

"Sistema de gestión de calidad en mantenimiento: Definición de procesos e impacto de SOX e ISO 14.224."

Paúl R. Rodríguez Jordán
PETROBRAS Energía SA

"En este trabajo se muestra la evolución de un sistema de gestión de calidad en mantenimiento para centrarlo en procesos e incorporar elementos de la ley Sarbanes Oxley, particularmente en lo referido a segregación de funciones, definición de roles y los bloqueos automáticos generados por software para disminuir riesgos de cumplimiento hasta un nivel aceptable.

Se incluyen tanto equipos de superficie -recipientes, ductos, mecánicos, eléctricos, instrumentos- como equipos de subsuelo – electrosumergibles, bombeo mecánico, gas lift, otros). Adicionalmente, en los procesos se consideró la inclusión al 100% de los requisitos para bases de datos de confiabilidad en equipos petroleros indicada por la norma ISO 14.224 que es la base de benchmarking en la industria petrolera off shore y on shore. Ambas funcionalidades de procesos fueron configuradas en SAP, principalmente en módulo PM, para asegurar el cumplimiento de ambos requisitos en forma simultánea.

En el trabajo se mostrarán las soluciones adoptadas para ambos temas que se definieron integralmente en el proyecto."

CURRICULUM

Paul R. Rodríguez Jordán

Ingeniero Mecánico diplomado en la Universidad Nacional de La Plata (año 1975), tiene un Master en Dirección de Empresas en la EIN (año 2000), está certificado como Project Management Professional (PMP) en el Project Management Institute, forma parte del Comité de Evaluación del Premio Nacional a la Calidad de Argentina desde el año 2003 y ha trabajado en varios países de Sudamérica como Auditor de Sistemas de Calidad y Confiabilidad desde el año 1999 a la fecha.

También participó activamente de la primera certificación mundial de un yacimiento de petróleo bajo la norma ISO 14.000 en el yacimiento Puesto Hernández en 1996.

Es autor del libro GIA (Gestión Integral de Activos) donde se desarrollan temas de proyectos, confiabilidad y mantenimiento de equipos petroleros, también es autor de varios cursos de capacitación en la industria, especialmente en análisis FMEA y análisis RAM y otros de gestión temprana de proyectos

En el área industrial, tiene más de 30 años de experiencia en operaciones petroleras de upstream y downstream, con experiencia específica en refinerías (ESSO Campana), petroquímicas (Río III), plantas de gas y yacimientos de petróleo y gas en Argentina, Bolivia, Perú, Ecuador y Venezuela. En las mismas ha desempeñado funciones como Inspector de equipos, Jefe de Mantenimiento, Auditor de calidad, Instructor en varios temas (calidad, medio ambiente, mantenimiento, confiabilidad y proyectos), Jefe de Explotación del yacimiento Puesto Hernández y desde el año 2000 liderando el desarrollo de sistemas de gestión para el área corporativa de PESA, actualmente desde el año 2005 en proyecto de gestión de procesos del área internacional de PETROBRAS (PROANI).

INTRODUCCION

En el marco de implementación de un programa completo de gestión por procesos con alcance al área internacional de PETROBRAS, se definieron y analizaron en detalle todos los correspondientes a distintas partes del negocio que se agruparon por los ciclos siguientes:

- Compras e inventarios
- Finanzas y control de gestión
- Proyectos
- Mantenimiento
- Recursos Humanos
- Producción
- Ventas
- Información Gerencial

Nos vamos a referir específicamente a lo relacionado con el ciclo “Mantenimiento” que cumple con los procedimientos especificados para todo el proyecto. Particularmente al definir el análisis de Procesos se analizaron varias restricciones que condicionaron el desarrollo y el objetivo de este trabajo es mostrar cómo se resolvieron favorablemente, tomamos como ejemplo demostrativo dos de gran impacto:

Requisito externo: Cumplimiento del marco legal para poder cotizar en la bolsa de Nueva York: la ley HR 3763 que es más conocida como “ley Sarbanes Oxley” o simplemente SOX.

Requisito interno: Aplicación de la norma ISO 14.224 como elemento básico de benchmarking de información de confiabilidad de equipos petroleros.

ISO: International Organization for Standardization

(Adicionalmente a estos dos requisitos específicos, teníamos varios más que concurrían con una simultaneidad del 100% en los mismos procesos, lo que llevo a una situación compleja que se resolvió mediante un gran esfuerzo de integración. Podemos comentar entre otros los requisitos de medio ambiente, seguridad y sistemas de gestión, procesos pre-existentes de ingeniería de mantenimiento en la compañía, procesos pre-existentes de confiabilidad en la compañía, codificaciones de seguimiento de mantenimiento y confiabilidad ya implementadas, denominación de unidades de procesos y equipos muy costosas de revertir, ingeniería de diseño ya especificada en detalle, planos conforme a obra)

Se requirió un esfuerzo adicional para lograr la **integración** entre distintos negocios: Exploración&Producción, Refinación&Petroquímica, Gas&Energía.

Una **verificación** que generalmente es posterior a la redacción de la documentación definitiva de procesos incluye los dos puntos siguientes:

1-Verificación de todas y cada una de las políticas corporativas de seguridad, medio ambiente y salud de las personas. Esto por razones internas tiene el mismo peso que el marco legal externo.

2-Verificación de cumplimiento de los requisitos del Premio Nacional a la Calidad, si bien este tiene varias versiones en distintos países, se adopta como modelo de la compañía el modelo brasileño por razones de uniformidad interna.

En este punto vamos a hacer una referencia a la modificación introducida en el año 2007 por FUNDAPRE (Fundación Premio Nacional a la Calidad de Argentina) en sus bases del concurso. Se agregó el punto 1.4 de “Gobierno de la empresa” que contiene los siguientes puntos de verificación:

“Los aspectos a considerar deben incluir cómo el órgano de gobierno:

a-Establece la responsabilidad por sus propias acciones y por las acciones del equipo de dirección dentro del marco legal y asegurando la transparencia de las operaciones.

b-Define y publica las políticas a cumplir por propietarios, accionistas, miembros del directorio y equipo de dirección, cuando sea aplicable.

c-Asegura la independencia en las auditorías internas y externas.

d-Previene y evita situaciones en las que se presenten conflictos de interés.

e-Protege los intereses y previene los riesgos potenciales a todas las partes interesadas que puedan ser afectadas por el desempeño de la empresa.

f-Evalúa tanto el desempeño del máximo nivel de conducción ejecutiva como los planes de sucesión de los ejecutivos clave.

g-Aprueba la dirección estratégica.

h-Evalúa y mejora el sistema de gobierno de la empresa.”

En nuestro caso particular y refiriéndonos al universo limitado dentro de la empresa como “mantenimiento”, son de aplicación directa los puntos b, d y e, que se han verificado plenamente tanto con las políticas de la compañía como en el cumplimiento de la ley SOX.

DESARROLLO

- Metodología de análisis de procesos utilizada
- Grupo de trabajo de desarrollo de procesos
- Antecedentes disponibles para el análisis

Aplicación en procesos de requisitos de la Ley SOX

- Intervención de control interno
- Documentación de riesgos en los procesos
- Asignación de roles y estudio de incompatibilidades
- Impacto de la definición de roles en perfiles de seguridad
- Impacto de la segregación de funciones en pequeñas operaciones
- Aplicación de procesos al sistema informático de la compañía
- Documentación de riesgos remanentes
- Ventajas obtenidas para la compañía

Aplicación en procesos de requisitos de la Norma ISO 14224

- Alcance de la norma ISO 14224
- Alcance de aplicación en PETROBRAS de la norma ISO 14.224
- Codificaciones utilizadas
- Otros requisitos de la norma aplicados
- Aplicación de conceptos de la norma al sistema informático de la compañía
- Aplicaciones de benchmarking internacional
- Documentación de riesgos remanentes
- Ventajas obtenidas para la compañía

CONCLUSIONES

DESARROLLO

Metodología de análisis de procesos utilizada

Los procesos se estructuraron a partir del cumplimiento de lo indicado en ISO 9.000 como ciclo PDCA (aplicación de mejora continua), el cual es conocido en las operaciones de PESA (Petrobras Energía) como “ciclo CAT” que mantiene el mismo esquema conceptual con mejor ajuste a las operaciones de mantenimiento (esto también es válido para producción y proyectos).

Básicamente en el ciclo se estructuran las 6 actividades principales que se consideraron como “macroproceso” a partir de las cuales se desarrollaron las actividades que las componen en procesos de menor nivel.

Las seis actividades son: Identificación, Planificación, Programación, Asignación, Ejecución y Análisis.

A partir de estos macroprocesos se definieron procesos de menor nivel quedando el índice conformado de acuerdo con el siguiente listado:

1. Gestión de elementos del proceso
2. Definición de criticidad de equipos
3. Definición de repuestos críticos
4. Planificación de trabajos de mantenimiento
5. Planificación de operaciones tercerizadas
6. Requisición de recursos
7. Programación de trabajos de mantenimiento
8. Registro y distribución de costos especiales
9. Preparación preliminar de parada de planta
10. Preparación conceptual de parada de planta
11. Preparación detallada de parada de planta
12. Evaluación y ajuste del cronograma de parada de planta
13. Ejecución de pre-parada de planta
14. Ejecución de parada de planta
15. Ejecución de post-parada de planta
16. Proyección presupuestaria de largo plazo
17. Análisis de mejora continua
18. Análisis de causa raíz
19. Asignación de trabajos de mantenimiento
20. Ejecución y registración de trabajos de mantenimiento
21. Cierre de orden de trabajo de mantenimiento

Secuencia de desarrollo

Cada proceso se analizó siguiendo una secuencia predefinida, la misma permite cumplir con los requisitos del Premio Nacional a la Calidad (eventualmente tuvimos simultaneidad de ejecución):

- Definición de la cadena de valor (macroprocesos)
- Definición básica del ciclo de mejora continua (PDCA-CAT)
- Primer ajuste del índice de procesos de menor nivel
- Desarrollo de cada proceso en su nivel de máximo detalle
- Desarrollo de diagramas de flujo
- Revisión de requisitos SOX en cada punto del proceso
- Revisión de requisitos ISO 14.224 en cada punto del proceso donde es aplicable
- Revisión de otros requisitos (no detallados en este trabajo)
- Optimización de tareas (evitar dobles trabajos, tareas sin valor agregado, etc)
- Integración del proceso para cada negocio involucrado
- Definición de calidad de datos requerida
- Definición de reportes requeridos
- Documentación como narrativo de todo lo resuelto en los puntos anteriores
- Definición de soporte informático cuando corresponde

Aplicación en procesos de requisitos de la Ley SOX

• Intervención de control interno

En este proyecto contamos con la participación de control interno (auditoría) que verificó cada proceso punto por punto, básicamente su aporte fue

1. Identificar puntos de riesgo
2. Verificar que se cumplía con la ley SOX como mínimo
3. Verificar la segregación de funciones requerida por la compañía
4. Aprobar pruebas integrales de los bloqueos logrados “por software”

• Documentación de riesgos en los procesos

Cada riesgo identificado fue evaluado y documentado en cada mapa de procesos de manera tal que asegura su revisión posterior y la asignación de responsabilidades claras y mecanismos de control de auditoría asociados.

- **Asignación de roles y estudio de incompatibilidades**

En cada punto donde se identificaba un riesgo se evaluó la necesidad de contar con **“segregación de funciones asignadas”** para evitar conflicto de intereses, simplificando es el caso cuando alguien compra algo, lo retira de almacén, lo instala y se aprueba a sí mismo el trabajo ejecutado incluyendo costos internos y externos. Esta situación definitivamente no es tolerable y se estudió el problema definiendo **“roles”** para cada actividad, posteriormente se analizaron las actividades de cada rol determinando **“incompatibilidades”** en una matriz de trabajo que consideraba todos los mencionados roles.

Esto permitió determinar qué roles son considerados incompatibles y deben asignarse a distintas personas dentro de cada organización, sin por ello pre-determinar un tipo de estructura rígido. Esta acotación es muy importante porque los procesos deben funcionar tanto en un ambiente muy desarrollado como una petroquímica / refinería /grandes yacimientos y en situaciones extremas como represas hidráulicas con muy poco personal y también pequeños yacimientos de petróleo.

- **Impacto de la definición de roles en perfiles de seguridad**

La definición de roles y sus incompatibilidades permitió rápidamente generar las matrices de perfiles de seguridad de acceso al software de gestión utilizado (CMMS).

Particularmente teníamos un caso particular de tercerizaciones donde un contratista utiliza los mismos perfiles con bloqueos de acceso a materiales y contratos.

- **Impacto de la segregación de funciones en pequeñas operaciones**

La segregación de funciones que permite disminuir el riesgo asociado en grandes operaciones es difícil de cumplimentar en operaciones muy pequeñas donde una sola persona puede tener hasta ocho responsabilidades simultáneas. Esto implica que un jefe de mantenimiento también es jefe de calidad, jefe de almacenes y así sucesivamente. Esta situación excepcional se maneja documentando los riesgos cuando se deben asignar roles considerados “incompatibles” y el control es especial y puntual para esa operación.

- **Aplicación de procesos al sistema informático de la compañía**

Cada proceso evaluado fue posteriormente (con algún grado de simultaneidad) con el software CMMS utilizado. Cada “transacción” del mismo que aplicaba fue identificada, configurada, documentada y probada para verificar su funcionamiento. Es destacable que cada una de estas fue “aprobada” por control interno como miembro permanente del equipo de desarrollo.

Como era de esperarse, no todas las transacciones cumplían con las definiciones del proceso desarrollado por la compañía, evidenciando la gran diferencia entre “un proyecto de software” y “un proyecto de procesos” donde prevaleció el segundo. Cada diferencia se corregía de la siguiente manera:

Primero: se intentaba verificar algún cambio menor en el proceso que mantuviera su espíritu y no alterar el software standard. Si esto no era posible se pasaba al siguiente paso:

Segundo: se intentaba generar un pequeño desarrollo local conocido como “user exit” que es una pequeña programación, nuevamente si no era posible se pasaba al siguiente paso:

Tercero: se solicitaba un desarrollo del CMMS específico para esta funcionalidad requerida, cada solicitud era evaluada y muchas aprobadas para desarrollo propios.

Nota: Esta secuencia responde a las malas experiencias con modificaciones intempestivas del software simplemente porque “no hace lo que estoy acostumbrado a ver”, logrando de esta manera filtrar solamente las necesidades reales de adecuación.

- **Documentación de riesgos remanentes**

Cada riesgo del proceso donde se pueden generar incompatibilidades es documentado en dos niveles:

El primer nivel es el mencionado más arriba en cada proceso donde se identificaron a nivel de proceso los riesgos y la forma de solucionarlos, tiene carácter general de la compañía.

El segundo nivel es aquél puntualmente identificado en pequeñas operaciones donde no es posible mantener la segregación de funciones y tiene carácter local.

- **Ventajas obtenidas para la compañía**

En este caso la compañía recibe como resultado del este análisis de procesos como mínimo tres ventajas que se consideran de gran impacto:

1-Cumplimiento de la ley SOX con sus certificaciones requeridas.

2-Verificación de los puntos considerados como “modelo de excelencia” por los distintos premios nacionales a la calidad.

3-Aseguramiento del control de sus procesos internos.

Aplicación en procesos de requisitos de la Norma ISO 14224

- **Alcance de la norma ISO 14224 (edición diciembre del 2006)**

La norma ISO 14.224 tiene un máximo impacto en las bases de datos asociadas a procesos de mantenimiento y confiabilidad en la industria petrolera, ya que su utilización agrupa un gran porcentaje de las tablas codificadas de uso en la misma y permite un futuro trabajo de benchmarking ya que es utilizada por numerosas compañías en todo el mundo.

Una de sus aplicaciones directas es permitir la utilización del manual OREDA como primer benchmarking directamente aplicado a la industria.

En este proyecto se aplica tanto a equipos de superficie como de subsuelo (electrosumergibles, pulling).

- **Alcance de aplicación en PETROBRAS de la norma ISO 14.224**

El alcance que se le dio es el siguiente:

Denominación de equipos, clases y elementos.

Codificaciones de confiabilidad

Codificaciones de mantenibilidad

Definición de criticidad de equipos

Precauciones de calidad de datos ingresados a la base

Utilizaciones futuras para análisis (QRA, RBI, SIL, ESIA, LCC, PA, AA, RCM, SPA, FME, SDA, STR, MRP, 6 sigma, FTA, MPA, PNA)

ISO 14.224-Area de aplicación Seguridad

QRA: Quantitative risk análisis

RBI : Risk based inspection

SIL: Safety integrity level

ESIA: Environmental and social impact assessment

ISO 14.224-Area de aplicación Optimización/mantenimiento/costo en el ciclo de vida

LCC: Life cycle cost

PA: Production availability

AA: Availability analysis

RCM: Reliability centred maintenance

SPA: Spare parts analysis

FME: Failure mode, effect and critically analysis

SDA: Statistical reliability data analysis

STR: Structural reliability

ISO 14.224-Area de aplicación General

MRP: Manning resource planning

FTA: Fault tree analysis

MPA: Markov process analysis

PNA: PetriNet for Monte Carlo analysis

Con esto, la base de datos que se utiliza como herramienta de gestión de los procesos, quedó definida en un porcentaje aproximado del 80%, ya que la norma en sí misma es incompleta para nuestro caso, donde tenemos numerosos equipos eléctricos, obras civiles de envergadura y equipos de manipulación de materiales sólidos. El resto fue completado utilizando el conocimiento interno de la compañía.

- **Codificaciones utilizadas**

Las codificaciones utilizadas tomando como base la norma ISO 14.224 fueron las siguientes:

Categoría del negocio

Clasificación por plantas (parcial)***

Proceso productivo (parcial)***

Clase de equipos (parcial)***

Categoría de equipos

Denominación de equipos

Subdivisión de clases de equipos (parcial)***

Componente de equipos (parcial)***

Tipos de mantenimiento

Definición de frontera de equipos

Codificación de modos de falla

Codificación de mecanismos de falla

Codificación de causa de falla

Codificación de método de detección

Codificación de Actividad de mantenimiento

Distribución de modos de falla por tipo de equipo

Indicadores de mantenimiento (parcial)***

Niveles de taxonomía

Distribución de modos de falla por tipo de equipo de seguridad

Tabla de consecuencia de la edición previa del 2006 (no incluida en la definitiva)

Las codificaciones indicadas como “parciales” responden al siguiente criterio:

Clasificación por plantas: Tenemos muchas plantas de proceso que no se pueden clasificar dentro de esta norma.

Proceso productivo: Idem anterior

Clase de equipos: Como consecuencia de las anteriores, existen equipos de manejo de material sólido que no están cubiertos por la norma.

Subdivisión de clases de equipos y componente de equipos: Idem anterior

Indicadores de mantenimiento: Incluimos varios indicadores más de “madurez de procesos”

- **Otros requisitos de la norma aplicados**

Calidad de datos: Definición de datos, planificación de medidas, verificación de calidad, limitaciones y problemas conocidos.

Recolección de datos: Fuente origen, métodos de recolección, organización y capacitación

Datos de operación: Producción perdida, tiempos de indisponibilidad, presiones y elementos de riesgo para las personas.

Reporte de datos de falla: Identificación, datos de la falla y acciones correctivas

Reporte de datos de mantenimiento: Identificación, datos de mantenimiento, recursos de mantenimiento utilizados, tiempos de mantenimiento y acciones correctivas.

- **Aplicación de conceptos de la norma al sistema informático de la compañía**

Esto resultó en una serie de conceptos o buenas prácticas adoptadas con el siguiente formato final:

Todas las codificaciones en su versión final se utilizan en el sistema informático de la compañía como “datos centralizados” que no pueden ser modificados desde las operaciones. (modos de falla y otros).

Se respetó literalmente cada codificación de la norma ISO para permitir el futuro acceso desde otras operaciones y que permita lograr el mismo resultado, ya sea por integración de bases de datos como en criterios de búsqueda comunes.

Los “datos descentralizados” que se manejan desde las operaciones deben respetar esta codificación, ejemplo: dar de alta un equipo eléctrico con sus variables.

Todos los datos utilizados en las bases de datos se corresponden con la última revisión de la norma, con la única excepción de la matriz de consecuencias de la edición anterior. Este valor se utiliza en el cálculo de criticidad de equipos.

Se utiliza la misma codificación en la base de datos del CMMS como en los análisis FMEA y en los ACR.

CMMS: Sistema computarizado de gestión del mantenimiento

FMEA: Análisis de modo de falla y efectos

ACR: Análisis de causa raíz

Se utiliza la misma codificación para las actividades de benchmarking de bombas electrosumergibles.

- **Aplicaciones de benchmarking internacional**

Utilización del OREDA (off shore reliability data): En su carácter de estadística internacional de confiabilidad, su principal utilización fue la revisión elemento por elemento de los requeridos para su notificación como fallas. La lista final utilizada que es muy extensa, abarca más del 95% de los utilizados por OREDA, con algunas excepciones donde es muy genérico y se optó por un seguimiento más detallado como el caso de “bombas rotary”, adicionalmente se completó para todos los equipos no contemplados en dicha publicación.

Participación en benchmarking de bombas electrosumergibles: La compañía está inscrita en un programa de seguimiento de benchmarking de bombas electrosumergibles, por lo que los indicadores y su seguimiento no son optativos sino que cumplen con los requisitos fijados por un proveedor externo.

- **Documentación de riesgos remanentes**

Sobre este punto, mantuvimos la misma terminología utilizada por la ley SOX aunque los riesgos son de otra índole, los evaluados son los siguientes:

Posible cambio de requisitos de codificación por distintas empresas de benchmarking que no adopten la norma ISO 14.224 en el futuro.

Dificultades de adaptación ante futuros cambios de codificación generados en revisiones de la norma ISO 14.224.

Desarrollos propios de codificaciones que en futuras revisiones de la norma puedan ser introducidos con distinto criterio, generando la obsolescencia parcial de las bases de datos.

Utilización de “códigos propios personalizados” en algunas operaciones impidiendo la comparación futura.

- **Ventajas obtenidas para la compañía**

La primer ventaja para la compañía es la **unificación y estandarización del lenguaje técnico y las codificaciones** utilizadas en distintas operaciones, esto por un lado disminuye el impacto de los traslados internos y por otro mejora enormemente las comunicaciones así como también asegura que la información registrada es la correcta. Esto tiene enorme impacto cuando tenemos en este momento planificada su aplicación en 25 países con 9 diferentes idiomas.

Se simplifica el reporte de fallas y de actividades de mantenimiento al tener estas actividades completamente codificadas, además **el error queda acotado** ya que debe seleccionarse de un listado el código correspondiente y no es un campo libre que estadísticamente produce resultados inconsistentes.

Otra ventaja importante es **asegurar que las bases de datos están completas y siguen lineamientos internacionales** tanto en la codificación como en la recolección y registro de datos.

La tercera es asegurar la **disponibilidad de información para futuros análisis**, particularmente los análisis cuantitativos de confiabilidad y mantenibilidad requieren en forma prácticamente forzoza antecedentes en estas actividades.

Adicionalmente también se logra:

Unificar el seguimiento entre operaciones de off shore y on shore, que tienen el riesgo inherente de ser manejadas como compartimentos estancos.

Unificar el seguimiento entre distintas áreas de negocio, en este caso tanto un yacimiento de petróleo como una planta petroquímica como una central generadora de energía utilizan los mismos conceptos y hasta los mismos códigos.

CONCLUSIONES

C1-Aplicación Ley SOX como marco legal condicionante de procesos

La aplicación específica de la ley SOX como parte del marco legal en un importante condicionamiento para el desarrollo de procesos, pero simultáneamente garantiza una serie de verificaciones que permite cumplir con modelos de excelencia, por lo que el esfuerzo en realidad resulta simplificado (esto no es visible en primera instancia).

C2-Aplicación ISO 14.224 como norma adoptada por la compañía

La utilización de esta norma permite primero una estandarización interna en el manejo de datos y posteriormente permite participar en actividades internacionales de benchmarking, adicionalmente facilita el manejo de datos de confiabilidad para análisis internos de mejora.

Una característica a resaltar es la facilidad de codificación y clasificación que permite el hecho de tenerla ya desarrollada en un alto porcentaje de utilización para la industria, el trabajo de completar códigos es realmente menor y estimativamente no supera el 10% del esfuerzo total para configurar un CMMS.

Los procesos internos de mantenimiento se modificaron punto por punto para asegurar su plena utilización, con gran impacto en la información que se recibe de campo que tiene que cumplir una serie de exigencias específicas.

C3-General

La adopción del ciclo de mejora continua como concepto inicial de diseño de procesos nos permitió definir rápidamente los macroprocesos de mantenimiento, posteriormente al incorporar cada vez más en detalle el marco legal vigente (del cual la ley SOX es un ejemplo de aplicación) y también el marco normativo interno de la compañía (la norma ISO 14.224 es un ejemplo de aplicación), se logra un diseño final de procesos que se corresponde con los requisitos de calidad en el contexto en que se desenvuelve la empresa.

Por un lado tenemos un objetivo de mejora continua, por otro un marco legal que debe cumplirse y por último normas internas (o externas adoptadas como propias) que permiten lograr las mejores prácticas de la industria con nivel internacional.

Cada proceso documentado cumple con los requisitos de:

Cliente interno: Ingeniería de Mantenimiento y Confiabilidad

Cliente interno: Producción, Proyectos, Almacenes, Compras, Recursos Humanos, Finanzas y Control de Gestión

Cliente interno: Ingeniería de Mantenimiento Corporativa, normas internas de PETROBRAS y Directrices de Calidad, Seguridad, Medio Ambiente y Salud Ocupacional.

Cliente externo: Requisitos de benchmarking de empresas especialistas

Cliente externo: Accionistas que cotizan en bolsa de Nueva York (ley SOX).

Cliente externo: Marco legal argentino vigente (esto es una “localización” de los procesos que fueron definidos para toda el área internacional).

Por último, cada proceso fue sometido a un proceso de “optimización” donde se evitaron dobles circuitos y actividades sin valor agregado, así como unificación de responsabilidades para su ejecución.

BIBLIOGRAFIA

Norma ISO 14.224 Segunda Edición del 15 de diciembre del 2006.

OREDA 4th Edición año 2002

Ley Sarbanes Oxley

Juran Quality Handbook

Bases Premio Nacional a la calidad 2007