

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO – ECUADOR

UNIVERSIDAD DE HUELVA – ESPAÑA

Colegio de Postgrados

Estudio de criticidad cuantitativa de los activos en Eden-Yuturi

Production Facilities EPF Petroamazonas

Luis Alberto Tillería Loza

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Magister en Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente, con menciones en Seguridad en el Trabajo e Higiene Industrial

Quito, Noviembre 2009

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO – ECUADOR

UNIVERSIDAD DE HUELVA – ESPAÑA

Colegio de Postgrados

HOJA DE APROBACION DE TESIS

**Estudio de criticidad cuantitativa de los activos en Edén-Yuturi Production
Facilities EPF Petroamazonas**

Luis Alberto Tillería Loza

Iván Guerrero Msc.

Director de Tesis

José Garrido Roldan, MsC.

Coordinador Académico de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la U. de Huelva y Jurado de Tesis

Carlos Ruiz Frutos, Ph.D

Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la U. de Huelva y Jurado de Tesis

Luis Vásquez MsC.

Director de la Maestría en Seguridad, Salud y Ambiente de la USFQ y Jurado de Tesis

Dr. Enrique Noboa I.

Decano del Colegio de Ciencias de la Salud

Victor Viteri, Ph.D

Decano del Colegio de Postgrados

Quito, 2009

©Derechos de autor

Luis Alberto Tillería Loza

2009

AGRADECIMIENTO Y DEDICATORIA

Agradezco y dedico esta tesis a mi Esposa Silvana, mi Hijo Juan Martin, mi Madre María, y mi Papá Carlos ya que han sido una fuente de inspiración y soporte fundamental para realizar estos estudios.

Adicionalmente agradezco a Luis Vázquez, Carlos Ruiz Frutos, José Garrido y todos los profesores que compartieron con sus conocimientos y experiencia para poder aprovechar al máximo de esta Maestría.

Agradezco también a Pablo Luna, Alex Erazo, Eduardo Calderón, Iván Mera y Jorge Ortega ya que fueron un soporte y apoyo fundamental dentro de Petroamazonas para el desarrollo de mi Maestría y esta tesis.

RESUMEN

El estudio de criticidad cuantitativa de activos en las facilidades de producción Edén Yuturi de Petroamazonas, está de acuerdo con la normativa internacional, apuntando a los más altos estándares de buenas prácticas de empresas de clase mundial, el objetivo principal de este estudio es cuantificar económicamente el riesgo al que está expuesto el personal, medio ambiente y los activos en las instalaciones de Petroamazonas.

Como parte de la implementación de RCM (Mantenimiento Centrado en Confiabilidad) en Petroamazonas, se requiere determinar una herramienta cuantitativa para establecer equipos críticos, cuantificarlos y tener una base para analizar modos de fallo. Una herramienta cuantitativa que asocie los niveles de riesgos con costos (impacto económico) se obtendrá, esta herramienta ajustada a la realidad de Petroamazonas. Un estudio a los equipos del EPF, considerando riesgos a la persona, al medio ambiente, operaciones, y mantenimiento, además de cuantificar económicamente cada uno de ellos, con el objetivo de priorizar recursos (humano, económico, inversiones, etc.) y que permita obtener planes de acción eficientes y efectivos para minimizar al máximo los riesgos asociados a fallos de los equipos en cuestión.

Primeramente se realizó un análisis cualitativo de criticidad, como parte de un mejoramiento continuo, se requiere analizar cuantitativamente el riesgo en el Edén Yuturi.

Cuando aumentamos la confiabilidad de los equipos podemos minimizar los riesgos mecánicos, y físicos, esto es lograr que los equipos cumplan con sus funciones principales, secundarias y de seguridad.

Es importante que esta clase de estudios sea dinámico, y ,que se mantenga como una política de empresa, primero podemos ir verificando mediante auditorias y KPIs la evolución del riesgo en nuestras instalaciones, así podremos verificar, administrar y controlar el riesgo para alcanzar la excelencia.

Hay muchas otras ventajas que podemos sacar de este estudio como son: el poder negociar una prima de seguros favorable para la empresa con la aseguradora, demostrando el riesgo al que se está expuesto, y también se puede presupuestar emergencias y contingencias.

ABSTRACT

The quantitative critically analysis of assets at Eden Yuturi Production facilities in Petroamazonas is being developed according to international standards, aiming to the highest standards and good practices between world class companies, the principal objective of this research is to quantify economically the risk that our personnel, environment, and assets are exposed at Petroamazonas Facilities.

As part of RCM (Reliability Centered Maintenance) implementation, Petroamazonas requires to determining critical equipment and quantify them, also this will help in order to have a tool for failure mode analysis, A quantitative tool that combines risk levels with cost (economical impact) will be provided by this research, this tool will be adjusted to Petroamazonas reality. This research will evaluate all EPF equipment, and will consider risk to personnel, environment, operations, and maintenance, besides will quantify economically each one of them, the main objective is to focus resources (human, financial, investment, etc) and will allow to obtain efficient and effective plans in order to minimize as much as can be done the risk associated to failure modes of the equipment.

Few time ago a qualitative critically analysis was made, as part of constant improvement it is required to analysis quantitative the risk at Eden Yuturi.

When we increase reliability on our assets we ca minimize mechanical and physical risks, this is because we make to our entire asset to accomplish its primary, secondary and safety functions.

Its important that this kind of research will be dynamic, that will be kept as a company policy, at the beginning we can perform audits, risk KPI follow ups on our facilities, the we can check, manage and control our risk in order to accomplish excellence.

There are many advantages that we can take from this research, for example we can negotiate insurance rates if you can show that you have a good risk management and the overall risk is low, also you can budget emergency and contingency situations.

TABLA DE CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	2
CAPITULO 1	3
1 Generalidades	3
1.1 Planteamiento del estudio	3
1.1.1 Antecedentes	3
1.1.2 Formulación de la Hipótesis	13
1.1.3 Delimitación del estudio	14
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo general	15
1.2.2 Objetivos Específicos	15
1.3 Justificación	16
CAPITULO 2	16
2 Marco Teórico	17
2.1 Conceptos básicos	22
2.2 Operación hidrocarburíferas del Edén Production Facilities	27
2.2.1 Procesos de Exploración, Perforación y Competición	29
2.2.2 Procesos de Producción en Islas	31
2.2.3 Procesos de Generación Eléctrica y Producción en Planta	32
2.3 Procesos de Mantenimiento en Edén Yuturi	36
2.3.1 Mantenimiento Preventivo	49
2.3.2 Mantenimiento Correctivo	50

2.3.3	Mantenimiento Predictivo	51
2.3.4	RCM y RBI	58
2.4	Confiabilidad, Disponibilidad y Mantenibilidad	66
2.5	Métodos de cálculo de criticidad	68
CAPITULO 3		72
3	Metodología	72
3.1	Recopilación de datos de mantenimiento, operaciones, seguridad industrial y medio ambiente.	72
3.2	Población y Muestra	73
3.3	Determinación de la metodología para el análisis de riesgo	73
3.4	Estudio de Criticidad	88
3.5	Tabulación de datos	90
CAPITULO 4		92
4	Estudio de Criticidad Cuantitativo	92
4.1	Base de datos de cálculos de estudio	93
4.2	Análisis grafico y estadístico de resultados	94
4.3	Análisis de pareto y determinación de listado de equipos críticos	99
CAPITULO 5		105
5	Conclusiones y Recomendaciones	105
5.1	Conclusiones	105
5.2	Recomendaciones	109

BIBLIOGRAFÍA	113
LISTADO DE FIGURAS	117
LISTADO DE FOTOGRAFIAS	118
LISTADO DE TABLAS	118
ANEXOS	120
ANEXO A Base de datos de estudio cuantitativo de riesgo y RAM	121
ANEXO B Desglose de datos de correctivos por equipo	130
ANEXO C Base de datos incidentes	140
ANEXO D Lucro cesante de pozos	143