permanente del mejoramiento continuo de la empresa y no la confunda con su función que es un elemento variable.

Mantenimiento es una filosofía de vida que agrega valor al **HOMBRE**, a la **EMPRESA** y a la **SOCIEDAD** en el mejoramiento continuo - Rompe fronteras de las especialidades de Ingeniería e integra a las áreas del **SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

Mantenimiento, no es solamente herramientas, equipos, máquinas, instrumentos, personas y procesos- Mantenimiento es CULTURA (Educación, Conocimientos, Habilidades e Infraestructura)
- Es una forma de pensar, sentir y actuar !

Mantenimiento es la **INVERSION** más rentable en las empresas industriales y una **NECESIDAD MUNDIAL** para sobrevivir y prosperar en un sistema de **LIBRE MERCADO !**

Por todo lo desarrollado, consideramos que: ***“Las Autoridades y Ejecutivos de Empresas de producción o servicios de gas y electricidad, deberían dirigir su atención a la Gestión de Ingeniería de Mantenimiento, por ser la LLAVE de la Competitividad en Mercados Globalizados del Siglo XXI, además de asegurar la Seguridad Operativa y cumplimiento de Leyes ambientales en el negocio de producción o servicio de electricidad y gas!”***



REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

Mantenimiento – Una necesidad empresarial de Mario M. Copa C. 1993
 Publicaciones de Seminarium “Trend Management” de Santiago de Chile
 El Valor del Mantenimiento – Ing. Moisés Saravia ASTECH – Chile 1998
 Leyendo con otros ojos la Historia del Mantenimiento – Agustí Tresserra Amigó Barcelona - España.

BREVE CURRICULUM DEL AUTOR – Mario M. Copa C.:

Ejercicio Profesional:

- ✍ Ingeniero Mecánico graduado en la Universidad P.L. de Moscú – Rusia 1977
- ✍ Post Grado en Mantenimiento Industrial en el Instituto de Ingenieros del Transporte de Moscú – Rusia 1977 – 1978.
- ✍ Miembro de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia desde 1979, con registro en Chuquisaca y Santa Cruz – Registro Nacional SIB No. 2199
- ✍ Jefe Oficina Técnica Maestranza Diesel Viacha de ENFE La Paz 1979 – 1980.
- ✍ Jefe Mantenimiento FADERPA La Paz / Fca. de Calzados Gamboa Cochabamba 1980 – 1981.
- ✍ Jefe Mantenimiento Mecánico – Divisional de Mantenimiento Sur de Y.P.F.B. Distrito Gid Sur 1981 – 1997
- ✍ Gerente de Servicios Técnicos “GST” de VPO - TRANSREDES S.A. Mayo 1997 a Diciembre 1999
- ✍ Gerente de Desarrollo Operativo “GDO” de VPO – TRANSREDES S.A. Enero 2000 a la fecha.
- ✍ Docente de la materia “Mantenimiento Industrial” de la carrera de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Tecnología UMRPSFXCH – Sucre 1992 – 1997.
- ✍ Perito valuador de la Superintendencia de Bancos con Registro No. 194/92, trámite No. 6625.

Cursos de especialización:

- ✍ “Organización y Administración del Mantenimiento Industrial” – The Swedish Management Group Suecia – Agosto a Octubre de 1987.
- ✍ “Técnicas de Diagnóstico y Mantenimiento de unidades de bombeo y compresión de oleoductos y gasoductos” – Instituto de Petróleo y Gas GUBKIN de Moscú Rusia - Septiembre a Octubre de 1989.
- ✍ “Alta Gerencia de Mantenimiento” - The Swedish Management Group Suecia – Marzo a Abril de 1992.

- ✍ Asistencia a Congresos de Mantenimiento de los países miembros del Comité Panamericano de Ingeniería de Mantenimiento en calidad de Delegado por Bolivia y expositor de conferencias, desde 1994 a la fecha.

Monografía editada:

- ✍ “Mantenimiento Industrial – Una necesidad empresarial” – Sucre 1993.

Funciones en el Comité Boliviano de Ingeniería del Mantenimiento “CBIM”:

- ✍ Miembro fundador del “CBIM” – Cochabamba 1994.
- ✍ Presidente ‘CBIM Regional Chuquisaca’ – Sucre 1994 – 1997.
- ✍ Presidente del “CBIM” Nacional y representante de Bolivia ante COPIMAN de UPADI y Organizaciones Internacionales – Santa Cruz 1998 a la fecha.

Organización de Seminarios del Comité Boliviano de Ingeniería del Mantenimiento “CBIM”:

- ✍ Seminarios Regionales de Mantenimiento en Sucre 1993, 1994, 1995 y 1996
- ✍ 1er. Seminario Boliviano de Ingeniería de Mantenimiento – SUCRE Marzo 1997
- ✍ 2º. Seminario Boliviano de Ingeniería de Mantenimiento – SANTA CRUZ Octubre 1998
- ✍ Seminarios Regionales de Mantenimiento en Santa Cruz 1999 y 2000
- ✍ 3er. Seminario Boliviano de Ingeniería de Mantenimiento – COCHABAMBA Julio 1999
- ✍ 4º. Seminario Boliviano de Ingeniería de Mantenimiento – ORURO Noviembre 2000

BREVE CURRICULUM VITAE DEL AUTOR – Juan G. Tavalara A.

EDUCACIÓN :

Universitaria : Universidad Nacional de Salta, República Argentina
Título : Ingeniero Químico. Graduado el año 1977
Especialidad : Petroquímica.
Nacionalidad: Boliviana

AFILIACIÓN :

Vicepresidente de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia filial Santa Cruz.
Gestión 1992 - 1994

Miembro nato en la Segunda Asamblea Nacional Extraordinaria de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia. Mayo de 1993.

Miembro de la Sociedad de Ingenieros de Bolivia – Filial Santa Cruz

EJERCICIO PROFESIONAL :

Oct 2001 a la fecha : Gerente de Programas y Auditorías dependiente de la Vicepresidencia de Salud, Seguridad, Medio Ambiente y Social de la empresa TRANSREDES S.A.

May 1997 a Sept 2000 : Gerente de Salud, Seguridad y Medio Ambiental de la empresa TRANSREDES S.A.

Elaboración de los Procedimientos de Seguridad Operativa.

Ejecución Auditorías de Seguridad Operativa a todas las Estaciones de Bombeo, Compresión, Almacenes y Talleres de TRANSREDES durante las gestiones 1998, 1999 y 2001

Dic. 1996 a May 1997 : Organización de la unidad de Seguridad Operativa y Protección Ambiental de la empresa TRANSREDES S.A.

Mar 1996 a Dic 1996 : Designado para trabajar en el Joint Y.P.F.B./ENRON como representante de Y.P.F.B. en las oficinas de ENRON Santa Cruz. Elaboración y ejecución del

programa de Consulta Pública para el Estudio de Impacto Ambiental de la construcción gasoducto Bolivia-Brasil, sector boliviano.

- Jun 1994 a Feb 1996 :** Miembro del Subcomité de Gasoducto de parte de Y.P.F.B. conjuntamente con ENRON para el establecimiento de los principios del diseño para el gasoducto Bolivia – Brasil.
- Jul 1988 a May 1994 :** Ingeniero de Proyectos. Revisión del Estudio de Ingeniería Básica del gasoducto de 28" Río Grande - frontera con el Brasil. Análisis del presupuesto para su construcción.
- Nov 1984 a Jun 1988 :** Gerente Comercial de Y.P.F.B. dependiente de la Gerencia General con base en la ciudad de La Paz.
- Superintendente Comercial en la ciudad de Santa Cruz
- Ene 1978 a Oct 1984 :** Jefe de la División de Procesos en la Refinería "Ing. Guillermo Elder B." Y.P.F.B. con la responsabilidad de las Plantas de Destilación de Petróleo, Recuperación de Gases, Reformación Catalítica y Servicios Auxiliares (Aire, vapor, Agua, Energía Eléctrica).
Febrero 1983 - Octubre 1984
- Jefe del Dpto. de Servicios Auxiliares (operación calderos de vapor, generación de eléctrica, tratamiento de aguas, sistema de agua de enfriamiento, aire comprimido).
Y.P.F.B Junio 1982 - Enero 1983.
- Ingeniero de Turno en Planta de Procesos de la Refinería de Petróleo "Ing. Guillermo Elder B." Y.P.F.B. Operación de Plantas
Enero 1978 - Mayo 1982.

PRINCIPALES CURSOS DE CAPACITACIÓN :

Entrenamiento en Operación de Plantas de Reformación Catalítica de Naftas en la Refinería Estatal de Esmeraldas, Ecuador. Mayo de 1978.

Seminario Gas Natural 88 realizado por la Unión Panamericana de Asociaciones de Ingenieros. Buenos Aires - Rep. Argentina. Abril de 1988.

Participación en las Jornadas Técnicas de la Industria y Producción del Gas, con la presentación del trabajo "Perspectivas del Gas Natural en Bolivia" . Buenos Aires - Rep. Argentina. Junio de 1990

Curso de Ingeniería de Ductos durante cinco días, dictado por NOVACORP. Agosto de 1992.

Seminario "Conocimiento en Medio Ambiente sobre Ductos", dictado por Petro-Canada International. Santa Cruz -Bolivia. Abril de 1993.

Taller sobre "Evaluación de Impacto Ambiental en Actividades de la Industria Petrolera". ARPEL. Lima - Perú. Febrero de 1994.

Curso sobre "Risk Based Corrective Action" (RBCA). Santa Cruz - Bolivia. Agosto de 1998.

Seminario – Taller “Desarrollo de Destrezas y Habilidades de Gestión” del Programa de Mejoramiento de Gestión y Liderazgo. Santa Cruz – Bolivia. Febrero – Noviembre de 1999.

Conferencia de Salud, Seguridad y Medio Ambiente en Houston – Texas – Marzo del 2000

Curso sobre “Tratamiento de aguas residuales” dictado por Mariano Seoanez C. – Mayo del 2000.

Seminario “Entrenamiento de Herramientas para Análisis de Procesos” dirigido por Maria Eugenia Vaca Diez – Agosto del 2000.

Seminario “Sistema de Gerencia Ambiental e ISO 14000” dictado por Klaus Behndt y Birgit Friis – Septiembre del 2000.