

La Cultura de la Confiabilidad Operacional

Ing. MSc. Oliverio García Palencia.

oligar52@yahoo.com.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

PALABRAS CLAVES: Confiabilidad Operacional, Cultura, Paradigmas, Conocimiento.

Resumen

La Ingeniería de la Confiabilidad se destaca como el marco teórico en el cual conviven las metodologías y técnicas necesarias para la optimización del uso de los activos físicos. La Confiabilidad Operacional incluye procesos de mejoramiento continuo, nuevas tecnologías, metodologías y herramientas de diagnóstico, con el objetivo de mejorar la Productividad Industrial.

El presente artículo se basa en la teoría de la Confiabilidad Operacional, hace el estudio de las estrategias básicas de implementación, presenta los elementos y las políticas para generar una nueva cultura, que permita trabajar en equipo, con el objeto de optimizar los programas, minimizar los costos totales de operación y mantenimiento y aumentar la competitividad de la organización. También analiza aspectos relacionados con el uso eficiente de la información y los criterios para mejorar la confiabilidad de la gestión de los activos físicos y del Talento Humano.

Introducción

Por tradición se ha enfocado la Confiabilidad desde la perspectiva del Mantenimiento. La tendencia moderna lleva a las organizaciones a utilizar un amplio conjunto de tecnologías integradas con el Área de Confiabilidad, para que centralice la información, y pueda tomar las decisiones más acertadas.

La **Confiabilidad Operacional** se define como una serie de procesos de mejora continua, que incorporan en forma sistemática, avanzadas herramientas de diagnóstico, metodologías de

análisis y nuevas tecnologías, para optimizar la gestión, planeación, ejecución y control, de la producción industrial ^[1].

La filosofía de la Confiabilidad Operacional, forma parte de **Las Diez Mejores Prácticas** de las organizaciones de Clase Mundial, que son:

- Trabajo en Equipo
- Contratistas Enfocados a la Productividad
- Integración con Proveedores
- Apoyo y Visión Gerencial
- Planificación y Programación Proactiva
- Mejoramiento Continuo
- Gestión Disciplinada de Materiales
- Integración de los Sistemas
- Gerencia de Paradas de Plantas
- Producción Basada en Confiabilidad.

Las empresas que enmarcan la Confiabilidad Operacional dentro del Mantenimiento, están pasando por alto una serie de aspectos que pueden mejorar su productividad. Por el contrario, quienes aceptan el proceso con el enfoque sistémico, e implantan metodologías de mejoramiento continuo, adquieren una serie de ventajas competitivas para enfrentar el cambiante mundo de hoy ^[2].

La Cultura de la Confiabilidad Operacional incluye el Enfoque Sistémico, la Priorización, de las actividades y la Proacción Humana, basados en la Visión, la Misión y los objetivos de la organización. Para que la Confiabilidad Operacional se convierta realmente en parte de una nueva cultura, debe ser adoptada por todos, debe abarcar no solamente los activos físicos, sino cubrir las áreas relacionadas con los procesos de producción y el desarrollo del Capital Intelectual.

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

Para desarrollar con efectividad un cambio cultural, la alta gerencia, debe enfocar todos sus esfuerzos en la gente, estableciendo una mirada prospectiva. La redacción de la visión y la misión se tornan en extremo importantes si han de influir en los necesarios cambios de conducta.

Confiabilidad Operacional

Un sistema de mantenimiento eficiente implica las actividades dirigidas a conservar la vida útil de los equipos en excelentes condiciones de operación para evitar las fallas imprevistas.

La Confiabilidad Operacional (CO) es una de las más recientes estrategias que generan grandes beneficios a quienes la han aplicado. Se basa en los análisis estadísticos y los análisis de condición, orientados a mantener la confiabilidad de los equipos, con la activa participación del personal de empresa.

La Confiabilidad de un sistema o un equipo, es la probabilidad de que dicha entidad pueda operar durante un determinado periodo de tiempo sin pérdida de su función. El fin último del Análisis de Confiabilidad de los activos físicos es cambiar las actividades reactivas y correctivas, no programadas y altamente costosas, por acciones preventivas planeadas que dependan de análisis objetivos, situación actual, e historial de equipos, y permitan un adecuado control de costos.

La Confiabilidad Operacional lleva implícita la capacidad de una instalación (procesos, tecnología, gente), para cumplir su función o el propósito que se espera de ella, dentro de sus límites de diseño y bajo un específico contexto operacional [1].

Es importante, puntualizar que en un sistema de Confiabilidad Operacional es necesario el análisis de sus cuatro parámetros operativos: Confiabilidad Humana, Confiabilidad de los Procesos, Mantenibilidad y Confiabilidad de los equipos; sobre los cuales se debe actuar si

se quiere un mejoramiento continuo y de largo plazo. Estos cuatro elementos básicos, se muestran en la Figura 1 [2].

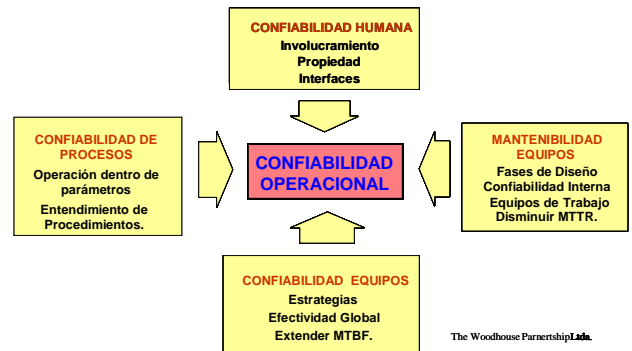


Figura 1. Elementos de la Confiabilidad

Un proceso normal de Mejoramiento de la Confiabilidad Operacional implica cambios en la cultura de la empresa, generando una organización diferente con un amplio sentido de la productividad y con una visión clara de los objetivos del negocio. La variación en conjunto o individual que pueda sufrir cada uno de los cuatro parámetros mostrados, afecta el comportamiento general del sistema.

Cualquier hecho aislado de mejora en alguno de los cuatro frentes de la CO puede traer beneficios, pero al no tomarse en cuenta los demás factores, estos son limitados o diluidos en la organización y pasan a ser solo el resultado de un proyecto y no de un cambio organizacional [2].

En la cultura Japonesa donde hay planes agresivos de Kaizen, usan mezclas de técnicas que les permiten avanzar al ritmo deseado y generar un revolcón industrial; la Gestión Total de Calidad (TQM) funciona acompañada del Mantenimiento Productivo Total (TPM) y de planes bien agresivos de mejoramiento de la Confiabilidad Humana, cubriendo de este modo los cuatro factores de la Confiabilidad Operacional [2].

En el mundo occidental se tienen fronteras bien definidas entre recursos humanos,

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

producción, mantenimiento, ingeniería, etc. Esto constantemente aísla los proyectos de mejoramiento de la productividad y estos chocan con la necesidad de trabajo en equipo y es allí donde surgen los obstáculos de los procesos de mejoramiento continuo ^[2].

La confiabilidad en el mantenimiento se considera como la probabilidad que un equipo sobreviva sin fallas un determinado período de tiempo bajo determinadas condiciones de operación.

Sin embargo esta definición no demuestra en realidad todos los alcances que conlleva. *La confiabilidad es más que una probabilidad; es una nueva forma de ver el mundo, en realidad es una Cultura* que debe implementarse a todos los niveles de la industria desde la alta dirección hasta el empleado de más bajo nivel.

La confiabilidad como cultura busca que todas las actividades de producción y en general todas las tareas que se desarrollen se efectúen bien desde la primera vez y por siempre; no se acepta que se hagan las cosas a medias o provisionalmente.

Esto implica un cambio en la mentalidad de todo el personal, nuevas formas de pensar y de actuar, nuevos paradigmas; por esto es de fundamental importancia que la dirección de la empresa tome conciencia de su misión y de las dificultades para cumplirla.

Inculcar un cambio en la forma de pensar de la gente no es sencillo, cuesta gran cantidad de trabajo y tiempo; la dirección debe enfocar sus esfuerzos en la concientización de sus empleados, mediante políticas que incluyan la intervención del personal en los planes de mejoramiento continuo de los procesos, a través de círculos de participación y demás herramientas administrativas que permitan alcanzar los objetivos propuestos.

Todo lo anterior requiere de soporte gerencial de alto nivel y convencimiento de que no es una tarea fácil, ni a corto plazo, donde se debe

hacer una gran inversión de capital y tiempo, en capacitación y reconocimiento, y donde los logros superan con creces las predicciones.

Aplicación de la Confiabilidad Operacional

La Confiabilidad Operacional tiene aplicación amplia en los casos relacionados con ^[3]:

- Elaboración de los planes y programas de mantenimiento e inspección de equipos estáticos y dinámicos.
- Solución de los problemas recurrentes en equipos e instalaciones que afectan los costos y la efectividad de las operaciones.
- Determinación de las tareas que permiten minimizar riesgos en los procesos, equipos e instalaciones, y medio ambiente.
- Establecer el alcance y frecuencia óptima de paradas de plantas.
- Establecer procedimientos operacionales y prácticas de trabajo seguro.

La Confiabilidad Operacional incentiva la implantación de tecnologías que faciliten el logro de la optimización industrial, entre ellas podemos destacar ^[1]:

- Modelaje de sistemas, en Confiabilidad Operacional se invierte a nivel de los componentes (equipos, procesos y entorno organizacional) y se recibe el beneficio a nivel de plantas.
- Confiabilidad Organizacional, llamado también en forma sesgada error humano siendo este el ancla más fuerte.
- Valor agregado de nuevas prácticas y conocimientos, a través de mediciones sistémicas, bancos de datos, correlaciones, simulaciones y estadísticas.

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

- Manejo de la incertidumbre, a través de análisis probabilístico de incertidumbre.
- Optimización integral de la Productividad y la Confiabilidad, a través de pruebas piloto en seguridad y fiabilidad desde el diseño.

Cultura de la Confiabilidad

La Cultura de la Confiabilidad Operacional lleva implícita tres aspectos primordiales ^[4]:

- **El Enfoque Sistémico** basado en la Misión de la empresa, pero principalmente en su Visión, como la imagen guía hacia donde se debe encaminar los esfuerzos continuos y permanentes del trabajo en equipo.
- **La Proacción** como toda actividad de mejora, que prevenga las fallas humanas, de los equipos y de los procesos, y atenúe las consecuencias de fallas imprevistas. La Proacción Humana debe inculcar paradigmas productivos, que imponen día a día diferentes formas de hacer las cosas.
- **El Análisis de Prioridades** le otorga al Enfoque Sistémico y a la Proacción Humana su verdadera dirección y apoyo. Estos tres componentes son de vital importancia si se quiere lograr excelentes resultados, mediante la implementación de procesos de Confiabilidad Operacional.

El enfoque es la dirección de la capacidad y energía humanas hacia los puntos vitales. Se debe estar de acuerdo, en que las empresas que enfocan los temas más importantes, y que proactúan para prevenir sorpresas y demás desviaciones en una operación efectiva, tendrán más probabilidades de alcanzar excelentes resultados.

Para determinar las prioridades, la alta gerencia, debe realizar debates abiertos sobre los cambios de paradigmas necesarios para lograr resultados significativos. El desarrollo de los debates permitirá establecer que

creencias deben cambiarse, para lo cual debe proveerse el soporte administrativo necesario.

La confiabilidad además de ser un elemento de gran importancia en el mantenimiento, esta llamada ha ser una nueva forma de vida que garantiza el excelente desempeño de la industria, por ello no puede simplemente trabajarse como un cálculo matemático de probabilidades.

La confiabilidad debe ser una nueva forma de pensar, que involucre un cambio de actitud del personal de mantenimiento y producción. Para conseguir los resultados deseados se debe hacer énfasis en la importancia de la misión y del trabajo en equipo, en búsqueda del bien común.

Cambio de Paradigmas

Para lograr una transformación que asegure la habilidad de una compañía o de una planta para competir con éxito en el presente siglo, se necesitan los siguientes cambios de pensamiento ^[4]:

- Visión Actual - Visión Futura
- Grandes Mejoras - Mejora Continua
- Hacer lo Urgente - Hacer lo Importante
- Enfoque en Fallas - Enfoque en Oportunidades
- Aprendizaje Puntual - Aprendizaje Continuo
- Información Restringida - Flujo de Información
- Reconocimiento de la Reacción - Reconocimiento de la Proacción
- Responsabilidad del Supervisor - Responsabilidad del Ejecutante
- Supervisores como Capataces - Supervisores como Entrenadores
- Trabajo de Rutina Sin Valor Agregado - Rutinas con Valor Agregado
- Identificación de Fallas Potenciales - Reducción de Fallas Potenciales
- Tomar Medidas Disciplinarias - Mejorar el Sistema de Gestión.

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

Política de Confiabilidad

Durante la última década los gerentes y directores de plantas industriales han venido reconociendo, que mantener la maquinaria trabajando libre de interrupciones es una parte fundamental de cualquier estrategia operativa exitosa. Será imposible competir si las compañías no sufren sorpresas, ya sean contratiempos operativos, de mantenimiento, o importantes desviaciones financieras.

Es necesario por tanto, contar con una buena *Política de Confiabilidad* fijada por la alta gerencia. La política compromete al directivo a nivel filosófico con las actividades de *Mejora Continua*. La política explica claramente que la gerencia entiende lo que la confiabilidad puede hacer por el proceso industrial [4].

Para lograr el ambiente de implementación necesario, los gerentes tienen que promover y seguir reforzando el enfoque y la proacción.

Primero se deben determinar las brechas y proporcionar *la capacitación mínima*. Luego, establecer las responsabilidades y desarrollar los medios para darle vigencia. Finalmente, establecer las recompensas o *formas de reconocimiento* para aquellos individuos que demuestren nuevos comportamientos. Puede que no sea agradable pensar que somos criaturas que responden a premios y castigos, pero el hecho es que funciona [4].

Para progresar en la Confiabilidad, sin duda será necesario implementar varias formas de capacitación. Si el personal desconoce cómo realizar las tareas, no las puede desempeñar. Es tan simple como eso. A menudo se requiere capacitación en:

- TPM – RCM - PMO
- Monitoreo de Equipos
- Análisis de Criticidad
- Análisis Causa Raíz
- Análisis de Incertidumbre
- Inspección Basada en Riesgo
- Costo del Ciclo de Vida

- Gerencia de la Información
- Optimización Costo - Riesgo - Beneficio
- Análisis de fallas y Solución de Problemas.

Para lograr la transformación, los gerentes deben seleccionar el mejor momento para involucrar al personal de campo. Existe el riesgo de involucrar al personal operativo en los cambios de cultura necesarios, antes de contar con un grupo del personal estratégico realmente convencido.

La Confiabilidad en el mantenimiento es el bien más importante del departamento; cada una de las actividades será indispensable en su gestión. La tarea principal del facilitador será organizar un departamento que suscite seguridad y confianza, y permita alcanzar la misión de la compañía. El Talento Humano debe conocer bien sus tareas y el sitio que ocupa y así poder integrarse como miembro de un equipo solidario. Puede por consiguiente, afirmarse que los objetivos del departamento de mantenimiento son los mismos de los individuos que lo componen.

Sin objetivos que cubran las necesidades de capacitación básica y sin una firme política de formación integral, no será posible poner las bases de un programa de Confiabilidad, y mucho menos que este sea eficaz.

El nivel estratégico de la empresa por su parte, debe colaborar al perfeccionamiento de su gente, promoviendo el adiestramiento y la capacitación, delegando las tareas adecuadas, exigiendo elevadas normas de desempeño, y dando oportunidades de participación para proporcionar fundamentos administrativos. Todo ello debe ir acompañado de las políticas de *motivación e incentivación* necesarias para que el personal realice sus labores con agrado y satisfacción [5]. Los elementos de la política para generar la Cultura de la Confiabilidad se muestran en la figura 2.

El proporcionar la necesaria motivación al trabajador es otra función que corresponde a

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

la dirección; todo plan de incentivos, para que pueda dar buenos resultados, necesita ser bien proyectado y administrado, a más de tener un alcance razonablemente completo.

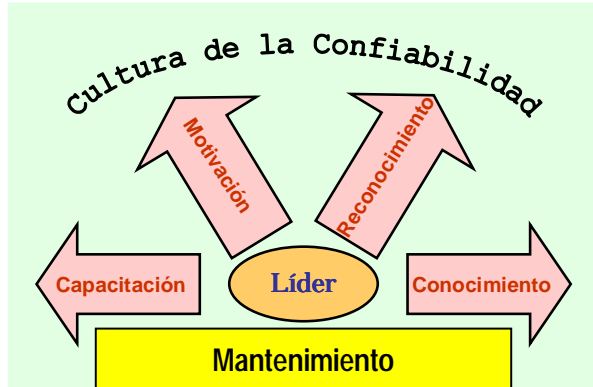


Figura 2. Política de la Cultura de Confiabilidad

En el campo del mantenimiento, un plan de motivación bien hecho puede no seguir un patrón determinado; para que sea eficaz, necesita lograr un más alto desempeño del Talento Humano, promover buenas relaciones de trabajo y estimular la iniciativa de los individuos. Además, debe ser equitativo y justo para todos, y lo suficientemente flexible para adaptarse al cambio.

Todo plan de incentivos bien concebido debe tener presente las necesidades de la empresa los trabajadores y el público. La empresa desea la más alta producción posible, siempre acorde con una buena calidad, seguridad del trabajador y una gestión adecuada de sus activos fijos. Los trabajadores desean que se evalúe con acierto su desempeño, que el incentivo que se les brinde sea atractivo con una cobertura razonablemente amplia, y que lo puedan entender con facilidad. El público por su parte, desea un producto de máxima calidad, a precio razonable y que satisfaga sus expectativas.

Logro de la Cultura de la Confiabilidad

Para lograr la Cultura de la Confiabilidad se requiere ^[5]:

1. Tener una visión.
2. Tener una estrategia de apoyo a la visión, con los equipos alineados y al mismo nivel.
3. Establecer un acercamiento del equipo de trabajo, basado en el reconocimiento y uso de las habilidades de cada uno.

Esto requiere que se planeen bien las cosas, se expliciten la Visión, la Misión, las metas, objetivos y políticas de la empresa. Pero estas no deben ser muy ambiciosas o inalcanzables, causando desánimo en el grupo de trabajo. Aunque tampoco se deben quedar muy cortas. Deben ser conocidas por todos y cada uno de los miembros de la organización y trabajar en conjunto para lograrlas.

La Cultura de la Confiabilidad exige que se planteen estructuras planas y participativas donde todo el personal de la empresa pueda aportar sus ideas, organizar grupos de trabajo interconectados que conozcan los objetivos de los demás, para que apunten hacia la misma dirección, enfocados a cumplir con las metas fijadas por la alta gerencia.

Cada equipo de trabajo debe tener un líder que guíe el grupo y lo lleve al cumplimiento de los objetivos. Este líder debe conocer a los integrantes del grupo, debe aprovechar sus destrezas y motivar sus habilidades.

Los puntos claves de la estrategia adecuada para alcanzar la Cultura de la Confiabilidad son ^[6]:

- Explicar que la Confiabilidad es una Cultura y no un departamento.
- Hacer Análisis de Confiabilidad al equipo para asegurar el mantenimiento adecuado en el tiempo adecuado.
- Crear políticas de cero tolerancias a los defectos en áreas tales como proyectos, administración, técnica, almacenes, etc.

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

- Reducir el mantenimiento no planeado haciendo análisis de fallas a partes del equipo y análisis de Causa Raíz en los modos de falla del equipo.
- Reducir el mantenimiento planeado, haciendo más tareas basadas en condición en vez de tareas basadas en tiempo.
- Introducir la Inspección Basada en Riesgo para incrementar los periodos entre las inspecciones mayores.
- Conducir pruebas de desempeño en los equipos de la planta para asegurarse que estén operando de acuerdo al diseño.
- Involucrar el personal en procesos de formación de habilidades en operaciones y mantenimiento.
- Convertir el equipo de Confiabilidad en un equipo técnicamente fuerte y en una unidad flexible capaz de suplir todas las necesidades oportunamente.
- No seguir ignorando las montañas de evidencias físicas y psicológicas que dicen que respondemos a reconocimientos y recompensas.

Todos los seres humanos buscan copiar las conductas por las cuales se les reconoce y recompensa. No es de extrañarse que dicha reacción tenga mucha demanda ya que en nuestra sociedad se tiende a reconocer la reacción y no la proacción.

Gestión del Conocimiento

El conocimiento y su gestión como estrategia competitiva en los mercados globales, regidos por la incertidumbre y los rápidos cambios, parece haberse convertido en factor clave del éxito de las organizaciones. Generar la nueva Cultura de la Confiabilidad de los activos fijos implica gerenciar de forma eficiente y eficaz el conocimiento.

La Gestión del Conocimiento se puede definir como un conjunto de procesos (tecnológicos, estructurales, institucionales) orientados a la adquisición, administración, organización, transferencia, generación y distribución del conocimiento, en un entorno colaborativo cualquiera sea su propósito o misión [7].

Debido a que la definición de la Gestión del Conocimiento está íntimamente ligada al análisis del Capital Intelectual, Bueno [8] hace una representación sistémica de la tríada conceptual, que se muestra en la Figura 3. Afirmando que el Capital Intelectual es el resultado de la integración de los Activos Intangible y la Gestión del Conocimiento en las organizaciones.



Figura 3. La Tríada Conceptual

La gestión del conocimiento es mucho más que tecnología y bases de datos. Es conectar la gente a los expertos y a la información, es gestionar la información para utilizarla como ventaja competitiva, para interpretarla de modo que ayude a la toma de decisiones.

La Confiabilidad Operacional considera los aspectos relacionados con el manejo del conocimiento, prospectiva, nuevos escenarios, otras tecnologías, filosofías y habilidades de liderazgo, que pueden inferir el logro de las metas establecidas. El conocimiento se radica en los equipos de trabajo, generando nuevos roles y promoviendo el liderazgo compartido.

La clave del proceso radica en el compromiso personal de los empleados, que supone más sentido de pertenencia e identificación con la misión de la empresa. Para lograr dicho compromiso y convertir el conocimiento tácito

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

en explícito y en productos y resultados constatables se necesitan directivos que creen visión.

Esta visión se apoya en la idea de que *la empresa es un organismo vivo*, con identidad, que evoluciona y que tiene una meta, y por tanto está abierta a la innovación y al cambio. Como organismo vivo, la generación de conocimientos es una tarea que compete al Talento Humano con ideas e ideales.

Organizaciones del Conocimiento

Cuando las empresas son concientes de la importancia de hacer una gestión eficiente y eficaz del conocimiento, y aplican para ello las tecnologías de punta, se puede hablar de lo que ahora se denomina las Organizaciones del Conocimiento, que son empresas que basan su estrategia competitiva en el aumento de la productividad, por medio de la optimización de sus activos fijos y de su Talento Humano, mediante el uso de una muy buena base de conocimientos, que se está retroalimentando permanentemente.

Las Organizaciones basadas en Gestión del Conocimiento son aquellas que poseen como características comunes [7]:

- Dirigidas hacia el Cliente, buscan su satisfacción total.
- Dirigidas hacia la Excelencia, donde el Capital Intelectual es su mayor activo.
- Alta flexibilidad y adaptación mediante el uso continuo de las NTICs.
- Alto nivel de competencia y Gestión del Conocimiento.
- Elevado nivel de aprendizaje en equipo, e innovación permanente.
- Auto-dirección y Gestión, para determinar sus competencias esenciales.
- Proactivas y Futuristas, para lo cual basan su crecimiento en planes de Visión Compartida.

El devenir industrial en el nuevo milenio ha hecho que las organizaciones traten de seguir

el ritmo de las Nuevas Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (NTICs) en un entorno de inestabilidad e incertidumbre, en el cual la investigación para generar o aplicar conocimientos ha dejado de ser una actividad elitista o un patrimonio de las mejores compañías, para convertirse en una estrategia indispensable de sobrevivencia y de competitividad en los mercados globales. Hoy el negocio es el conocimiento. Por eso la gestión del conocimiento se ubica como la estrategia clave de las organizaciones que buscan de la excelencia.

La Confiabilidad Operacional se fundamenta sobre una aproximación de sentido común hacia la excelencia empresarial. Esta no es ninguna fórmula mágica para triunfar, pero introduce una aproximación sistemática, basada en conocimiento, para la eliminación de las causas de fallas y los actores de mala confiabilidad que afectan los procesos críticos y la rentabilidad total de la empresa [2].

La fuerza de trabajo como Capital Intelectual, es quien resuelve los problemas y provee las actividades que aseguran el éxito. Pero se requiere el compromiso y el involucramiento de la alta gerencia para liderar los procesos de capacitación, motivación e incentivación de los equipos de trabajo, generación de nuevas actitudes, aptitudes, seguridad, desarrollo y reconocimiento, en el mediano y largo plazo.

Todo lo anterior pretende demostrar que un programa de Confiabilidad Operacional es un sistema exitoso y autofinanciable, debido a que una vez logrados los primeros beneficios estos financiarán todo lo demás; lo que se requiere es crear *la Nueva Cultura de la Confiabilidad Operacional*.

Conclusiones

- La gestión del mantenimiento moderno, está cambiando viejos principios por nuevos paradigmas de excelencia. Las prácticas de Cultura de la Confiabilidad y de Gerencia de Activos son los objetivos

VI Congreso Internacional de Mantenimiento

centrales de las empresas enfocadas en la Competitividad Internacional.

- Aquellas organizaciones que confinan la Confiabilidad Operacional al área de Mantenimiento, están pasando por alto aspectos fundamentales para mejorar su productividad y rentabilidad.
- Quienes trabajan el enfoque sistémico, e implementan las metodologías del Kaizen, adquieren grandes ventajas competitivas para enfrentar el mundo de hoy.
- La Cultura de Confiabilidad Operacional lleva implícito el Enfoque Sistémico, la Proacción Humana, y el Análisis de las Prioridades, siempre basados en la Visión y la Misión de la empresa.
- Para que la Confiabilidad se convierta verdaderamente en parte de una nueva cultura, debe ser adoptada por todos, debe abarcar no solamente los activos físicos, sino cubrir las áreas relacionadas con los procesos de producción y el desarrollo del Talento Humano.

Referencias Bibliográficas

- [1]. AMENDOLA, Luis. (2002). "Modelos Mixtos de confiabilidad". Publicado por Datastream. www.mantenimientomundial.com.
- [2]. DURÁN, José Bernardo. (2000). Qué es Confiabilidad Operacional? Revista Club Mantenimiento. Año 1. N° 2. Setiembre 2000. club_mantener@sinectis.com.ar.
- [3]. HUERTA, Rosendo. (2004). "Confiabilidad Operacional: Técnicas y Herramientas de Aplicación". Seminario Customer Care, Datastream. Bogotá. Colombia. 02-2004.
- [4]. LATINO, Charles J. (2003). "Definición y Logro de la Cultura de la Confiabilidad". Reliability Center Inc. www.reliability.com.
- [5]. MOORE R. (1999). "Making Common Sense Common Practice, Model for Manufacturing

Excellence". Gulf Publishing Company. Houston. Texas.

- [6]. TURNER S. J. (2001). "PMO 2000 Training Course Notes". Enero 2001.
- [7]. JOYANES A. Luis. (2001). "La Gestión del Conocimiento: Retos, desafíos, oportunidades de la ingeniería de software del siglo XXI". Simposio Iberoamericano de Sistemas de Información en la Sociedad de Conocimiento. Bogotá Colombia. Agosto de 2001.
- [8]. BUENO, Campos E. (1999): "Gestión del Conocimiento, Aprendizaje y Capital intelectual", *Boletín Club Intellect*, nº 1, Enero 1999. Barcelona, España.

El Autor

Oliverio García Palencia es Ingeniero Mecánico de la Universidad Industrial de Santander (UIS). Es Especialista en Mantenimiento Industrial del Incolda. Especialista en Administración Sistemas de Información de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Ingeniería de Software de la UIS. Magíster (MSc) en Ingeniería Mecánica de la Universidad de los Andes (Bogotá), con línea de investigación en Mantenimiento Industrial y Vibraciones Mecánicas.

Actualmente, y desde hace 24 años, es profesor de Ingeniería Electromecánica y de postgrados de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, en la Sede de Duitama (Boyacá), donde se ha desempeñado en las áreas administrativa, docente, de investigación, de extensión y de consultoría industrial.

Es el representante de las Universidades Oficiales Colombianas, en el Consejo Profesional Nacional de Ingenierías Eléctrica, Mecánica y Profesiones Afines. Su amplia experiencia, industrial y docente, le ha permitido participar en una gran cantidad de eventos y congresos, realizar diversas investigaciones y publicaciones docentes y escribir varios artículos relacionados con la Gestión de Mantenimiento y la Educación Superior. Sus áreas de interés especial son el Mantenimiento Industrial, y la Capacitación Virtual.