

BANCO DE DATOS DINÁMICO INTEGRANDO CONOCIMIENTO, COSTO, CONFIABILIDAD Y RIESGO PARA DIVERSOS PROPÓSITOS DE ANÁLISIS

Ing. Mario Troffé, Skanska Oil & Gas Operation and Maintenance Service.

Para la implementación de un sistema de gestión de mantenimiento encontramos una enorme diversidad de excelentes **Herramientas** que nos ayudan desde el diseño de la estrategia hasta el seguimiento de la evolución de los activos, pero normalmente estas **Herramientas** se aplican de manera independiente-

Así es como contamos con normativas, métodos, software , historiales, todo un cúmulo de información que a al momento de utilizarlo para hacer análisis y tomar decisiones es extremadamente dificultoso debido a la dispersión de los datos.

La presentación de este trabajo pretende mostrar una estructuras de datos tomando, métodos, normas y criterios que han sido seleccionados para INTEGRARSE en un solo sistema de administración toda la información proveniente de:

- Análisis de confiabilidad, riesgo y su seguimiento.
- Estimación y seguimiento presupuestos,.
- Identificación de patrones de desgaste en componentes.
- Decisiones de reemplazo.
- Conservación y custodia del conocimiento.
- Los Objetivos planteados fueron:

Contar con un proceso de carga de dato SIMPLE que asegure la CALIDAD del mismo, para identificar DESVÍOS y MEJORAS, centrando el tiempo del hombre en los ANÁLISIS y SOLUCIONES, almacenando el CONOCIMIENTO sistemáticamente.

Esta herramientas permita visualizar la relación entre COSTO y RIESGO asumidos como elemento fundamental en la toma de decisiones.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito del Mantenimiento, cualquiera sea la rama de la industria, es habitual encontrar abundancia de Especialistas con sólidos conocimientos y experiencias para resolver eficientemente problemas de campo. Sin embargo, esto está acompañado de una notoria falta de HERRAMIENTAS INTEGRADAS para la Gestión de la actividad que permitan orientar los esfuerzos y los recursos, así

como reducir los Costos y el Riesgo, registrando el Conocimiento y evolucionando sobre una base analítica inicial.

En general, no se reconoce en la practica del día a día del Mantenimiento la importancia de la medición de resultados, del registro de datos sistemático y ordenado bajo un único criterio, como instrumento para administrarlo como un negocio. La falta de uso continuado de registros, imposibilita establecer mecanismos de comparación y capacidad análisis rápida y sencilla.

Se percibe falta de rigor en la recolección y registro de datos que permitan alimentar en forma directa herramientas avanzadas en la toma de decisiones.

Asimismo, se encuentra bibliografía abundante y disponible en la que se dan guías generales acerca de este tema; pero con falta de criterios estrictos y límites a adoptar en forma práctica, para su uso e implementación en Operación y Mantenimiento.

Con este mismo criterio se percibe que debe haber una relación directa entre los Análisis de Confiabilidad y una metodología de registro que a la vez sea dinámico en la medida que se incorpore conocimientos, por las fallas analizadas y resueltas. De este modo se busca evidenciar en forma sistemática la evolución de la gestión de confiabilidad, desde el cambio de métodos en la detección temprana de fallas, hasta la incorporación de nuevas tecnologías y mecanismos de capacitación del personal.

2. OBJETIVO DEL BANCO DE DATOS DINÁMICO INTEGRANDO

Definir una estructura jerárquica y tablas interrelacionadas para la calificación de los eventos de operación y mantenimiento dentro del proceso productivo, con criterios predefinidos basados en estándares, que aseguren la calidad de dato ingresado, y que su carga sea sencilla y solo por selección de campos.

En la figura se muestra un esquema que representa la iteración entre las diferentes herramientas y sus bases de datos, mostrando las áreas de información o estructuras de datos compartidas

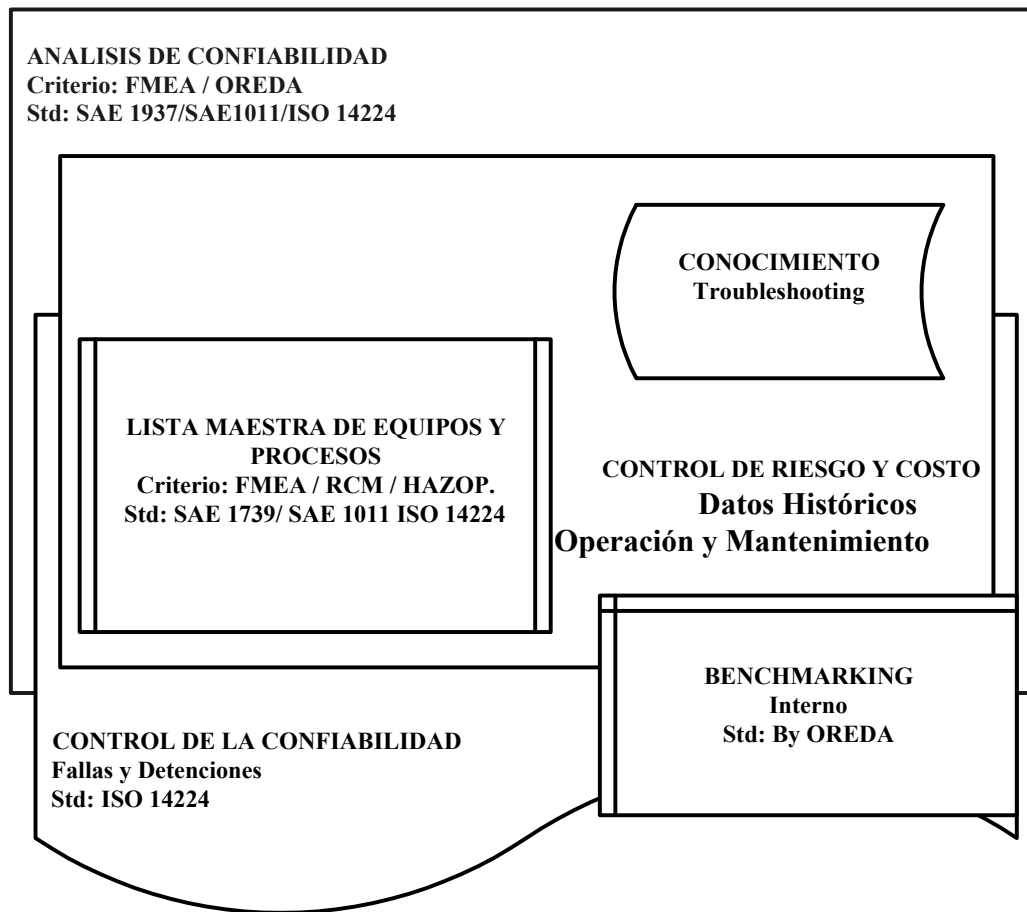


FIGURA 1

3. NORMAS, MÉTODOS Y CRITERIO ADOPTADOS.

3.1. ESTRUCTURA JERÁRQUICA

Se pensó en la siguiente estructura, que esta basada en la ISO14224.

PROCESO

SUB PROCESO

UNIDAD

SUB UNIDAD

COMPONENTE

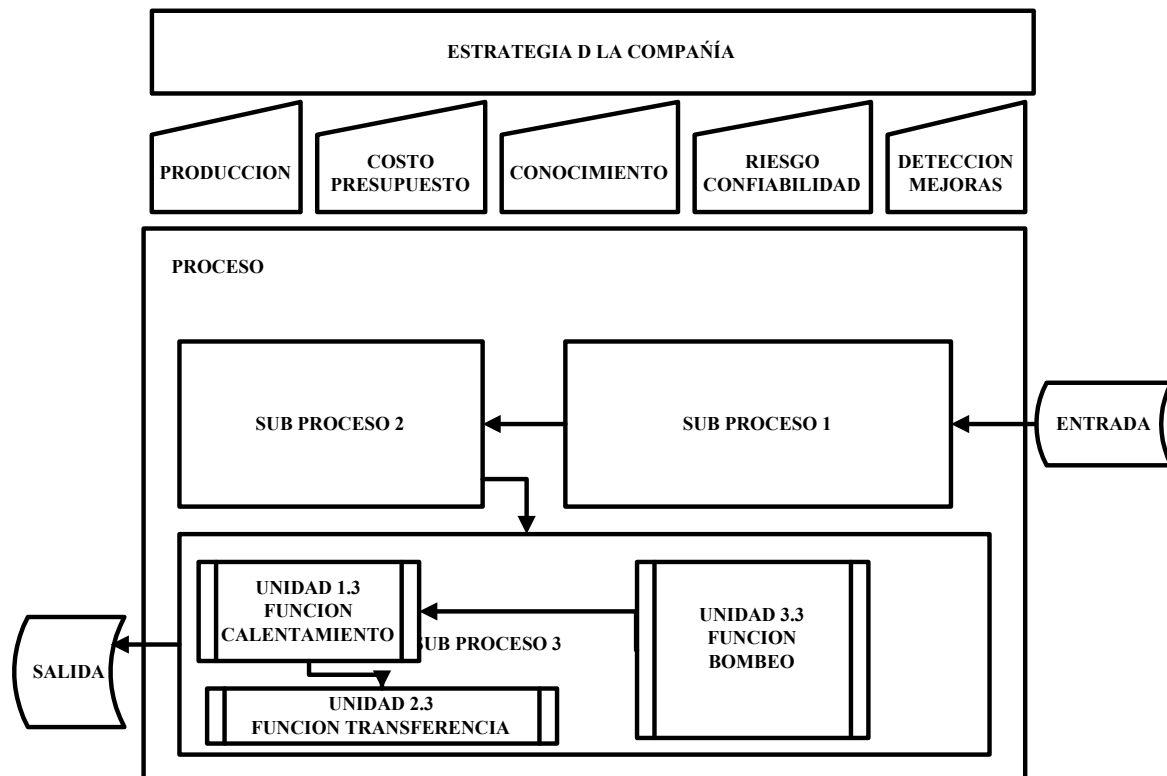


FIGURA 2

3.2. HAZOPS (Hazard Operability Studies)

En el nivel mas alto de la estructura se consideró el PROCESO Y SUB-PROCESO.

Para poder llevar adelante la división se tomaron las pautas del método HAZOPS.

OBJETO: tener una primer división de la planta que contemple:

Análisis de riesgo y su posterior seguimiento.

Control de los costos por cada proceso y subproceso.

NOTA:En el drasf de l norma ISO 14224 ya vienen pre-definidas estas divisiones en Plant Unit Category, Section System.

3.3. ISO 14224 (Collection and exchange of reliability and maintenance data for equipment).

Esta Norma internacional brinda una base para la recolección de datos de Confiabilidad y Mantenimiento en un formato estándar para las áreas de perforación, producción, refinación transporte de petróleo y gas natural, con criterios que pueden extenderse a otras actividades e industrias. Sus definiciones son tomadas del RCM / SAE 1739 .SAE 1011, IEC 60812:1985.

Al presentar los lineamientos para la especificación, recolección y aseguramiento de la calidad de los datos permite Cuantificar la Confiabilidad de Equipos y compararla con la de otros de características similares.

Es importante destacar que estos criterios pueden extenderse fácilmente a otras actividades e industrias.

La norma esta orientada al registro de fallas, son de gran importancia las posibilidades de aplicación que presenta para definir los limites y jerarquías de los equipos de Operación, como también la calificación de la de las Fallas. Parte desde el Modos de Falla,(falla funcional), Descriptores de Falla, hasta el detalle de la Causas de Falla y el componente, que provoca el evento. Esta calificación tiene como ventaja que limita la profundidad de detalle del análisis, acotando el nivel al que llega el Técnico de Mantenimiento (y las que quedan para un Especialista como metalografía, fractomecánica, etc.)

De este modo queda explicitados los motivos por los cuales se propone tomar los lineamientos de esta norma, tanto en el análisis de la confiabilidad como en el armado de la Banco de Datos Dinámico Integrando.

La norma se toma como guía para, ya que son limitadas las clases de equipos presentadas. Esta estructura es extensible a otras clases de equipos.

OBJETIVO: Tomar estos criterios que bien pueden extenderse a otras todas las industrias, a saber:

Método de aseguramiento calidad de dato.

Tipificación de las fallas y datos de mantenimiento.

Estructuras, definiciones, límites y jerarquías de equipos.

Formato estándar.

3.4. FMEA SAE 1739 /SAE 1011 (Failure Modes Effects Analysis)

FMEA se tomo como la estructura de base de datos que bien se adapto al Banco de Datos Dinámico Integrando.

FMEA llega a los Modos de fallas partiendo de la Supuesta Falla de un Componente. Considerando que los componentes son perfectamente identificables, la supuesta falla total o parcial de cada uno nos lleva directamente a todos los Modos de Falla Potenciales (pérdida de la función.).

Se considera en este trabajo como responsables principales de las perdidas de funciones de los Equipos (Sistemas), a los Componentes .

La estructura que presenta la norma ISO 14224 esta directamente relacionada para aplicar esta metodología.

CLASS	PU - PUMPS				
SUB UNIT	Power Transmission	Pump Unit	Control and Monitoring	Lubrication System	Miscellaneous
Components					
1	Gearbox / variable drive	Support	Control	Reservoir	Purge air
2	Bearing	Casing	Actuating device	Pump	Cooling system
3	Seals	Impeller	Monitoring	Motor	Heating system
4	Coupling to Driven	Shaft	Internal power supply	Filter	Cyclone separator

5	Coupling to driven unit	Radial bearing	Valves	Cooler	Pulsation damper
6		Thrust bearing		Valves	Flanges joint
7		Seals		Piping	
8		Valves		Oil	
9		Piping L			
11		Cylinder linear			
12		Piston			
13		Diaphragm			

FIGURA 3

Los operadores y mantenedores están muy familiarizados con las Fallas Funcionales y los Componentes que las provocan.

Con este mismo criterio se percibe que debe haber una relación directa entre los Análisis de Confiabilidad y una metodología de registro que a la vez sea dinámico en la medida que se incorpore conocimientos, por las fallas analizadas y resueltas. De este modo se busca evidenciar en forma sistemática la evolución de la gestión de confiabilidad, desde el cambio de métodos en la detección temprana de fallas, hasta la incorporación de nuevas tecnologías y mecanismos de capacitación del personal.

3.5. CMMS (Computarized Maintenance Management System)

Podemos considerar que los sistemas computarizados de mantenimiento están compuestos por dos partes

Planificar y programar las tareas de mantenimiento y manejo de los recursos. Normalmente esta parte están muy desarrollada y no hay mayores diferencias entre los productos que se encuentran en el mercado.

Codificar la información en la orden de trabajo, como, donde y que dato son registrados para procesar esta información. Esta parte cuenta con un conjunto de tablas relacionadas, las cuales se configuran libremente por los usuarios. También existen campos de escritura libre, punto que complica las búsquedas y confección de estadísticas, como también existe una amplia manera de cargar textos con criterios y experiencias particular de cada usuario.

OBJETIVO: Contar con tablas pre establecidas bajo un único criterio, basadas en la ISO 14224 para la carga de los datos.

Evitar el hombre de operación y mantenimiento tengan que tipear campos libres, los mismos serán ingresados por selección acorde a relaciones preestablecidas, basadas en la norma ISO14224 y la estructura de datos FMEA (SAE 1739).

Hacer que el sistema sea censillo, fácil y rápido de cargar.

3.6. MRO (Maintenance Repair and Operations)

Al estar las bases integradas, quedan definidos estandarizados las descripciones (básicas) de los componentes. Por otro lado los componentes que relacionados jerárquicamente con los equipo (sistemas – sub sistemas).

A la vez la estructura de FMEA, está centrada en los componentes.

OBJETIVO. Estandarizar las nomenclaturas de los componentes.

3.7. OREDA (Offshore Reliability Data)

Es un banco de datos donde se han volcado estadística de fallas, las cuales se muestran clasificadas acorde a la ISO 14224.

Los datos de tasa de falla son presentados en diferentes maneras, según modos de fallas, criticidad, severidad, descriptores de fallas, causas, componentes.

Las estadísticas de modos de falla están centradas en las pérdidas de funciones de los sistemas (equipos de producción).

Las demás estadísticas, al igual que la norma ISO 14224 y el FMEA, están centrados en los componentes.

Son diversas las aplicaciones que se pueden dar a este banco de datos, acorde como se tomen los datos y sus relaciones con las diferentes maneras en que se presentan los datos.

En el inicio del banco de datos OREDA se dan las pautas y criterios tomados para el procesamiento de los datos estadísticos y la obtención de la tasa de falla.

OBJETIVO: Considerar la posibilidad de usar datos de tasa de fallas estadísticas en la evaluación de confiabilidad de los sistemas.

Usar a modo orientativo y comparativo los datos presentados en la base de datos.

Presentar el OREDA y expandir sus formato a otras industrias, para que cada usuario obtenga sus propios datos y estadísticas.

4. CONCEPTO CENTRAL DE EL BANCO DE DATOS DINÁMICO INTEGRANDO

Toda la estructura del Banco de Datos Dinámico Integrando se centra sobre los componentes del equipo (UNIT , SUB-UNIT).

Como componente entendemos, y de la definición de la norma (CEI 60050-191:1990) a todo dispositivo que constituye una parte o ensamblaje de partes, que generalmente se encuentra en el nivel más inferior de la jerarquía durante el mantenimiento.

Esta división es primordial y de la mayor importancia debido a que permite definir cómo se tratará a los Equipos, respecto a la posterior interpretación de los resultados; y luego cómo se asociarán los Registros de Operación y Mantenimiento, de modo de contar con metodologías sencillas de Análisis para lograr el objetivo planteado

Los Registros de Mantenimiento se relacionan con cada nivel dentro de la JERARQUÍA del Equipo a fin de que puedan compararse.

Al ser y definir el componente como base en la jerarquía, queda centrada en la estructura de la ISO 14224 y la misma es perfectamente adaptable al proceso de análisis FMEA, centrado en los componentes de los equipos o sistemas.

Sobre los componentes se realizan las siguientes acciones:

Registrar de datos para identificar patrones de comportamiento, desgaste, fallas aleatorias, al aplicando Weibull.

Analizar la confiabilidad, FMEA propone fallas supuestas sobre componentes y análisis de las consecuencias, como también método de mitigación.

Evaluar vida útil de cada componente, si sabemos cual será su vida, podremos conocer el ciclo de vida del equipo.

Aplicar tareas de prevención de fallas o monitoreo con el fin de detectar fallas incipientes.

Analizar historia de ACCIONES sobre los COMPONENTES.

Determinar los componentes, Críticos, de consumo estadístico o consumo preventivo, datos esenciales para administrar MRO. Estos desprenden de los análisis de confiabilidad y estimación del LCC.

Es así bajos estos conceptos como se llegó a elegir las estructuras de datos presentadas.

En gráfico de abajo pretende mostrar en forma conceptual interrelación entre datos, tablas y estructuras.

5. LISTA MAESTRA DE EQUIPOS Y PROCESOS

Se parte de una ESTRUCTURA COMÚN, específicamente diseñada, en la conformación del LISTADO MAESTRO DE EQUIPOS Y PROCESOS, estructurado por niveles de jerarquía, donde se relacionan con todas las tablas para clasificación de eventos de mantenimiento y operación.

Este el punto donde mas se elaboró el trabajo. Una ves elegido el TIPO DE EQUIPO, el punto crítico se ubica en asociar al mismo las tablas pre determinadas (norma ISO 14224), de manera que el técnico de equipo, solo pueda elegir opciones predeterminadas y acotadas y restringidas asegurando la calidad de datos.

Este criterio también se adopto, para la conformación del listado maestro de equipos y para el ingreso de la información en el Banco de Datos Dinámico Integrando., siendo siempre el objetivo lograr la calidad de dato basada en selección restringida de opciones..

La desventaja de esta metodología es el trabajo previo de elaboración en la configuración en la relación de tablas .La ventaja obtenida es que simplifica y acota la selección de campos y facha el proceso administrativo de carga de dato.

5.1. ASOCIACIÓN DATOS LISTA MAESTRA DE EQUIPOS Y PROCESOS

Todo es por selección de tablas pre determinadas, vinculadas a cada TIPO DE EQUIPO ISO 14224, y cada TIPO DE EQUIPO ISO 14224, asociados a los SUB UNIT cada SUB UNIT a los componentes, hace posible el objetivo buscado, simplificando al mínimo la gestión administrativa.

Tambien queda asociada el Banco de Datos Dinámico Integrando para le Análisis de confiabilidad, desde el Lista Maestra de Equipos y Procesos, con la tablas de calificación de falla de la ISO.

Asimismo se registran las fallas. Esta es la integración y correlación de calificación de la información cargada.

Se muestra un esquema que permite visualizar, de manera muy resumida, como interactúan las tablas y datos en la estructura integrada.

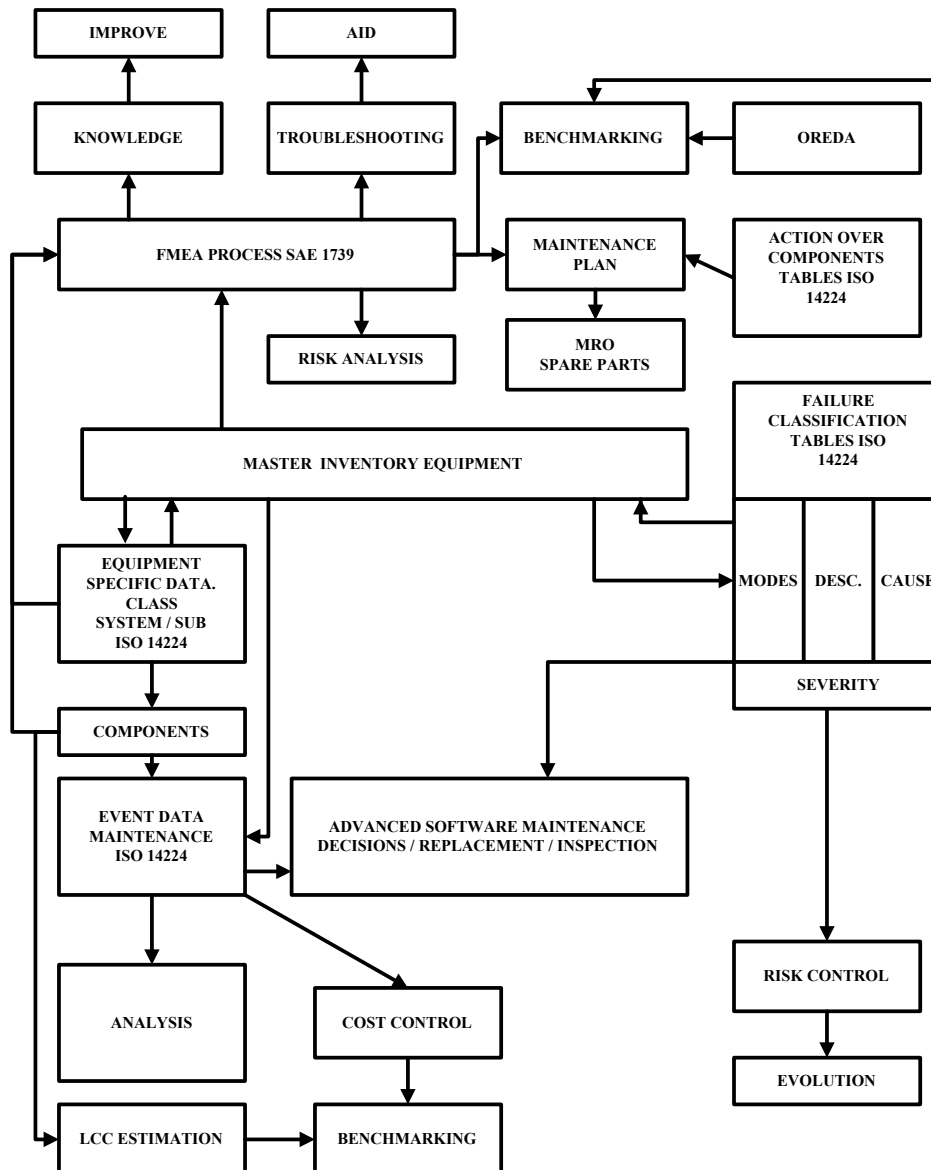


FIGURA 4

6. RESULTADOS Y BENEFICIOS DE LA INTEGRACIÓN

6.1. CONFIABILIDAD Y RIESGO: ANÁLISIS

. Los resultados del análisis quedan registrados en la estructura FMEA, relacionada con todos los datos de la gestión de mantenimiento. Objetivos ya planteado.

Esto no quiere decir que es obligado usar esta metodología (FMEA), sino que fundamentalmente usamos la estructura para la carga de datos.

Es decir que como método se puede usar el RCM (puro) u otras metodologías como son la aplicación de la API 581 (Inspección Basada en Riesgo) RBI. Pero la información se carga en la estructura de dato FMEA.

Al contar con definiciones pre establecidas en la ISO 14224, el autor desarrolla un método rápido y sencillo, para aplicar al análisis de confiabilidad, combinado ISO14224, SAE 1739 y los datos de OREDA. En resumen el método consiste en identificar desde un principio los Modos de Falla estándar para cada tipo de equipo, definidos bajo un criterio netamente operacional, y se listan Sistemas y sub. Sistemas, Componentes, Descriptores de falla y causa de Fallas y se los recorre en forma sistemática en esta secuencia ordenada, componente a componente, identificando todas la fallas supuestas y consecuencias, las frecuencias de ocurrencia pueden tomarse, como base, del OREDA, cuando esta no sean conocidas (ver ref.

La secuencia Resumida del Método es la siguiente. :

- Elegir un componente.
- Describir la Falla supuesta:
- Elegir el Modo de Falla (se obtiene de tabla), y que efectos provocaría, eligiéndolo de la tabla predefinida del tipo de Equipo.
- Elegir el Descriptor de la Falla para este supuesto
- Elegir la Causa de la Falla
- Elegir la Severidad de la Falla, que se obtiene de tabla.
- Determinar el impacto en la Operación.
- La frecuencia de ocurrencia se toma del OREDA
- Describir los potenciales efectos de la Falla en forma cualitativa.
- El método es iterativo, y una vez fijada esta Falla supuesta y el Modo de Falla, desde el componente,
- Se recorren todos los Descriptores de Falla posibles para ese Modo de Falla / (para la misma Falla supuesta y componente)
- Para cada Descriptor de Falla se recorren todas las causas de Fallas posibles
- Una vez completadas estas líneas se cargan:
- Severidad (Puede usarse el Numero RPN), o directamente se refleja la severidad en la evaluación de costo.

Impacto (ISO 14224 Total, parcial o ninguno sobre la producción o el Se continua con el proceso FMEA, evaluando las consecuencias, si se tiene la frecuencia de falla y se estima los costos.

En este punto ya se cuenta con los datos para calcular el Riesgo, (Frecuencia por Consecuencias).

Para mayor detalle se puede consultar la bibliografía, este método se presento en la Jornadas de mantenimiento de IAPG.

6.2. CONFIABILIDAD Y RIESGO SEGUIMIENTO Y CONTROL.

Se describió como se evalúa analíticamente la confiabilidad, de la misma manera las Banco de Datos Dinámico Integrando®. están diseñadas para poder cargar los datos que medirán estos parámetros en forma dinámica desde la operación y se podrá comparar con los valores estimados teóricamente.

De la misma manera cuando se realicen mejoras en los análisis teóricos, estos podrán justificarse y a la vez evaluarse con datos históricos.

Los datos son cargados, con se explico bajo los campos señalados en la ISO14224.

Para equipos similares a los presentados en el OREDA, es posible su comparación, mediante benchmarking, como punto de partida.

6.3. COSTOS ESTIMACIÓN Y SEGUIMIENTO. REPUESTOS

Si a la estructura que presenta la ISO 14224 a saber:

UNIT

SUB UNIT

COMPONENTE

PARTE (presentado como opcional).

Estimamos el consumo de los componentes (si no hay datos), o sea los repuestos, podemos contar con presupuestos desde una base analítica teórica, sobre la cual podremos identificar desvíos y mejoras.

De esta estructura de datos y al haber pasado por un análisis de confiabilidad, tanto los repuestos críticos como las taras preventivas, quedan almacenadas en la Banco de Datos Dinámico Integrando®, durante el proceso de FMEA.

En la medida que se carguen los eventos en el historial con todos los recursos, la estimación pasara a ser valores estadísticos reales.

Con este modelo, es fácil justificar cambios ya que se puede ver la sensibilidad relativa costo y confiabilidad y riesgo de los sistemas, solo hace falta aplicar los cambios propuestos y ver como varían estos parámetros, trabajando directamente en el Banco de Datos Dinámico Integrando.

6.4. CONOCIMIENTO Y GUÍA PARA BÚSQUEDA DE PROBLEMAS (TROUBLESHOOTING)

En una misma base de datos convive desde el análisis teóricos hasta los registros de los eventos sobre los equipos. La base es dinámica ya que en la medida que aparezcan mecanismos de falla no evaluados, estos se registran metódicamente en la medida que sean manifestados en los equipos. Lo

mismo pasa con la incorporación de nuevas técnicas de diagnóstico, donde será evaluada la efectividad de los mismos. Toda esta información, pasaran a la Base del conocimiento como técnica válida.

Los registros en la base de datos FMEA, funcionan a la vez como guía en la identificación de problemas, ya que la estructura presentada parte de fallas supuesta, o síntoma supuesto hasta la causa de la misma. Esta guía también se convierte en dinámica, cada vez que es investigada una falla o desvió del proceso queda registrado la causa y su solución, pero ahora en una base única de fácil acceso.

La misma metodología se puede aplicar para registrar ordenadamente el conocimiento adquirido en las operaciones, relativo a las causas probables y probadas de fallas en el campo.

El Banco de Datos Dinámico Integrando. pueden verse como compuestas bajo dos divisiones:

Una parte analítica, como ser el análisis de confiabilidad, la estimación de repuestos y la estimación de ciclo de vida.

La carga de datos desde los procesos y equipos.

Cuando se trabaje sobre las historias reales, posiblemente muchas o pocas situaciones no fueron puesta en evidencia, por desconocimiento, por omisión, de los análisis de fallas se desprenderán este tipo de situación.

El almacenaje del conocimiento, la incorporación de nuevos registros de situaciones nuevas, la mitigación y solución a problemas, quedaran cargadas haciendo dinámica y activa los registros, estos a la vez están almacenados con criterios conocidos ya establecidos, su búsqueda será sencilla y también será sencillo mostrar la evaluación de la gestión acorde se incorpore información nueva y a la vez se muestra una mejora continua en la gestión de confiabilidad y. evitar tener que volver analizar situaciones pasadas resueltas.

6.5. BENCHMARKING

El Banco de Datos Dinámico Integrando está preparado para obtener estadísticas similares a las del OREDA, pudiendo compararse con estas o compararse internamente.

Cuando es armado del listado maestro de equipo, se relacionaron con campos específicamente orientados a elaborar información para la obtención los índices de clase mundial, y a la vez índices particulares. Estos campos pueden ir desde rangos de potencia, hasta características particulares de la operación

6.6. HERRAMIENTAS AVANZADAS EN LA TOMA DE DECISIONES.

Cuando se desarrollo la metodología del Banco de Datos Dinámico Integrando se oriento muy específicamente a la aplicación en forma directa (on line) herramientas las siguientes herramientas

Weibull.

Reemplazo de componentes y equipos

Frecuencia de inspección.

Optimización del mantenimiento basado en condición.

Weibul:

Para adatar a estas herramientas se trabajo en los elementos necesarios para tener los datos completos, la calidad de dato y el grado de detalle con el cual se clasificaban y ponderaban las fallas. Este ultimo punto se logro tomando un compromiso entre el grado de detalles y la dispersión de información.

Al tomar la ISO 14224, se uso esta clasificación que cuenta con tres niveles de detalle (Modo, Descriptor y Causa de falla). Para tomar esta decisión se evaluó con expertos que desarrollaron dicho software.

El objetivo que se persigue es identificar en forma automática (solo cargando los datos habituales), los patrones de comportamiento de los componentes patrón de comportamiento por desgaste o aleatorio.

Reemplazo de componentes y equipos.

Los datos de operación y producción están integrados en la base, estos son los necesarios para poder modelizar el punto de cambio o reemplazo. En esta aplicación se oriento a predefinir este modelo para obtener la información procesada como rutina habitual en el seguimiento y toma de decisiones.

El Banco de Datos Dinámico Integrando se desarrollo en la base de una gestión que sea totalmente PREVISIBLE POR TENDENCIAS.

Frecuencia de inspección:

La estructura y campos de datos prevén la aplicación en forma directa de esta herramienta sin procesamiento adicionales. de la información.

Optimización del mantenimiento basado en condición: en este punto se continúa trabajando.

7. EXPERIENCIA PILOTO

La evolución del Banco de Datos Dinámico Integrando, se desarrollo a partir de un relevamiento en mas de 30 compañías preguntado que ventajas y desventajas se observaban en el software CMMS implementados, de allí se desarrollo, a partir de un software estándar, las modificaciones que contemplaran las pautas definida en aquella etapa.

Durante 4 años se uso el software donde se identificaron falencia, mientras que se buscaban normas y estándares aplicados en otras compañías.

El proyecto de integración de las bases comenzó hace tres años con ideas primitivas, la que un año mas tarde se depuraron a través de un piloto y luego se establecieron las modificaciones en u software convencional, adaptados a esta metodología.

Hoy el piloto esta operando, con el siguiente resumen de equipos..... Por el momento solo sé esta aplicando a una pequeña porción para terminar de mejorar aplicar en forma estandarizada.

A continuación se muestran las pantallas principales.

Nro	Modo	Descriptor	Causa	Método de detección
[1]	FTS-No arranca al momento de encender	General	General	Mantenimiento preventivo
[2]	FTS-No arranca al momento de encender	General	General	Mantenimiento preventivo

FIGURA 5

FIGURA 6

Se implementó un Registro de Fallas y eventos de Operación y mantenimiento acorde a los lineamientos presentados, durante un año.

8. CONCLUSIONES

Consolida la Información Histórica con el objeto de:

- Obtener Indicadores para la Eficiente Administración de un Servicio
- Desarrollar Base de Datos que permiten Benchmarking Interno o Externo

Este concepto COSTO / RIESGO este presente como objetivo fundamental y básico de todos los trabajos del Banco de Datos Dinámico Integrando.

Las plantas de proceso, todas cuentan con riesgos, manejar las decisiones entre un equilibrado balance entre riesgo y costo, permite al ingeniero de mantenimiento justificar o evidenciar consecuencias potenciales versus costos.

La carga de datos parte de una selección de tablas pre establecida, de tal forma que se evitan las ambigüedades en la escritura y se logre CALIDAD en el dato.

La definición que se tome a la hora de diseñar el ordenamiento de la carga de datos, será decisiva para la calidad de los reportes que se obtengan

El uso de Normas Internacionales reconocidas otorga solidez.

La simpleza del Procedimiento, hace la carga de datos realizable por cualquier nivel de la Organización del Mantenimiento.

Para las Outsourcing, la historia y evolución en la gestión de confiabilidad no se pierde.

No es necesario contar con un software completo para la implementación de un Banco de Datos Dinámico Integrando, alcanza con los registros de eventos seleccionados y estructurados en jerarquías.

Para el calculo correcto de la confiabilidad NO puede separarse el hombre de la máquina, el tratamiento debe ser en conjunto. Se debe adoptar un criterio para ponderar cómo afecta el error humano a la frecuencia de ocurrencia.

Esta pretende ser una metodología mas entre otras, el objeto es ponerla a la discusión para su comparación y mejora de lo existente.

9. NOTA DEL AUTOR

Muchos son los esfuerzos individuales para análisis realizados sobre un mismo tipo de equipos, sus mecanismos de fallas compuestos, sus fallas posibles, normalmente dispersos y aislados.

Conformar un Banco de Datos Dinámico Integrando y estructurada, donde puedan compartirse y enriquecerse con las experiencias esparcidas, es el principio de la evolución continua hacia nuevos conceptos y desarrollos en las metodologías de detección temprana, mitigación y eliminación de fallas potenciales. El Banco de Datos Dinámico Integrando, esta orientado al hombre de mantenimiento, en nuevas implementaciones para poder identificar registrar y evaluar todos los mecanismos de fallas con los cuales debe convivir. El concepto propuesto es mirar al mantenimiento desde la identificación de los mecanismos de fallas interactuando con el error humano y desde allí colgar todo el desarrollo de la gestión de Operación y mantenimiento.

Puede haber otros métodos, este es uno.

La implementación de una metodología como esta, debe comprometerse y centrarse en el exclusivo beneficio del Hombres y su medio, posibilitando ambientes con riesgos cada vez menores.

10. BIBLIOGRAFÍA

- (1)-ISO 14224 Industria de Petróleo y Gas – Recolección e Intercambio de Datos de Confiabilidad y Mantenimiento de Equipos
- (2)-SAE – J1739/JA 1011 (FMEA)
- (3)-SAE – 1011 Evaluation Criteria for RCM Processes
- (4)-MIL-std-2173
- (5)-RCM John Moubray
- (6)-Maintenance Excellence – Optimizing Equipment Life Cycle Cost – John D. Campbell – Andrew Jardine.
- (7)-Maintenance Replacement and reliability – Andrew Jardine Albert Tasang.
- (8)-NORMA CEI 60050-191:1990
- (9)-IEC 60812:1985.
- (10)-API 581.
- (11)-OREDA Offshore Reliability Data 3rd Edition.

(12)-Generación de un Banco de Datos Dinámico orientado a la obtención de Índices para la Gestión – Mario Troffé Jornadas de Calidad en Mantenimiento e Inspección IAPG 2006.

(13)-Mastering the Maintenance Process- Jack R. Nicholas, Jr., P.E., CMRP CEO MQS LLC

(14)-NOTAS de CAMPO tomadas durante los pilotos , pruebas y evaluaciones.

(15)-La Biblia.

11. RECONOCIMIENTOS

Este trabajo fue posible gracias a las correcciones, criticas, pruebas pilotos y discusiones de un trabajo en equipo.

Estos son algunos de los nombres: Andrew Jardine, , Hector Ecay, Raúl Tizio, Eduardo Ortiz, Roberto Murello; Nestor Garcia, Laura Melo, Carolina Moro.

Especialmente a todos los operadores y técnicos que criticaron y mejoraron las carga de datos.

12. BIOGRAFÍA

Autor: Ing. Mario Troffé.

Empresa: Skanska Oil & Gas Service.

Institución: IAPG (Instituto Argentino de Gas y Petróleo). Comisión de calidad en mantenimiento

Antecedentes Autor: Ingeniero Universidad de La Plata. SADE puesta en marcha Destilería La Plata, 2 años. Aluar Aluminio Operación y, Mantenimiento laminados 2 años. Petroken (Shell Repsol) Mantenimiento petroquímica 5 años. Skanska Servicios de Operación y Mantenimiento, coordinación Ingeniería de Mantenimiento LA, 9 años.

Formación de post gado en Gestión de Mantenimiento

Profesor en el Postgrado de Ingeniería y Gestión del Mantenimiento, Universidad Austral.

Expositor en WCEAM Australia 2006.

E-mail: mario.troffe@skanska.com.ar; mtroffe@yahoo.com.ar.

Dirección: Las Acacias 1395 – Cipolletti – CP 8324 – Río Negro

E-mail: mario.troffe@skanska.com.ar; mtroffe@yahoo.com.ar.

Dirección: Las Acacias 1395 – Cipolletti – CP 8324 – Río Negro. ARGENTINA