



Uptc

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia



Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional para el área de servicios industriales de Bavaria S. A. Cervecería de Boyacá

Administración de Empresas

Este material de autoestudio fue creado en el año 2005 para la asignatura Administración de Empresas del programa Ingeniería Electromecánica y ha sido autorizada su publicación por el (los) autor (es), en el Banco de Objetos Institucional de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.



Oliverio García Palencia
oligar52@yahoo.com
Guillermo Becerra Solórzano
memobec9@yahoo.com



VII Congreso Internacional de Mantenimiento ACIEM

“Confiabilidad para la excelencia empresarial”

Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional para el área de servicios industriales de Bavaria S. A. Cervecería de Boyacá

Ing. Guillermo Becerra Solórzano
memobec9@yahoo.com

Ing. MSc. Oliverio García Palencia
oligar52@yahoo.com
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

PALABRAS CLAVES: Confiabilidad Operacional, CA, RBI, FMEA, RCA.

Resumen

La modernización de los equipos y los nuevos desarrollos tecnológicos han generado un cambio en las ideas sobre el mantenimiento, debido a la gran cantidad de variables presentes en el contexto operacional es difícil determinar una relación directa entre el tiempo de vida útil y la probabilidad de falla de los equipos. En este sentido se hace necesario adoptar nuevas filosofías de mantenimiento que permitan mantener la calidad de los procesos y garantizar la integridad de los equipos.

La presente ponencia se basa en la filosofía de la Confiabilidad Operacional. Estudia algunas de las herramientas de la confiabilidad, con el fin de integrarlas para desarrollar un sistema que permita evaluar el comportamiento de los equipos de una manera sistemática, determinar su operabilidad y así establecer los compromisos de mantenimiento e inspección necesarios para garantizar la integridad mecánica de las instalaciones. Luego se presenta la conformación y aplicación del Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional implementado en la Cervecería de Boyacá, para finalmente desarrollar un programa general de mantenimiento que se apoya en el contexto operacional de los equipos.

Introducción

En los últimos años las organizaciones han venido experimentando una serie de transformaciones a nivel tecnológico, organizacional, económico y humano. Estos cambios son la consecuencia de la globalización de los mercados, lo que conlleva a la

necesaria búsqueda permanente de la productividad y de la competitividad.

Es aquí donde el mantenimiento juega un papel fundamental dentro de las organizaciones, ya que cada vez los periodos improductivos tienen un efecto más importante en la producción, el costo total y el servicio al cliente.

Ante esta panorámica los conceptos y principios de Confiabilidad Operacional representan una vía efectiva que le permite a las organizaciones enfrentar de forma eficiente el nuevo reto.

En la actualidad las organizaciones modernas están trabajando bajo la filosofía de la integración de los Sistemas y como es sabido el mantenimiento representa una organización social, la cual debe ser considerada como una organización individual que no puede ser ajena a las filosofías de integración de los sistemas, de aquí que se pretenda integrar las herramientas de Confiabilidad Operacional que mejor se adapten a los procesos con el fin de diseñar un sistema integrado de Confiabilidad Operacional que sirva como una herramienta fundamental para enfrentar los nuevos retos de las organizaciones.

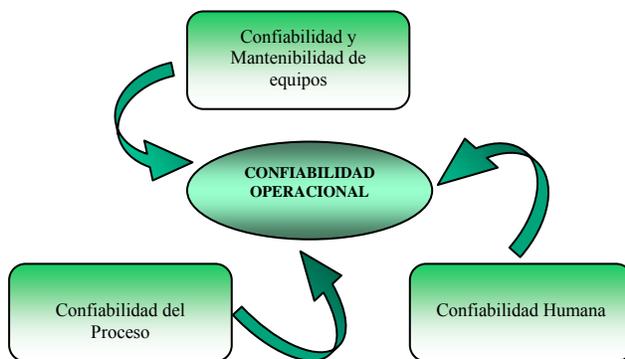
Confiabilidad Operacional

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 Confiabilidad Operacional, es la capacidad de una instalación o sistema (integrado por procesos, tecnología y gente), para cumplir su función dentro de sus límites de diseño y bajo un contexto operacional específico. Es importante puntualizar que en un programa de Confiabilidad Operacional, es necesario el análisis de tres factores habilitadores: Confiabilidad Humana, Confiabilidad de los Procesos, y la Confiabilidad y Mantenibilidad de los equipos ^[2].

La variación en conjunto o individual de cualquiera de los tres parámetros presentados en la figura 1, afecta el comportamiento global de la Confiabilidad Operacional de un determinado sistema.

Figura 1. Los tres aspectos de Confiabilidad Operacional



Fuente: *Engineering Reliability and Management (ER&M)*

Una alta Confiabilidad Operacional consiste en procesos caracterizados por lograr la producción requerida con costos totales óptimos, debido a una ocurrencia de fallas mínimas, planes que garanticen la producción establecida, riesgos a un nivel aceptable, personal altamente motivado, etc. En resumen, es contar con excelencia en los procesos medulares, en cuanto a calidad y costos, es alcanzar la categoría de Clase Mundial.

Herramientas de Confiabilidad Operacional

La confiabilidad como metodología de análisis debe soportarse en una serie de herramientas que permitan evaluar el comportamiento del componente de una forma sistemática a fin de poder determinar el nivel de operabilidad, la magnitud del riesgo y las demás

acciones de mitigación y de mantenimiento que requiere el mismo para asegurar al dueño del activo su integridad y continuidad operacional.

El empleo de algunas herramientas de confiabilidad permite detectar la condición más probable en cuanto al comportamiento de un activo, ello a su vez proporciona un marco referencial para la toma de decisiones que van a direccionar la formulación de planes estratégicos. A continuación se describen cuatro de las herramientas de Confiabilidad mas utilizadas.

Análisis de Criticidad (CA). Es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones ^[2].

Inspección Basada en Riesgos (RBI). Es una metodología que permite determinar la probabilidad de falla de un equipo que transporte y/o almacene fluidos y las consecuencias que estas pudieran generar sobre la gente, el ambiente y los procesos.

Análisis Causa Raíz (RCA). Es una herramienta sistemática que se aplica con el objetivo de determinar las causas que originan las fallas, sus impactos y frecuencias de aparición, para luego mitigarlas o suprimirlas totalmente ^[3].

Análisis de Modos y Efectos de Falla (FMEA). Es una metodología que permite determinar los modos de fallas de los componentes de un sistema, el impacto y la frecuencia con que se presentan.

Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional

Un Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional es una herramienta que permite establecer los compromisos de mantenimiento e inspección necesarios para garantizar la integridad mecánica de las instalaciones. Es un enfoque que enlaza una serie de elementos técnicos, de negocios y filosóficos en una estrategia global, cuyo objetivo es lograr una serie de efectos positivos que ayuden a posicionar a cualquier empresa en la categoría de Clase Mundial. Dentro de la filosofía de la confiabilidad, un sistema integrado de Confiabilidad Operacional es la unión

de las mejores metodologías de inspección y análisis de mantenimiento con el cual se generan los mejores planes de inspección y mantenimiento, con el fin de que los procesos y sistemas cumplan sus funciones dentro de sus límites de diseño y bajo un contexto operacional específico.

Beneficios del Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional

Entre los beneficios que se pueden obtener con la aplicación del Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional a nivel corporativo, se mencionan:

- Aumento de los ingresos por continuidad en la producción.
- Reducción del tiempo y optimización de la frecuencia de las paradas programadas y no programadas.
- Optimización de las frecuencias de intervención de mantenimiento.
- Detección de fallas y solución de problemas, generando ahorros significativos.
- Aumento de la disponibilidad de los equipos e instalaciones, mediante procesos de mejora auditables.
- Trabajo sobre la base de prioridad del proceso y acuerdo mutuo.
- Mejora en la efectividad del mantenimiento.
- Solución definitiva de problemas, al identificar y enfocar las fallas en su causa raíz.
- Eliminación de conflictos, al basar los análisis / investigaciones en hechos y no en suposiciones.
- Aumento del conocimiento de los procesos dentro de las instalaciones (propias y de otros).
- Integración de la gestión de operaciones, mantenimiento y producción.
- Mejora en la calidad de los procesos y servicios.

- Aumento de las expectativas de producción.
- Posicionamiento a nivel de empresas mundiales con las mejores prácticas de mantenimiento.

Las herramientas de confiabilidad que se usaron para el diseño del Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional de Bavaria S.A. Cervecería de Boyacá, se muestran en la Figura 2.

Figura 2. Sistema Integrado de Confiabilidad operacional



A continuación se presenta la aplicación de cada una de las herramientas nombradas, que hacen parte del Sistema Integrado de Confiabilidad Operacional.

Análisis de Criticidad

El CA es una metodología que permite jerarquizar sistemas, instalaciones y equipos, en función de su impacto global, con el fin de facilitar la toma de decisiones, además permite identificar las áreas sobre las cuales se tendrá una mayor atención del mantenimiento en función del proceso que se realiza.

La información recolectada en el estudio que se llevó a cabo en la cervecería puede ser utilizada para ^[2]:

- Priorizar órdenes de trabajo de operaciones y mantenimiento.
- Priorizar proyectos de inversión.
- Diseñar políticas de mantenimiento.



VII Congreso Internacional de Mantenimiento ACIEM

“Confiabilidad para la excelencia empresarial”

- Seleccionar una política de manejo de repuestos y materiales.
- Dirigir las políticas de mantenimiento hacia las áreas o sistemas más críticos.

Pasos para la aplicación del Análisis de Criticidad:

- Identificación de los equipos a estudiar
- Definición del alcance y objetivo del estudio
- Selección del personal a entrevistar
- Informar al personal sobre la importancia del estudio
- Recolección y verificación de datos.

Recolección y verificación de datos

La condición ideal es disponer de datos estadísticos de los sistemas a evaluar que fueran bien precisos, lo cual permitiría cálculos “exactos y absolutos”. Sin embargo desde el punto de vista práctico cuando no se dispone de una data histórica de excelente calidad, se debe recolectar la información por medio de encuestas, aprovechando que el CA permite trabajar en rangos, es decir, establecer cual sería la condición más favorable, así como también la condición menos favorable de cada uno de los criterios a evaluar. La información requerida para el análisis siempre está referida con la frecuencia de fallas y sus efectos.

Los criterios o parámetros que se utilizaron para elaborar las encuestas, las tablas de ponderación y el cálculo de los valores de criticidad de los sistemas fueron los siguientes: seguridad, ambiente, costos (Operaciones y Mantenimiento), producción, frecuencia de fallas y tiempo promedio para reparar [2].

Frecuencia de fallas. Representa las veces que falla cualquier componente del sistema que produzca la pérdida de su función, es decir, que implique una parada, en un periodo de un año.

Nivel de producción. Representa la producción aproximada por día de la instalación y sirve para valorar el grado de importancia de la instalación a nivel económico.

Tiempo promedio para reparar. Es el tiempo promedio por día, empleado para reparar la falla, se considera desde que el equipo pierde su función hasta que esté disponible para cumplirla nuevamente. El MTTR, mide la efectividad que se tiene para restituir la unidad o unidades del sistema en estudio a condiciones óptimas de operabilidad.

Impacto en la producción. Representa en forma porcentual la producción que se deja de obtener (por día), debido a fallas ocurridas (diferimiento de la producción). Se define como la consecuencia inmediata de la ocurrencia de la falla, que puede representar un paro total o parcial de los equipos del sistema estudiado y al mismo tiempo el paro del proceso productivo de la unidad.

Costo de reparación. Se refiere al costo promedio por falla, requerido para restituir el equipo a sus condiciones óptimas de funcionamiento, incluye labor manual, materiales y transporte.

Impacto en la seguridad personal. Representa la posibilidad de que sucedan eventos no deseados que ocasionen daños a equipos e instalaciones y en los cuales alguna persona pueda o no resultar lesionada.

Impacto ambiental. Representa la posibilidad de que sucedan eventos no deseados que ocasionen daños a equipos e instalaciones produciendo la violación de cualquier regulación ambiental, además de ocasionar daños a otras instalaciones.

Impacto satisfacción al cliente. En este se evalúa el impacto que la ocurrencia de una falla afectaría a las expectativas del cliente. En este caso se considera cliente a las áreas a las cuales se le suministran los servicios industriales.

Luego de recolectar todas las encuestas debidamente diligenciadas se procedió a evaluar cada uno de estos parámetros, para tal actividad se utilizó una guía de ponderación. Luego de tener la puntuación de cada parámetro, se utiliza la ecuación de criticidad que viene expresada de la siguiente forma: [2]