



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS**

TESIS DE GRADO PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

MAGISTER EN GESTIÓN DE PROYECTOS

TEMA:

**PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE
REPARACIÓN DE BROCAS DE PERFORACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO, PARA NOV
DOWNHOLE DE ECUADOR S.A.**

AUTORES:

**Marcia Rosero Benavides
Amanda Dávalos Nader**

DIRECTOR:

Alex Cevallos

**Guayaquil-Ecuador
Noviembre, 2012**

MAESTRÍA EN GESTIÓN DE PROYECTOS

PROMOCIÓN 4

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS DE GRADO

En la ciudad de Guayaquil, a los seis días del mes de noviembre de 2012, en el Aula A1 de la **ESCUELA DE POSTGRADO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS, ESPAE**, de la **ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, ESPOL**, sustentó su tesis de grado: **PROYECTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE REPARACIÓN DE BROCAS DE PERFORACIÓN Y MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO** la Srta. **MARCIA EUGENIA ROSERO BENAVIDES**, obteniendo la siguiente calificación:

Nombres	Nota promedio sustentación	Nota promedio documento escrito	Calificación Final

Actuaron como miembros del Tribunal los docentes: **Sonia Zurita Erazo**, **Paúl Herrera Samaniego** y **Alex Cevallos Benítez**, quienes firman a continuación:


SONIA ZURITA ERAZO


PAÚL HERRERA SAMANIEGO


ALEX CEVALLOS BENÍTEZ
TUTOR

RESUMEN EJECUTIVO

National Oilwell Varco (NOV), Compañía proveedora de productos y servicios para el sector petrolero, especializada en la manufactura, renta, venta y otros servicios de brocas y herramientas similares para perforación de pozos de hidrocarburos.

Actualmente la reparación de brocas se realiza en Houston-Estados Unidos y el mantenimiento de herramientas en los talleres locales de los agentes. De acuerdo con las expectativas de mercado para la región, se ha considerado la alternativa de poner en funcionamiento una planta propia para la reparación de brocas usadas y el mantenimiento periódico que requieren herramientas tales como Motores y Martillos de perforación, entre otras.

El desarrollo de este Proyecto se fundamenta en recaudar información técnica y de mercado que sustente el diseño del proyecto, realizar el estudio técnico que describa los componentes necesarios para la operación de la planta y analizar la información del mercado obtenida que respalde la decisión gerencial de la instalación de la planta en Ecuador.

Debido a la intención de NOV Downhole de incursionar y consolidarse directamente en el mercado Ecuatoriano con productos y servicios nos encontramos ante la inminente necesidad de contar con una solución adecuada en infraestructura que permita eliminar la intermediación de los agentes en la prestación de servicios de venta y renta de productos, NOV ha considerado invertir en este proyecto con objeto de incrementar las utilidades y participación en el mercado local de herramientas de perforación.

El principal Objetivo del proyecto es realizar el diseño de proyecto más adecuado técnica y económicamente para la implementación de la Planta de reparación de brocas y mantenimiento de herramientas de fondo para NOV Downhole de Ecuador. Con la presente investigación que se espera tener los siguientes resultados:

- a. Justificar la decisión gerencial de la realización del proyecto
- b. Comparar y seleccionar las alternativas más adecuadas para la ejecución del proyecto
- c. Obtener un análisis financiero que soporte la inversión a realizarse y demostrar la factibilidad Económica del Proyecto

Contenido

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO:	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 JUSTIFICACIÓN	2
1.3 OBJETIVO GENERAL	2
1.4 RESUMEN DEL PROYECTO	2
2. MARCO LÓGICO	4
2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	5
2.2 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	6
2.3 ARBOL DE PROBLEMAS	6
2.4 ARBOL DE OBJETIVOS	9
2.5 ANALISIS DE ALTERNATIVAS	11
2.6 DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS	12
2.7 MATRIZ DE MARCO LÓGICO	13
2.8 MATRIZ DE VERIFICACIÓN	16
3. ESTUDIO DE MERCADO	20
3.1 ANTECEDENTES AL ESTUDIO DE MERCADO	20
3.2 COMPETIDORES Y SUSTITUTOS:	23
3.3 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE MERCADO	25
3.4 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO	25
3.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
3.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO	26
3.7 RESULTADOS	29
3.8 CONCLUSIONES	35
4. ANÁLISIS TÉCNICO	36
4.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO TÉCNICO	36
4.2. PROCESOS DE REPARACIÓN	38
4.3. PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN:	39
4.4. CRITERIOS ECONÓMICOS	40
4.5. CRITERIOS NO ECONÓMICOS	40

4.6.	INVERSIONES	41
4.7.	ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS	44
4.8.	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL PROYECTO	44
4.9.	DECISIONES DE LOCALIZACIÓN	44
4.10.	ASPECTOS ORGANIZACIONALES	48
5.	ANALISIS FINANCIERO	49
5.1	INVERSIÓN	49
5.2	PROYECCION DE NOMINA	51
5.3	PROYECCION GASTOS OPERACIONALES	53
5.4	COSTOS DE SERVICIO	54
5.5	RELACION DE INGRESOS ANUALES DE LA PLANTA	56
5.6	FLUJO DE CAJA GENERAL DEL PROYECTO.....	57
5.7	PROYECCIÓN ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS.....	59
5.8	CRONOGRAMA Y COSTOS DE LA IMPLEMENTACION DE LA PLANTA DE MANTENIMIENTO EN LA PROVINCIA ORELLANA	61
6.	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL	63
6.1	ANTECEDENTES	63
6.2	OBJETIVOS	64
6.3	ALCANCE Y CONTENIDO DEL EIA Ex POST.....	64
6.4	MARCO LEGAL AMBIENTAL	65
6.5	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	66
6.6	DETERMINACIÓN DE AREAS DE INFLUENCIA	69
6.7	DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL	70
6.8	IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES	77
6.9	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	85
6.10.	CONCLUSIONES	90
6.11.	RECOMENDACIONES.....	91
7.	BIBLIOGRAFÍA	92
8.	APENDICES	94

1. INTRODUCCIÓN AL PROYECTO:

1.1 ANTECEDENTES

National Oilwell Varco (NOV), Compañía proveedora de productos y servicios para el sector petrolero, adquirió en el 2008 a ReedHycalog, empresa especializada en la manufactura, renta, venta y otros servicios de brocas y herramientas similares para perforación de pozos de hidrocarburos. Dentro del proceso de integración se creó NOV Downhole, que combina las herramientas de Downhole tools y brocas de ReedHycalog Downhole vendía sus productos a esta región a través de intermediarios que traían las herramientas desde Estados Unidos, en tanto que ReedHycalog ha tenido instalaciones y personal propio para venta y soporte de sus productos.

Ecuador cuenta actualmente con la entidad legal correspondiente para la prestación del servicio tanto para brocas como para herramientas. Sin embargo no se cuenta con una estructura consolidada ni instalaciones físicas propias para el mantenimiento de herramientas de fondo o reparación de brocas.

Actualmente la reparación de brocas se realiza en Estados Unidos y el mantenimiento de herramientas en los talleres locales de los agentes, los clientes o rentando instalaciones y equipos a proveedores en Ecuador; o se envían a Estados Unidos, México o Colombia a un alto costo. Anualmente se pagan elevadas comisiones a algunos intermediarios por el servicio y se generan sobrecostos de transporte y trámites aduaneros, además del riesgo y la demora.

De acuerdo con las expectativas de crecimiento de mercado en Ecuador, se ha considerado la alternativa de poner en funcionamiento una planta propia para la reparación de brocas usadas y el mantenimiento periódico que requieren herramientas tales como Motores, Agitadores y Martillos de perforación, entre otras.

1.2 JUSTIFICACIÓN:

Debido a la intensión de la empresa de incursionar y consolidarse directamente en el mercado ecuatoriano con productos y servicios, se presenta la necesidad de contar con una solución adecuada que permita prestar el servicio de mantenimiento de herramientas de fondo como motores, martillos, agitadores y reparación de brocas, además disminuir la intermediación de los agentes en la venta y renta de productos, la compañía ha considerado invertir en este proyecto con objeto de incrementar las utilidades y participación en el mercado de herramientas de perforación.

1.3 OBJETIVO GENERAL:

Realizar el diseño de proyecto más conveniente técnica y económicamente, dentro del marco legal ecuatoriano, para satisfacer la demanda de reparación de brocas y mantenimiento de herramientas de fondo para la compañía en Ecuador.

1.4 RESUMEN DEL PROYECTO

Este proyecto plantea ofrecer un servicio de mantenimiento más efectivo, de buena calidad y dar soluciones inmediatas ante las necesidades del cliente, a su vez ser competitivos en la industria del país donde se está generando una actividad de explotación en crecimiento y obtener un incremento en las utilidades de la empresa y reconocimiento en el mercado local.

A lo largo del presente documento se sustentará la decisión de la implementación en Ecuador de una planta reparación de brocas usadas y de mantenimiento periódico que requieren herramientas tales como Motores hidráulicos, Martillos, Agitadores, entre otras herramientas especiales de perforación de la empresa, y de mantenimiento de las mismas; así como se detallan todas las actividades que deben cumplirse para lograr el objetivo.

Analizando las alternativas técnicas y económicas más adecuadas para sustentar la decisión gerencial de llevar a cabo el proyecto, se concluye que la opción más adecuada es el alquiler de una locación, la cual se equipará con todas las herramientas necesarias para bodega de almacenamiento de brocas y herramientas, planta para

reparación de brocas, taller de mantenimiento de herramientas, equipo, mobiliario e instalaciones comunes que opere con personal local capacitado cumpliendo las normas legales y ambientales pertinentes.

2. MARCO LÓGICO

Este capítulo pretende mostrar los pasos de la metodología seguida que ha permitido generar un plan que contiene su correspondiente desarrollo programático del proyecto, que posibilita generar su propia evaluación de resultados, tanto en lo concerniente a las metas y objetivos como a las ejecuciones presupuestarias resultantes.

Por ello se han adoptado herramientas matriciales, evaluables y sistemáticas. Como estructura principal para el desarrollo del Proyecto, en las páginas siguientes se presentan:

- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
- ARBOL DE PROBLEMAS
- ARBOL DE OBJETIVOS
- ANALISIS DE ALTERNATIVAS
- DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS
- MATRIZ DE MARCO LÓGICO
- MATRIZ DE VERIFICACIÓN

2.1 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

DIFICULTAD PARA DAR A LOS CLIENTES EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN, EN ECUADOR

Problemática Agravada	Situación Actual				Problemática Resuelta
INCAPACIDAD DE PRESTAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN EN ECUADOR	DIFICULTAD PARA PRESTAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO A LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN EN ECUADOR				PRESTAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN EN ECUADOR
Fuerzas Impulsoras	I	PC	I	PC	Fuerzas Bloqueadoras
Iniciativa y apoyo de la alta gerencia	4	2	2	2	Resistencia al cambio de los mandos medios
Cultura organizacional corporativa	3	1	3	1	Inestabilidad del mercado en la región
Recursos propios suficientes	4	2	2	3	Difícil predicción de resultados (Mercado especulativo)
Oportunidad de incrementar utilidades para la empresa	3	3	3	1	Influencia de competidores fuertes
Otros beneficios de mercado potenciales identificados	2	3	2	4	Inexperiencia en el desarrollo de proyectos similares en la región
Acceso a la información y los medios	2	4	3	2	Falta de cooperación interna
Decisiones y aprobaciones rápidas y objetivas por parte de la gerencia	3	2	2	1	Aumento de la carga de trabajo local
Soporte internacional para la implementación de la solución	2	2			

PC = Potencial de Cambio
I = Intensidad

Del análisis de la formulación del proyecto se deriva que las principales fuerzas impulsoras que promueven la realización del proyecto son:

- Iniciativa y apoyo por parte de la gerencia, tanto local como corporativa. Esto es lo más importante ya que constituye la decisión firme de solucionar el problema objeto del proyecto.
- Se cuentan con los recursos de financiamiento, de personal y técnicos propios para la ejecución del proyecto, lo cual elimina cualquier situación de dependencia o endeudamiento.
- Se tiene acceso a la información interna y medios técnicos, sea propio o se puede contratar para permitir la implementación del proyecto

En tanto que las principales objeciones que debe vencer el proyecto corresponden a:

- Inestabilidad del mercado de hidrocarburos en la región de Ecuador que se asocia a la difícil predicción de resultados, es difícil cambiar esta condición por lo cual se recomienda que el proyecto debe fijarse a un horizonte de plazo corto para evaluar resultados (3-5 años).
- El aumento de la carga laboral se puede contrarrestar con motivación y contratación de personal.

2.2 ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS

Se han identificado seis grupos de actores involucrados en el desarrollo del proyecto, quienes deberán ser considerados de acuerdo con sus intereses y nivel de participación y afectación:

	Actores involucrados	Problemas percibidos	Interés sobre la problemática	Recursos mandatos y capacidades	Interés sobre el proyecto	Conflictos potenciales
1	Gerencia Corporativa	Dificultad para prestar el servicio de mantenimiento de herramientas de fondo	Brindar servicio de mantenimiento a los clientes	Dirección y Toma de decisiones	Oportunidad de crecimiento en el mercado - Incremento en utilidades para la empresa	Niveles de riesgo elevados sobre la inversión del proyecto
2	Clientes	Oferta limitada de servicios de renta y venta de herramientas de fondo	Optimización de procesos y Reducción de costos	Determinan la demanda	Obtener calidad de servicio y optimizar sus operaciones	Contratos preestablecidos con otros proveedores
3	Trabajadores internos	Limitada posibilidad de ofrecer servicios a los clientes	Brindar servicio de mantenimiento a los clientes	Conocimiento y Ejecución de Procesos de Ventas y Operaciones	Incremento en utilidades para la empresa y para sí mismos	Incremento de la carga laboral
4	Proveedores de otros servicios	Stock insuficiente para cubrir demanda	Tener alternativas de renta y compra de servicios para actuar como intermediarios	Competidores y proveedores de sustitutos	Alternativa para servicios con los que no cuentan	Con el proyecto se puede iniciar a competir con clientes
5	Subcontratistas	Limitada capacitación y exposición de la tecnología propia de la empresa	Ninguna	Infraestructura para mantenimiento de herramientas de fondo	Ninguno	Reducción de sus volúmenes de trabajo
6	Proveedores de materia prima y servicios necesarios para la ejecución del proyecto	Limitada oferta de insumos y costos elevados	Ampliar el mercado de productos y servicios	Determinan costos de producción de algunos procesos	Incremento en venta de insumos y prestación de servicios	No tener capacidad suficiente para proveer insumos en las cantidades y calidades necesarias

2.3 ARBOL DE PROBLEMAS

El siguiente diagrama muestra las relaciones Causa-Efecto del problema que se busca solucionar con la implementación del presente proyecto:

EFFECTOS

NIVEL 1

NIVEL2

LIMITADA PARTICIPACIÓN EN EL MERCADO REGIONAL DE ECUADOR EN LA RENTA DE HERRAMIENTAS DE FONDO PARA PERFORACIÓN	Pérdida de Mercado Potencial de Herramientas e Fondo
	Fortalecimiento de otros proveedores, prestadores del servicio
SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN TALLERES EXTERNOS A LA COMPAÑÍA	Sobrecostos por concepto de mantenimiento
	Sobrecostos por concepto de transporte
	Dependencia de agentes externos para el cumplimiento de la calidad en el servicio
	Amplio rango de los tiempos de entrega
	Recursos propios usados para beneficio de terceros, otros clientes de los proveedores del servicio de mantenimiento
	Pérdida del control sobre los trabajos de mantenimiento que se realizan
	Exposición a agentes externos de tecnologías propias de la empresa.
ENVÍO DE HERRAMIENTAS DE FONDO A TALLERES FUERA DE LA REGIÓN PARA SU MANTENIMIENTO	Tiempos totales de reparación mayores incluyendo tiempos de transporte y trámites aduaneros
	Sobrecostos por impuestos para las exportaciones e importaciones temporales
	Sobrecostos por concepto de transporte
	Pérdida del control sobre los trabajos de mantenimiento que se realizan
	Dependencia de recursos disponibles en los centros de reparación del exterior
RETRASO EN LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO	Sanciones por parte de los clientes de acuerdo con los contratos existentes
	Insatisfacción del cliente por los tiempos de entrega
	Pérdida de oportunidades de negocio por parte de la empresa
REPARACION INADECUADA DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO	Potenciales problemas de funcionamiento de las herramientas durante las operaciones
	Insatisfacción del cliente por calidad del servicio
	Potencial deterioro prematuro de las herramientas de fondo para perforación

PROBLEMA PRINCIPAL:

DIFICULTAD PARA PRESTAR EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN EN EL DISTRITO DE ECUADOR

CAUSAS

NIVEL 1

NIVEL 2

INFRAESTRUCTURA PROPIA INEXISTENTE PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA PERFORACIÓN	Reducido volumen en la región de venta y renta de herramientas de fondo
	Infraestructura limitada para los servicios actuales que brinda la empresa
	Desinterés por parte de la gerencia local
COMPLEJIDAD EN EL ENVÍO DE HERRAMIENTAS DE FONDO A TALLERES FUERA DE LA REGIÓN PARA SU MANTENIMIENTO	Demora en los trámites de aduana para el ingreso y salida de las herramientas
	Elevados costos de transporte e impuestos para las exportaciones e importaciones temporales
	Dependencia de disponibilidad de recursos en los centros de reparación del exterior
	Problemas de comunicación con los responsables del mantenimiento en el exterior
DIFÍCULTAD EN LA SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN TALLERES EXTERNOS A LA COMPAÑÍA	Pérdida del control sobre los trabajos de mantenimiento que se realizan
	Dependencia de agentes externos para el cumplimiento de la calidad en el servicio y los tiempos de entrega
	Provisión inadecuada de repuestos y suministros para los trabajos de mantenimiento
PERSONAL LOCAL NO APTO PARA REALIZAR EL MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO	Incorporación de nuevas líneas de producto ajenas a la capacitación del personal local
	Desconocimiento de los procesos de mantenimiento de las herramientas de fondo
INADECUADA SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS POR AGENTES EXTERNOS	Contratación de personal únicamente para las áreas de venta, renta y soporte
	Desconocimiento de los procedimientos y materiales necesarios para trabajos de mantenimiento por parte del personal local

2.4 ARBOL DE OBJETIVOS

Para contrarrestar los problemas en relación directa con las Causas se proponen los siguientes Medios, que permitan el cumplimiento del objetivo y los Fines según el diagrama siguiente:

FINES	
NIVEL 1	NIVEL2
PARTICIPACIÓN MEJORDA EN EL MERCADO REGIONAL DE ECUADOR EN LA RENTA DE HERRAMIENTAS DE FONDO PARA PERFORACIÓN	Incremento en la venta y renta de herramientas de fondo
	Limitado crecimiento de empresas proveedoras de la competencia
MÍNIMA SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN TALLERES EXTERNOS A LA COMPAÑÍA	Reducción de los costos por concepto de mantenimiento y transporte
	Dependencia mínima de agentes externos para el cumplimiento de la calidad en el servicio y los tiempos de entrega
	Control garantizado sobre los trabajos de mantenimiento que se realizan
	Limitada exposición a agentes externos de tecnologías propias de la empresa
REDUCCIÓN EN EL ENVÍO DE HERRAMIENTAS DE FONDO A TALLERES FUERA DE LA REGIÓN PARA SU MANTENIMIENTO	Reducción en los tiempos totales de mantenimiento minimizando los casos que incluyan tiempos de transporte y trámites aduaneros
	Reducción en los costos por concepto de transporte e impuestos para las exportaciones e importaciones temporales
	Incremento del control sobre los trabajos de mantenimiento que se realizan
	Reducción de la dependencia de recursos disponibles en los centros de reparación del exterior
TIEMPOS DE ENTREGA MEJORADOS Y CUMPLIMIENTO EN LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO	Eliminación de los eventos de sanciones por parte de los clientes de acuerdo con los contratos existentes
	Aumento de la satisfacción del cliente por los tiempos de entrega
	Oportunidades nuevas de negocio por parte de la empresa
ADECUADA REPARACION DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO	Reducción de los problemas de funcionamiento de las herramientas durante las operaciones
	Aumento de la satisfacción del cliente por calidad del servicio
	Reducción del deterioro prematuro de las herramientas de fondo para perforación

OBJETIVO PRINCIPAL

LA EMPRESA CUENTA, EN ECUADOR, CON EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN

MEDIOS

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

NIVEL 1	NIVEL 2
INFRAESTRUCTURA PROPIA ADECUADA INSTALADA PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA PERFORACIÓN	Incremento en el volumen de venta y renta de herramientas de fondo
	Infraestructura adecuada adicional a la capacidad instalada, para los trabajos de mantenimiento
	Participación activa de la gerencia y trabajadores involucrados en los procesos de venta, renta y mantenimiento de las herramientas
REDUCCIÓN EN EL ENVÍO DE HERRAMIENTAS DE FONDO A TALLERES FUERA DE LA REGIÓN PARA SU MANTENIMIENTO	Reducción en los tiempos totales de mantenimiento incluyendo los casos que incluyan tiempos de transporte y trámites aduaneros
	Reducción en los costos de transporte e impuestos para las exportaciones e importaciones temporales
	Reducción en la dependencia de recursos disponibles en los centros de reparación del exterior
	Mejora de la comunicación con los responsables del mantenimiento de herramientas en el exterior
ELIMINACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN TALLERES EXTERNOS A LA COMPAÑÍA	Control sobre los trabajos de mantenimiento que se realizan
	Reducción en la dependencia de agentes externos para el cumplimiento de la calidad en el servicio y los tiempos de entrega
	Mejora de la provisión de repuestos y suministros para los trabajos de mantenimiento
	No uso de recursos propios para beneficio de terceros
PERSONAL LOCAL APTO PARA REALIZAR EL MANTENIMEINTO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO Y SUPERVISIÓN DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO REALIZADOS POR AGENTES EXTERNOS	Personal capacitado en la operación y mantenimiento de los productos pertenecientes a las nuevas líneas
	Personal local capacitado en los procesos de mantenimiento de las herramientas de fondo
	Contratación de personal idóneo para ejecutar y supervisar los trabajos de mantenimiento de herramientas de fondo

2.5 ANALISIS DE ALTERNATIVAS

Se ha realizado la comparación de tres alternativas al problema planteado que permitan el cumplimiento de los objetivos:

ALTERNATIVA A : CONTRATACIÓN EXCLUSIVA DE UN PROVEEDOR LOCAL DE SERVICIO DE MANTENIMIENTO
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA DE REPARACIÓN DE BROCAS DE PERFORACIÓN Y MANTENIMIENTO DE
ALTERNATIVA B : HERRAMIENTAS DE FONDO
ALTERNATIVA C : ENVÍO AL EXTERIOR DE TODAS LAS HERRAMIENTAS PARA LA REPARACIÓN

ORD.	OBJETIVO	IMPACTO SOBRE EL PROPÓSITO*	FACTIBILIDAD TÉCNICA*	FACTIBILIDAD FINANCIERA*	TIEMPO DE EJECUCIÓN*	PESO TOTAL (/40)	CATEGORÍA	ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
1	INCREMENTO EN EL VOLUMEN DE VENTA Y RENTA DE HERRRRAMIENTAS DE FONDO EN ECUADOR	8	8	7	7	30	ALTA	3	3	3
2	INFRAESTRUCTURA ADECUADA ADICIONAL A LA CAPACIDAD INSTALADA, PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	9	10	7	7	33	ALTA	1	3	2
3	PARTICIPACIÓN ACTIVA DE TRABAJADORES INVOLUCRADOS EN LOS PROCESOS DE VENTA, RENTA Y MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS	5	7	5	7	24	BAJA	1	3	2
4	REDUCCIÓN EN LOS TIEMPOS TOTALES DE MANTENIMIENTO INCLUTENDO LOS CASOS QUE INCLUYAN TIEMPOS DE TRANSPORTE Y TRÁMITES ADUANEROS	8	8	7	7	30	ALTA	2	3	1
5	REDUCCIÓN EN LOS COSTOS DE TRANSPORTE E IMPUESTOS PARA LAS EXPORTACIONES E IMPORTACIONES TEMPORALES	8	8	8	7	31	ALTA	3	3	1
6	REDUCCIÓN DE LA DEPENDENCIA DE RECURSOS DISPONIBLES EN LOS CENTROS DE REPARACIÓN DEL EXTERIOR	8	8	8	7	31	MEDIA	3	3	1
7	MEJORA DE LA COMUNICACIÓN CON LOS RESPONSABLES DEL MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS EN EL EXTERIOR	5	8	7	6	26	MEDIA	2	2	3
8	CONTROL SOBRE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO QUE SE REALIZAN	9	9	7	7	32	ALTA	1	3	2
9	REDUCCIÓN EN LA DEPENDENCIA DE AGENTES EXTERNOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA CALIDAD EN EL SERVICIO Y TIEMPOS DE ENTREGA	8	9	7	7	31	ALTA	1	3	3
10	MEJORA DE LA PROVISIÓN DE REPUESTOS Y SUMINISTROS PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	8	8	6	5	27	MEDIA	2	3	3
11	NO USO DE RECURSOS PROPIOS PARA BENEFIO DE TERCEROS	5	9	7	6	27	MEDIA	1	3	3
12	PERSONAL CAPACITADO EN LA OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS PRODUCTOS PERTENECIENTES A LAS NUEVAS LINEAS	7	9	6	4	26	MEDIA	2	2	3
13	PERSONAL LOCAL CAPACITADO EN LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO	8	9	7	7	31	ALTA	2	3	3
14	CONTRATACIÓN DE PERSONAL IDÓNEO PARA EJECUTAR Y SUPERVISAR LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO	10	9	7	5	31	ALTA	2	3	3

CALIFICACIÓN 765 1178 957

* EVALUACIÓN /10

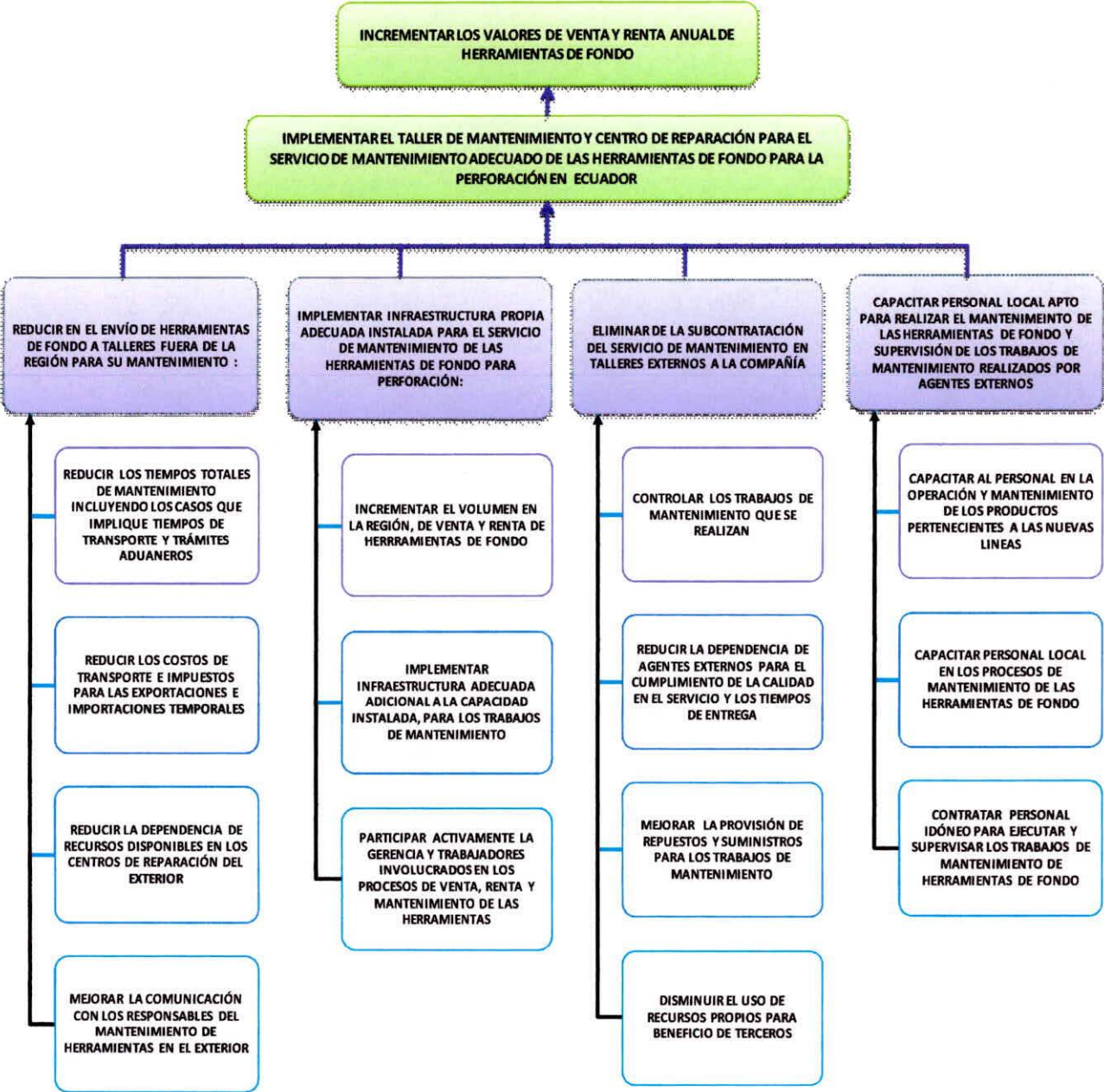
Row Labels	Count of ORD.
ALTA	57.14%
MEDIA	35.71%
BAJA	7.14%
Grand Total	100.00%



Del análisis se concluye que la alternativa teórica más adecuada es la alternativa B.

2.6 DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS

El siguiente diagrama muestra las estrategias que se pretenden para el cumplimiento de los objetivos del proyecto, tomándose como Fin principal el incremento en la venta y renta de herramientas de fondo:



2.7 MATRIZ DE MARCO LÓGICO

OBJETIVOS	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS IMPORTANTES	RIESGOS
FIN				
I. INCREMENTO EN LA VENTA Y RENTA DE HERRAMIENTAS DE FONDO EN ECUADOR	3 Millones de dólares anuales en venta y renta de herramientas de fondo, en 2 años	* Balances contables y reportes financieros anuales de Pérdidas y ganancias desde segundo año de ejecución del proyecto. * Facturas emitidas por concepto de venta y renta de herramientas de fondo desde segundo año de ejecución del proyecto.	* Se mantiene la tendencia de mercado de incrementar la explotación de crudo o estables los valores actuales, a través de los contratos vigentes	* Factores externos que disminuyen o afectan los niveles de explotación de crudo: -Condiciones macroeconómicas adversas -Eliminación de los contratos vigentes con Operadoras particulares -Reducción considerable de los objetivos de producción de las empresas estatales
OBJETIVO PRINCIPAL				
I. LA EMPRESA CUENTA CON EL SERVICIO LOCAL PROPIO DE MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN	90 % de herramientas de fondo a las cuales se les da mantenimiento localmete en 1 año.	Desde primer año de ejecución del proyecto se monitorean las estadísticas de: * Facturas y registros contables de herramientas importadas * Reportes fianancieros de facturación de herramientas en venta o alquiler *Reportes fianancieros de facturación por concepto uso de las herramientas * Facturas emitidas por concepto de reparación local.	* Se mantienen las leyes locales vigentes que autorizan el ejercicio de esta actividad * No se presentan siniestros o desastres naturales que puedan destruir o afectar severamente la capacidad de la planta instalada	* Se generan leyes que limiten o cambien el ejercido de esta actividad tecnológica de manera que no sea rentable para la compañía su sostenimeinto. * Se decide la cancelación del proyecto por Desastres naturales

COMPONENTE					
1. INFRAESTRUCTURA PROPIA ADECUADA INSTALADA PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA PERFORACIÓN		Un Centro de mantenimiento operativo en condiciones adecuadas en 8 meses.	* Constatación física de la planta.		
ACTIVIDADES	1.1. ADECUACIÓN DE UNA PLANTA FÍSICA PARA EL TALLER DE MANTENIMIENTO Y CENTRO DE REPARACION DE HERRAMIENTAS DE FONDO				
	1.1.1. Alquiler de las instalaciones adecuadas para los equipos, procedimientos y volúmenes de reparación a realizarse	Una Planta física adecuada para la instalación de equipos y personal para las tareas de mantenimiento en 5 meses.	* Constatación física de las instalaciones y servicios.		
	1.1.2. Ejecución de la obra civil y servicios básicos y complementarios (instalaciones eléctricas, sanitarias, redes de comunicación, líneas de gas) necesarios para el funcionamiento de la planta.				
	1.2. ADECUACIÓN DE LUGARES DE TRABAJO PARA EL PERSONAL A CARGO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO	Una Planta con lugares de trabajo instalados y probados para las operaciones de mantenimiento a realizarse en un mes.	* Constatación física de la existencia de los lugares de trabajo requeridos	* Hay disponibilidad y validez legal prolongada de lugares adecuados para la instalación de la planta	* Cambio de la legislación local que impida la implementación o continuación de la planta en el sitio seleccionado.
	1.2.1. Diseño y distribución de las áreas de trabajo				
	1.2.2. Adquisición e instalación de mobiliario				
	1.3. DOTACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA EL TALLER DE MANTENIMIENTO Y CENTRO DE REPARACION DE HERRAMIENTAS DE FONDO	Una Planta física con el equipo y la herramienta ubicada y probada para su funcionamiento en 6 meses	* Constatación física de la existencia de los equipos y herramientas	* No hay cambios en la normativa vigente que impidan la implantación y funcionamiento de la planta * No se presentan siniestros o desastres naturales que impidan la instalación de la planta	* Se generan leyes que limiten o cambien el ejercicio de esta actividad tecnológica de manera que no sea rentable para la compañía su sostenimiento. * Siniestros o desastres naturales que impidan la instalación de la infraestructura de la planta.
	1.3.1. Importación de equipo y herramienta del exterior				
	1.3.2. Compra de equipo y herramienta local				
	1.3.3. Instalación y prueba de equipo adquirido				
	1.4. OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO NECESARIOS	100 % de documentación exigida para la implantación y operación del centro de mantenimiento en un año.	* Constatación física y verificación de los permisos y documentación exigida por las autoridades competentes.		
	1.4.1. Auditoría interna aprobada de las instalaciones				
	1.4.2. Trámite de documentos y permisos legales, ambientales, comerciales, tributarios de instalación y operación del taller				
	1.5. DOTACIÓN DE REPUESTOS Y SUMINISTROS NECESARIOS PARA LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	Una Planta dotada con repuestos y suministros suficientes para los trabajos de mantenimiento a realizarse en 3 meses.	* Constatación física del stock de repuestos y suministros en bodega. * Registros de importación de repuestos y suministros desde el primer año de ejecución del proyecto.		
	1.5.1. Importación de stock de repuestos suficiente para el volumen de mantenimientos programados				
	1.5.2. Importación de insumos necesarios				
	1.5.3. Compra insumos en el mercado local				

COMPONENTE					
2. GARANTÍA SOBRE EL CONTROL DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO QUE SE REALIZAN A LAS HERRAMIENTAS		100% de herramientas que reciben mantenimiento por personal interno o bajo la supervisión de personal de la empresa en un año.	* Reportes de operación de las herramientas de fondo * Reportes de mantenimientos realizados a las herramientas de fondo. desde primer año de ejecución del proyecto.		
ACTIVIDADES	2.1. DISMINUCIÓN GRADUAL DE LOS ENVÍO DE HERRAMIENTAS A PLANTAS FUERA DEL DISTRITO PARA SU MANTENIMIENTO	90% de herramientas de fondo que se reparan localmente en un año.		*La gerencia internacional de la compañía mantiene la decisión de la implementación del centro de mantenimiento *No se presentan fusiones con otras compañías o la venta de la empresa a una que ya cuente con instalaciones para el mantenimiento de herramientas de fondo	*Políticas o decisiones de la gerencia internacional de la compañía llevan a la cancelación o postergación del proyecto *La empresa es vendida o integrada a otra compañía con instalaciones propias para este objetivo o sin interés en la ejecución del proyecto.
	2.2. ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS IDÓNEOS PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	100% de Procedimientos y estándares de la empresa documentados e implementados en 6 meses.	* Constatación física de procedimientos, políticas, normas y estándares de la compañía		
	2.3. ELIMINACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN TALLERES EXTERNOS A LA COMPAÑÍA	95% de valores por concepto de trabajos de mantenimiento que corresponde a reparaciones en las instalaciones internas de la compañía en 6 meses.	* Facturas pagadas interna y externamente por concepto de mantenimiento. Al inicio desde el primer año de ejecución del proyecto.		
	2.4. CERTIFICACIÓN DE LA PLANTA DE REPARACIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LA EMPRESA	Una Certificación de la planta para la ejecución de los trabajos de mantenimiento de herramientas de fondo en un año.	* Certificado internacional expedido por la casa matriz en Houston desde del primer año de ejecución del proyecto		

COMPONENTE					
3. CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DEL PERSONAL IDÓNEO PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO A REALIZARSE EN LA PLANTA		100% de personal contratado y capacitado para las funciones a desempeñar en la planta en un año.	* Nómina de personal contratada * Registro de títulos obtenidos, experiencia y capacitaciones recibidas	*La gerencia internacional de la compañía mantiene la decisión de la implementación del centro de mantenimiento *No se presentan fusiones con otras compañías o la venta de la empresa a una que ya cuenten con personal para el mantenimiento de herramientas de fondo *La legislación permite la contratación de personal extranjero especialista, en caso de ser necesario para trabajos específicos que no cuentan con oferta en el emrcado local	*Políticas o decisiones de la gerencia internacional de la compañía llevan a la cancelación o postergación del proyecto *La empresa es vendida o integrada a otra compañía con personal propio para este objetivo o sin interés en la ejecución del proyecto. * Hay cambios en las leyes laborales que impiden la contratación de personal extranjero especialista.
ACTIVIDADES	3.1. SELECCIÓN Y CONTRATACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO Y DE OTRAS ÁREAS DE SOPORTE PARA LA PLANTA DE REPARACIÓN	100% de la nómina contratada en 6 meses.	* Nómina de personal contratada * Registro de afiliación a seguridad social y medicina. Desde primer año de ejecución del proyecto.		
	3.2. CAPACITACIÓN E INDUCCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO EN EL CONOCIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE LA COMPAÑÍA Y PROCESOS DE REPARACIÓN	100% de personal técnico capacitado en las tecnologías y procedimientos para la reparación de herramientas de fondo en 6 meses.	* Nómina de personal contratada inicio del primer año de ejecución. * Registro de títulos obtenidos, experiencia y capacitaciones recibidas. Desde el primer año de ejecución.		
	3.3. CAPACITACIÓN E INDUCCIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE SOPORTE EN LOS PROCESOS CORRESPONDIENTES DENTRO DE LA EMPRESA	100% de personal administrativo y de soporte capacitado en los procesos del área correspondiente en 6 meses.	* Nómina de personal contratada. * Registro de títulos obtenidos, experiencia y capacitaciones recibidas. Desde del primer año de ejecución.		

2.8 MATRIZ DE VERIFICACIÓN

OBJETIVOS	INDICADOR	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	MÉTODO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	AGENTE RESPONSABLE DE LA RECOPIACIÓN ANÁLISIS Y DISEMINACIÓN DE LA INFORMACIÓN	MÉTODO DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	FRECUENCIA	CIRCULACIÓN	FORMATO DE DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN	APLICACIÓN
FIN									
I. INCREMENTO EN LA VENTA Y RENTA DE HERRAMIENTAS DE FONDO EN ECUADOR	5 MILLONES USD de venta y renta de herramientas de fondo, sobre los valores actuales en 2 años	• Balances contables y reportes financieros anuales de Pérdidas y ganancias desde segundo año de ejecución del proyecto. • Facturas emitidas por concepto de venta y renta de herramientas de fondo desde segundo año de ejecución del proyecto.	• A fin de año la empresa elabora y reporta internamente los estados de pérdidas y ganancias del período. • Las facturas se encuadran detalladas y son verificables físicamente en los archivos contables	• Contabilidad y finanzas : personal del área	• Comparar ingresos netos por venta y renta trimestralmente en relación a periodos pasados y proyectarlos a periodos siguientes	Trimestral - Política interna (generar reportes para cada cuatrimestre)	Contabilidad y finanzas país reporta a Gerencia país y a Gerencia Distrito	• Archivo de Hoja de cálculo e impresión del análisis	• Determinar estado financiero de ingresos por ventas y rentas y tomar medidas para cumplir el objetivo
OBJETIVO PRINCIPAL									
I. LA EMPRESA CUENTA CON EL SERVICIO LOCAL PROPIO DE MANTENIMIENTO ADECUADO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA LA PERFORACIÓN	90 % de herramientas de fondo las cuales se les da mantenimiento localmente en unidades en 1 año.	• Facturas y registros contables de herramientas importadas • Reportes financieros de facturación de herramientas en venta o alquiler • Reportes financieros de facturación por concepto de reparación uso de las herramientas • Facturas emitidas por concepto de reparación local. Desde primer año de ejecución del proyecto.	• Revisar la declaración aduanera de importaciones y exportaciones temporales • Revisar los reportes financieros de facturación por conceptos de venta, renta, reparación • Las facturas se encuadran detalladas y son verificables físicamente en los archivos contables • Cuantificar y llevar registro estadístico de las herramientas importadas, vendidas, rentadas y reparadas	• Logística importaciones - Exportaciones: responsable de área • Contabilidad y finanzas : personal del área	• Comparar el volumen y valor de herramientas facturadas en venta, renta vs. el volumen y valor de herramientas facturadas como reparación local y reparación en el exterior	Trimestral	Logística, contabilidad y finanzas país reportan a Gerencia país y a Gerencia Distrito	• Archivo de Hoja de cálculo e impresión del análisis	• Determinar estado financiero de ingresos por ventas y rentas vs. reparaciones internas y externas y tomar medidas para cumplir el objetivo

COMPONENTES

Componente 1

1. INFRAESTRUCTURA PROPIA ADECUADA INSTALADA PARA EL SERVICIO DE MANTENIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE FONDO PARA PERFORACIÓN	Un Centro de mantenimiento operativo en condiciones adecuadas en 8 meses.	* Constatación física de la planta.	* Elaborar una lista de chequeo con las especificaciones de infraestructura, obras civiles complementarias, mobiliario y equipo que deben estar instaladas	* Se realiza una Inspección física de las instalaciones con la lista de chequeo	* Se realiza una Inspección física de los equipos y documentación de los mismos con una lista de chequeo	* Se realiza una prueba de funcionamiento de los equipos y se registran los resultados en una lista de chequeo	* Se realiza la Inspección física del mobiliario e instalaciones complementarias	* Se verifica existencias de Suministros y repuestos de acuerdo con el stock mínimo establecido	Trimestral	* Listas de chequeo generadas por Ingeniería y QHSE pasan a los auditores internos designados.	* Auditores internos designados remiten resultados de Ingeniería y Administración y reportan conclusiones a Gerencia país y Gerencia distrito	* Listas de chequeo en excel e Impresiones.	* Archivo de Hoja de cálculo e Impresión del análisis	* Documento de auditoría	* Documento firmado de auditores	* Reporte vía correo electrónico de conclusiones y documentos anexos	* Determinar avance de las obras de Infraestructura, adecuación y provisión de equipos, herramientas, materiales y cumplimiento de los requisitos estipulados para las mismas	* Toma de medidas oportunas para el cumplimiento del objetivo
ACTIVIDADES																		
1.1. ADECUACIÓN DE UNA PLANTA FÍSICA PARA EL TALLER DE MANTENIMIENTO Y CENTRO DE REPARACIÓN DE HERRAMIENTAS DE FONDO	Una Planta física instalada para la instalación de equipos y personal para las tareas de mantenimiento en 5 meses.	* Constatación física de las instalaciones y servicios.																
1.1.1. Alquiler de las instalaciones adecuadas para los equipos, procedimientos y volúmenes de reparación a realizarse																		
1.1.2. Ejecución de la obra civil y servicios básicos y complementarios (instalaciones eléctricas, sanitarias, redes de comunicación, líneas de gas) necesarios para el funcionamiento de la planta.																		
1.2. ADECUACIÓN DE LUGARES DE TRABAJO PARA EL PERSONAL A CARGO DE LAS TAREAS DE MANTENIMIENTO	Una Planta con lugares de trabajo instalados y probados para las tareas de mantenimiento a realizarse en un mes.	* Constatación física de la existencia de los lugares de trabajo requeridos																
2.1. Diseño y distribución de las áreas de trabajo																		
2.2. Adquisición e instalación de mobiliario																		
3.3. DOTACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS PARA EL TALLER DE MANTENIMIENTO Y CENTRO DE REPARACIÓN DE HERRAMIENTAS DE FONDO	Una Planta física con el equipo y la herramienta ubicada y probada para su funcionamiento en 6 meses	* Constatación física de la existencia de los equipos y herramientas																
3.1. Importación de equipo y herramienta del exterior																		
4.4. OBTENCIÓN DE LOS PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO NECESARIOS PARA LA AUDITORÍA INTERNA APROBADA DE LAS INSTALACIONES	100 % de documentación exigida para la implantación y operación del centro de mantenimiento en un año.	* Constatación física y verificación de los permisos exigida para la implantación y operación del centro de mantenimiento en un año.																
4.2. Trámite de documentos y permisos legales, ambientales, comerciales, tributarios de instalación y operación del taller																		
5.5. DOTACIÓN DE REPUESTOS Y SUMINISTROS NECESARIOS PARA LAS OPERACIONES DE MANTENIMIENTO	Una Planta dotada con repuestos y suministros suficientes para los trabajos de mantenimiento a realizarse en tres meses.	* Constatación física del stock de repuestos y suministros en bodega.																
5.1. Importación de stock de repuestos suficiente para el volumen de		* Registros de importación de repuestos y suministros desde el primer año de ejecución del proyecto.																
5.2. Importación de insumos necesarios para mantenimientos programados																		
5.3. Compra insumos en el local																		

Componente 2									
2. GARANTÍA SOBRE EL CONTROL DE LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO QUE SE REALIZAN A LAS HERRAMIENTAS		100% de herramientas que reciben mantenimiento por personal interno o bajo la supervisión de personal de la empresa en un año.	* Reportes de operación de las herramientas de fondo * Reportes de mantenimientos realizados a las herramientas de fondo, desde primer año de ejecución del proyecto.	* Hacer seguimiento a las operaciones con las herramientas mediante los reportes de las operaciones de los diferentes clientes: reportes de pozos perforados, brocas y ensambles de fondo empleados para establecer la cantidad y frecuencia de uso de las herramientas. Cuantificar y llevar estadísticas del uso y stand by de herramientas. * Revisar la declaración aduanera de importaciones y exportaciones temporales * Revisar los reportes financieros de facturación por conceptos de venta, renta, reparación * Las facturas se encuentran detalladas y son verificables físicamente en los archivos contables * Cuantificar y llevar registro estadístico de las herramientas importadas, vendidas, rentadas y reparadas	* Ingreso de información de operaciones al sistema de base de datos: Ingeniero de aplicaciones. * Logística importaciones - Exportaciones: responsable de área * Contabilidad y finanzas: personal del área	* Se generan reportes cuantitativos y gráficos de las operaciones y uso de herramientas * Se comparan los volúmenes de herramientas usadas vs. herramientas importadas y herramientas reparadas interna y externamente	* Trimestral	* Ingeniero de aplicaciones remite resultados de operaciones a Gerencia país * Logística y Contabilidad remiten reportes de importaciones, exportaciones y facturación a Gerencia país * Gerencia país remite conclusiones a Gerencia Distrito	* Archivo de Hoja de cálculo e impresión del análisis * Reporte vía correo electrónico de conclusiones y documentos anexos * Determinar estado de las operaciones y control sobre las reparaciones realizadas localmente vs. las realizadas con agentes externos * Tomar medidas oportunas para cumplir el objetivo
ACTIVIDADES									
2.1. DISMINUCIÓN GRADUAL DE LOS ENVÍOS DE HERRAMIENTAS A PLANTAS FUERA DEL DISTRITO PARA SU MANTENIMIENTO		90% de herramientas de fondo que se reparan localmente en un año.							
2.2. DEFINICIÓN DE PROCEDIMIENTOS IDÓNEOS PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO		100% de Procedimientos y estándares de la empresa documentados e implementados en un año.	* Constatación física de procedimientos, políticas, normas y estándares de la compañía						
2.3. ELIMINACIÓN DE LA SUBCONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE MANTENIMIENTO EN TALLERES EXTERNOS A LA COMPAÑÍA		95% de valores por concepto de trabajos de mantenimiento que corresponde a reparaciones en las instalaciones internas de la compañía en seis meses.	* Facturas pagadas interna y externamente por concepto de mantenimiento. Al inicio desde el primer año de ejecución del proyecto.						
2.4. CERTIFICACIÓN DE LA PLANTA DE REPARACIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LA EMPRESA		Una Certificación de la planta para la ejecución de los trabajos de mantenimiento de herramientas de fondo en un año.	* Certificado internacional expedido por la casa matriz en Houston desde del primer año de ejecución del proyecto						

3. ESTUDIO DE MERCADO

3.1 ANTECEDENTES AL ESTUDIO DE MERCADO

La actividad de perforación en América del Sur ha incrementado en un 5% en el año 2011, 6.5% para el caso de Ecuador y en este año se espera que incremente en un porcentaje mayor comparado al año anterior.

Ecuador aumentó en 3% su producción de petróleo en 2011, en comparación con el volumen bombeado en 2010, la producción promedia diaria de petróleo en ese año alcanzó los 486,071 barriles, y en el 2011 se obtuvo una producción promedia diaria de 503,000 barriles. El incremento de producción fue aportado por las empresas estatales como EP Petroecuador con un 10%, Petroamazonas con un 9% en cambio la empresa mixta Río Napo su producción diaria se redujo en un 2% y, las empresas privadas incrementaron un 7%.

Ecuador ha venido fortaleciendo su producción principalmente con campos de desarrollo a través de sus empresas estatales y menor participación de empresas privadas. A partir de 2007, posterior a la salida de la compañía Oxy, se presentó una reducción de producción los dos siguientes años, luego se mantuvo la tendencia a incrementar el número de pozos perforados. Se tiene previsto que en los próximos 5 años incremente la inversión en nuestro país con la firma de contratos previsto por el Gobierno nacional y el desarrollo de nuevos campos permitirá incrementar el número de pozos perforados cada año¹.

Para identificar los niveles de perforación se hace la correlación con el número de taladros activos en el país: a inicios del 2010 se tenían 12 unidades, a finales del 2011 se trabajó con 25 unidades y están programadas traer 5 unidades más hasta mediados del 2012 para cumplir con los planes de producción de las empresas públicas y privadas. Sin embargo después de este crecimiento acelerado en los últimos tres años se espera una estabilización del mercado o crecimiento menor, ya que se han revisado los contratos con las Operadoras privadas y las empresas Públicas se encuentran trabajando al límite de su capacidad, pero se espera también una aceleración en el número de pozos perforados debido al proceso de optimización de la perforación que se lleva a cabo con las empresas públicas.

A continuación se muestra un análisis de los pozos perforados desde el 2001 hasta el Junio del 2012 realizado por Jorge Rosas (AIHE).

POZOS PERFORADOS			
AÑO	COMPAÑÍAS ESTATALES ECUATORIANAS *	OTRAS COMPAÑÍAS	TOTAL POZOS PERFORADOS
2001	18	88	106
2002	17	77	94
2003	7	106	113
2004	25	97	122
2005	23	116	139
2006 **	26	121	147
2007	28	72	100
2008	106	27	133
2009	129	34	163
2010 ***	127	57	184
2011	145	51	196
2012 (HASTA FINALES JUNIO)	101	29	130

**OXY DEJA EL PAIS

***A FINALES DEL 2010 SE LLEGAN A ACUERDOS CON LA MAYORIA DE CIAS OPERADORAS.

*Considera como compañías estatales de Ecuador a Bloque 15 que posteriormente pasó a ser Petroamazonas así como Petroproduccion (ahora Gerencia de E&P de EP Petroecuador) y a la Compañía de Economía Mixta Rio Napo

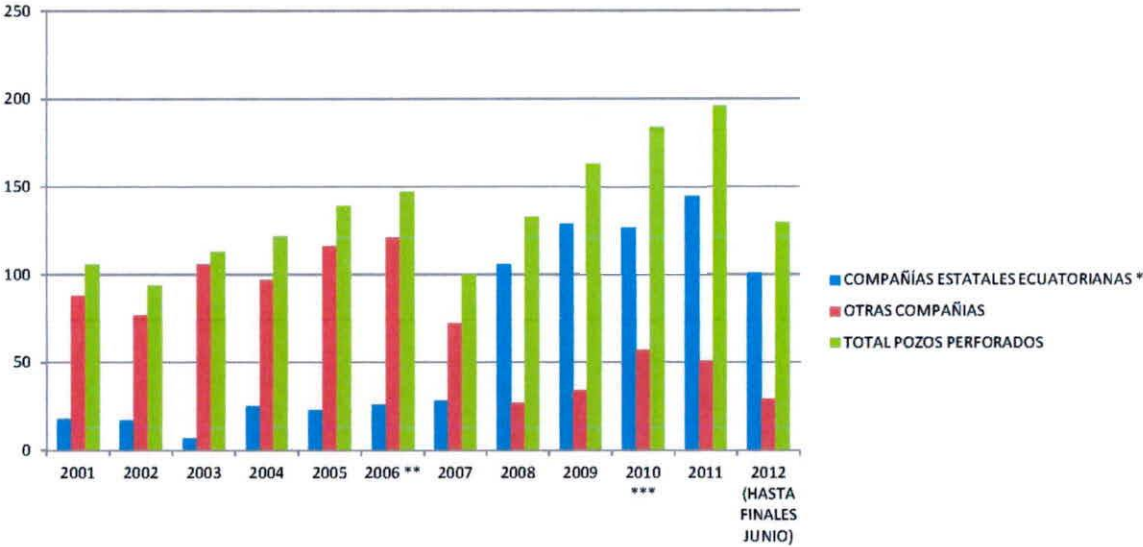


Gráfico1.
Fuente: AIHE Asociación de la industria Hidrocarburifera del Ecuador Reportes de Pozos perforados año 2001 a junio 2012
Elaborado por: Jorge Rosas (AIHE).

De acuerdo con los registros en la ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero del Ecuador) La distribución en el año 2012 de actividades de perforación entre las operadoras es la siguiente:

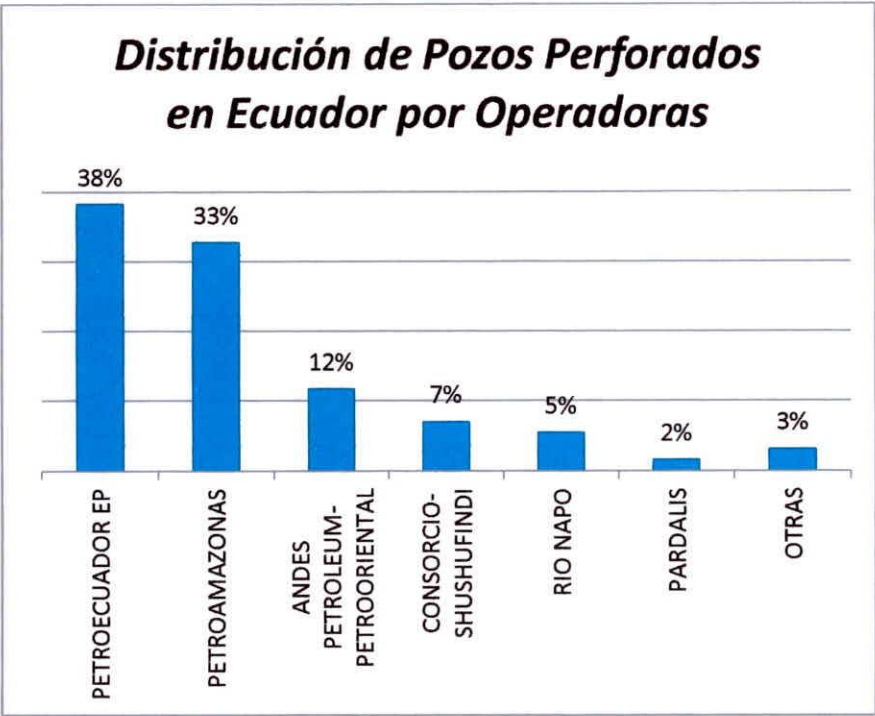


Gráfico 2.
Fuente: ARCH (Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero del Ecuador)

En el Gráfico 2 muestra que las empresas estatales han perforado el 78% del total de pozos en lo que va del año 2012.

Si la actividad de perforación aumenta, la venta y alquiler de las herramientas de fondo incrementará de manera muy similar, ya que son productos y servicios indispensables para la perforación. Actualmente la perforación va más rápido cada vez a fin de reducir costos operativos y al momento de tener problemas lo más importante es dar soluciones efectivas en el menor tiempo posible. Por lo general la perforación de un pozo petrolero está entre 10 y 30 días dependiendo de la complejidad.

Cuando una herramienta de fondo sufre algún daño hay que sacar la herramienta y reemplazarla por otra inmediatamente ya que el tiempo que se pierde en este tipo de problemas representa dinero para la empresa operadora por esta razón la prestadora del servicio al no ser efectiva al dar solución a este tipo de acontecimientos corre el riesgo de ser reemplazada por proveedores de la competencia.

3.2 COMPETIDORES Y SUSTITUTOS:

En el mercado local hay 4 proveedores de Brocas de perforación identificados con una participación de mercado similar la empresa se encuentra en el tercer lugar con el 22% de participación, las dos primeras empresas cuentan con el 30% y 28% respectivamente y la empresa con menor participación tiene el 20%, en valores de ingresos por concepto de renta y venta. Esta participación se ha mantenido estable, por cuanto los principales clientes son las operadoras estatales, las cuales tienen una asignación de repartición equitativa de proveedores entre los taladros que operan, es decir procuran asignar a las operaciones en el mismo número de taladros a cada una de las empresas que prestan este servicio.

Las brocas son diseñadas y fabricadas para una aplicación muy particular, por este motivo, aún brocas similares se aplican de diferente forma según sea el objetivo del trabajo y no tienen productos sustitutos disponibles en el mercado local o que se pueda prever su ingreso en los próximos años, de manera que puedan afectar la tendencia del mercado de estos productos.

Existen cinco empresas que pueden ofrecer algunas herramientas de fondo y prestar servicios especializados de perforación, equivalentes o sustitutos a los que la empresa ofrece, sin embargo se ha identificado una demanda no atendida en este sector.

Motores: Las empresas direccionales requieren de mayor número de motores del que cuentan actualmente para atender el incremento de operaciones registrado en los últimos tres años. Esto se ha identificado por el incremento de demanda a través de solicitudes de servicio de renta o venta y tomando en cuenta el aumento de eventos de falla de motores en las operaciones de perforación, claro indicador de escasez de equipos, por cuanto la mayoría de estos eventos se debe a deficiencias en el mantenimiento. Para poder competir en el mercado es necesario contar con un servicio de mantenimiento efectivo. Cada una de las cuatro empresas direccionales es un cliente potencial de motores. Schlumberger D&M tiene la mayor participación en el mercado local (cerca del 40%) como proveedor de servicios direccionales, ellos compran motores a NOV Downhole en Estados Unidos para su uso a nivel mundial, no se puede estimar qué porcentaje de sus motores son NOV, por cuanto es información confidencial del cliente y una vez adquiridos no se puede hacer seguimiento, de igual manera se procede con Halliburton Sperry, otro cliente grande que también provee servicios direccionales en el país.

Martillos: Existen tres proveedores locales de renta de estas herramientas para todo el país, dos fabricantes y un intermediario, con precios altos; por lo que las empresas operadoras están interesadas en el ingreso de nuevos oferentes de este servicio. La principal operadora Petroamazonas EP cuenta con un solo proveedor de martillos de perforación con precios elevados en comparación al estándar del mercado. La empresa al ser fabricante directo puede entrar a competir con un esquema de mejor servicio y menores precios manteniendo buenos márgenes de utilidad. La participación de mercado de estas herramientas tiene el siguiente esquema que muestra en el gráfico 3.

Agitadores y otras herramientas especializadas: Son herramientas con tecnología propia de la empresa que no tienen equivalentes en el mercado o competidores locales, aunque hay empresas que ofrecen sus herramientas de fondo para optimización de perforación. La empresa cuenta con una buena reputación de calidad de producto y servicio en el medio, lo que le da una ventaja competitiva.

En términos generales analizando el primer semestre de 2012 se obtienen los siguientes resultados de la distribución de mercado:

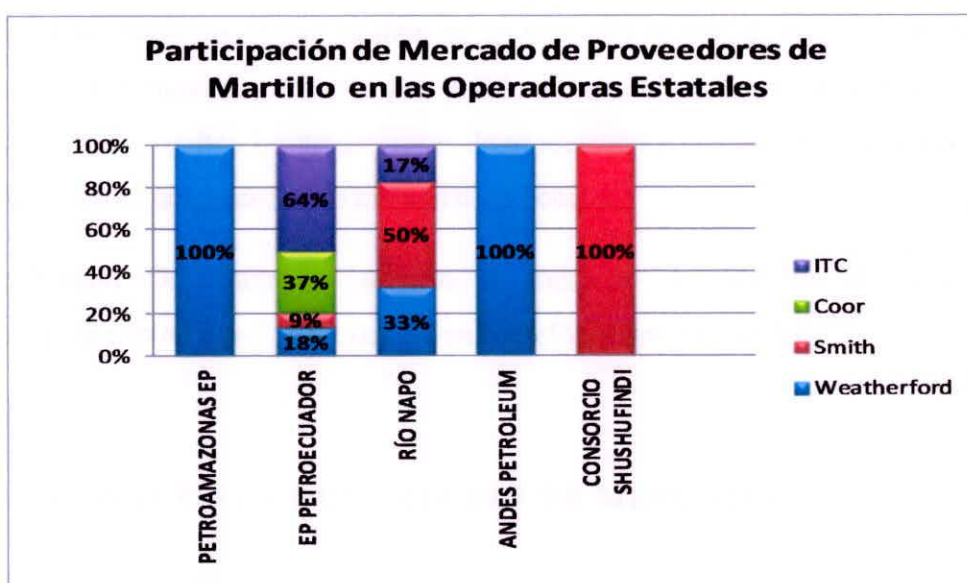


Gráfico 3.

Ventajas competitivas: NOV Downhole es fabricante de sus productos; para Weatherford las utilidades por renta de martillos es marginal comparado con los servicios direccionales que prestan, por lo tanto el servicio de renta de martillos no se presta de manera adecuada. Coores es intermediario de productos fabricados en Europa, tienen un stock limitado y sus precios son mayores. Smith es el único interesado en expandir el mercado y puede representar el mayor competidor, sin embargo no se tiene conocimiento a la fecha de proyectos para expandir su negocio.

2. Realizar una proyección de la cantidad de herramientas que se repararían en cinco años a ser cubierta por la planta objeto del proyecto.

3.5 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente Ecuador está continuamente explorando para incrementar la producción de crudo por tal razón se tiene una tendencia creciente de pozos perforados en los próximos cinco años. Aunque es un mercado muy variable donde factores externos determinan el comportamiento del mismo, tales como políticas de gobierno relacionadas a la explotación de hidrocarburos, demanda y precios del petróleo a nivel mundial, entre otros.

Debido a la naturaleza del negocio de herramientas de fondo para la perforación, al no ser productos de consumo general, sino una parte especializada dentro de un negocio que maneja grandes inversiones, obtener información confiable sobre volúmenes de ventas o proyecciones de inversión es muy complejo.

El establecer la demanda de mercado y su tendencia nos permitirá confirmar la decisión de implementar la planta de mantenimiento en Ecuador. El servicio de mantenimiento de las herramientas de fondo contribuirá en la estrategia de marketing y expansión de la empresa en el mercado local.

3.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

El presente estudio corresponde a una investigación de tendencias de la cantidad herramienta de fondo y de brocas que son enviadas a reparar.

Ámbito de Estudio

El ámbito de estudio es la tendencia de crecimiento de la perforación en Ecuador en los últimos cinco años lo cual nos permitirá estimar la cantidad herramienta de fondo y de brocas que tendrán que ser reparadas.

Durante la etapa de diseño de la metodología para la investigación del mercado en este proyecto se ha definido dos fases:

Primera Fase.- Es exploratoria en la cual se compila información de los datos secundarios externos recopilados de materiales publicados en diferentes medios especializados sobre la industria de crudo, páginas web de las agencias estatales y reportes internos de diferentes operadoras. Obteniendo la información requerida al respecto y entendiendo más al detalle la problemática de la investigación planteada.

Segunda Fase.- Es cualitativa mediante entrevistas a través de visitas a clientes y llamadas telefónicas a expertos y personal incluido en el ramo determinando así los datos a analizarse, que nos permitirá verificar los datos obtenidos en la primera fase. Para esta etapa se analizará a las empresas Operadoras más representativas que prestan servicio actualmente en nuestro país y las empresas proveedoras de servicios direccionales que requieren herramientas de fondo, se realizó la entrevista a un representante de cada empresa. Es importante que el representante sea parte del área de perforación, encargado del desarrollo de la perforación de los campos y pueda tener acceso a la predicción de sus próximas operaciones en los siguientes 5 años. Las entrevistas se llevaron a cabo en las oficinas de los entrevistados y vía telefónica con una duración promedio de 10 a 15 minutos.

Para el desarrollo de las entrevistas se realizó una matriz la cual nos permitirá obtener información clasificada, además se utilizaron varias técnicas cualitativas como la técnica de asociación, terminación y expresión.

CLIENTES	Componentes	Preguntas de Investigación	Entrevista	Datos Secundarios
EMPRESAS OPERADORAS	PRODUCCIÓN	¿Cuál es la producción actual del campo?		X
		¿Cuántos taladros tiene planificado tener en el año 2012?		X
		¿Cuánto se ha incrementado la producción actual con respecto a la producción de los años anteriores?	X	
	INVERSIÓN	¿Piensan incrementar el presupuesto de perforación para el próximo año?	X	X

		¿Cuántos pozos se tiene planificado perforar el año 2012?	X	
		¿Cuántos pozos se tiene planificado perforar entre el 2013 y el 2017?	X	X
	DURACIÓN DE CONTRATOS	¿Han renovado el contrato con el gobierno actual?	X	
		¿Piensan realizar alguna negociación con el gobierno para los próximos años?	X	
EMPRESAS DIRECCIONALES	CONTRATOS VIGENTES	¿Con qué empresas operadores tienen contratos vigentes?	X	X
		¿En cuántos taladros tienen operaciones actualmente?	X	X
	NECESIDAD DE HERRAMIENTAS DE FONDO	¿Qué herramientas de fondo necesitan para prestar sus servicios?	X	X
		¿Cuentan en el país con stock suficiente de herramientas?	X	X
		¿Están interesados en comprar, contratar servicios de renta y dar mantenimiento a herramientas de fondo?	X	X

3.6.1. PROCEDIMIENTO DE MEDICION DE DATOS

El método utilizado para recolectar información fue **Entrevista a profundidad**, para la cual se utilizó una matriz que permitió obtener información específica. Este instrumento fue diseñado en función de las necesidades de información. Lo más importante es poder identificar la estabilidad de los niveles actuales de perforación en el país y la tendencia para los próximos cinco años, aunque se debe considerar que es un mercado especulativo y que las respuestas deben ser analizadas y contrastadas con fuentes secundarias, para poder obtener conclusiones.

3.6.2. DISEÑO DE LA MUESTRA

Se pretende realizar un método de muestreo No Probabilístico, el que permitirá en base al criterio, experiencia y necesidades de la investigación las estimaciones primordiales de acuerdo a las características de la población a estudiarse. La técnica de muestreo se realiza por juicio del investigador basándose en los objetivos de la investigación y en la tendencia

actual del mercado, seleccionando de igual manera los elementos que serán claves para ésta muestra y que brindarán la información más apropiada para el estudio.

Definición de la Población:

Elemento: Persona que trabaje en el área de Perforación y Producción con el conocimiento suficiente para responder la entrevista.

La entrevista se aplicó durante el 2011 a doce personas de las empresas operadoras y prestadoras de servicios más representativas que operan Ecuador en la explotación de petróleo.

A continuación muestra la clasificación de las empresas:

OPERADORAS	Andes Petroleum Ecuador Ltd.
	Agip Oil
	Tecpecuador
	Consortio Petrosud Petrorrivas
	Petrobell
	Repsol YPF
	Ivanhoe Energy Ecuador
	Rio Napo
	Consortio Shushufindi
	EP Petroecuador
	Petroamazonas EP
PRESTADORAS DE SERVICIOS DIRECCIONALES	Schlumberger
	Halliburton
	Weatherford
	Baker Hughes

3.7 RESULTADOS

Después de revisar la información secundaria y consolidar las respuestas de las personas entrevistadas se obtuvieron los siguientes resultados:

ECUADOR

La producción de crudo superará los 513.000 barriles de crudo por día (bpd) en el segundo semestre del 2012. El Gobierno ha estado trabajando en licitaciones para incrementar la producción de los principales campos maduros entre ellos el campo Shushufindi, Auca, Libertador y Cuyabeno, a empresas privadas las cuales realizaran inversiones necesarias para cumplir con las metas de producción.

Una de las negociaciones que finalizó es con el campo Shushufindi-Aguarico y se concesionó a una empresa privada la misma que está invirtiendo en este campo y prevé mejorar los niveles de extracción, Según el diario el Ciudadano (enero 2012) “la inversión total será de USD 1.294,2 millones. Se estima pasar de 43.600 barriles diarios a 60.000 barriles diarios, con una recuperación total de reservas por 68,7 millones de barriles de petróleo”. La renta petrolera a favor del Estado será del 94,57% hasta 2027, sobre la producción Incremental ascenderá a USD 3.132,6 millones; entre tanto la contratista tendrá una renta de 5,43% (USD 179,9 millones) ”.

Según el diario el Ciudadano (enero 2012), el consorcio que ganó el campo Libertador-Atacapi tiene planificado “invertir USD 384,5 millones, para pasar de una producción de 16.200 barriles diarios a 16.400 barriles diarios de petróleo. De esta manera se recuperarán 14,2 millones de barriles de reservas.

En la negociación para este campo, el Estado recibirá USD 395,8 millones, esto es una renta petrolera de 90,58%, mientras que la empresa operadora recibirá 9,42%, equivalentes a USD 41,2 millones”.

La metodología de negociación que aplica el gobierno a las contratistas es pagar en dinero, cuando exista producción incremental. La tarifa que cobrará el consorcio Shushufindi S.A. será de 30,62 dólares por cada barril (Shushufindi-Aguarico), en tanto que el consorcio Pardaliservices S.A. cobrará una tarifa de 39,53 dólares por barril (Libertador-Atacapi). (SD Prensa Presidencial)

La metodología de negociación que aplica el gobierno local a operadoras privadas como Andes Petroleum, Repsol, Petrosud, Agip Oil, Enap-Sipac (Chile), Andes Petroleum Ecuador (China), Petroriental (China), ENAP (Chile) y Repsol (España) consiste en operar con la modalidad de prestación de servicios. Con este tipo de contrato, las empresas recibirán una tarifa por el crudo extraído, que en promedio es de \$32,79, por barril ²

EP Petroecuador en el 2011 extrajo un promedio diario de 151,512 barriles, debido a que incorporó el campo Drago y logró resultados positivos en perforaciones realizadas en campos como Auca. La producción de Petroamazonas EP llegó a 156,822 barriles y actualmente la empresa pública está ampliando el oleoducto para incrementar su capacidad para transportar 2000 barriles diarios. El objetivo de la empresa estatal es incrementar la producción de petróleo para contrarrestar la declinación natural de los campos; a través de la perforación de nuevos pozos de avanzada, desarrollo y exploratorios buscan incrementar sus reservas de crudo, lo que implica un aumento en el número de pozos a perforarse.

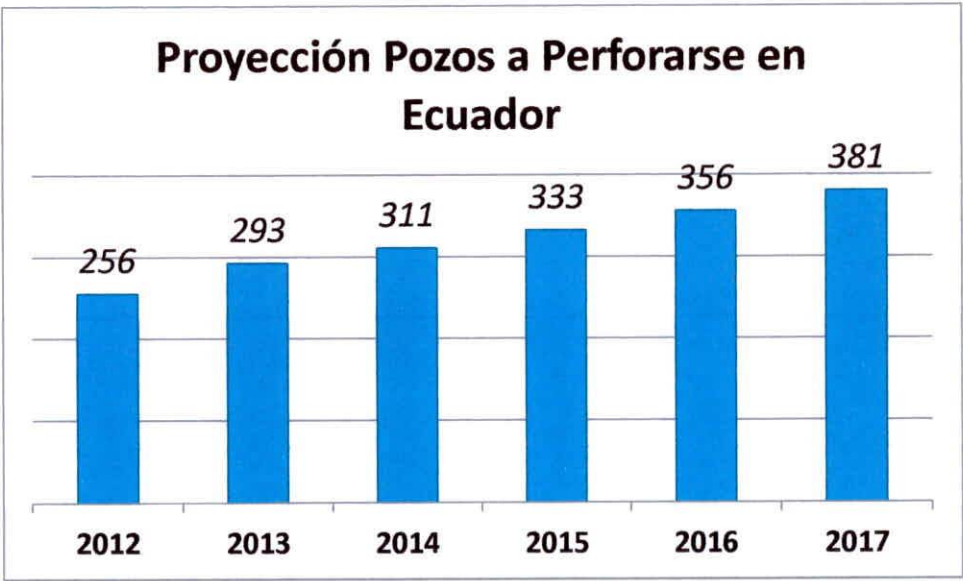
MERCADO DE HERRAMIENTAS DE FONDO PARA PERFORACIÓN:

Se estima que la tendencia del mercado de herramientas será acorde al crecimiento del mercado en la perforación de pozos de petróleo y gas en Ecuador.

A continuación se describe la cantidad de pozos que se perforarán en el 2012 y de acuerdo a la declinación de la producción se estima un 5% de incremento en la perforación de pozos en el 2013 y para los siguientes años. Esta información fue obtenida de las entrevistas y los reportes generados por las operadoras.

En la siguiente tabla muestra el número de pozos a perforarse en Ecuador en los siguientes 5 años.

POZOS PERFORADOS						
COMPANIAS	2012	2013	2014	2015	2016	2017
PETROAMAZONAS	84	90	96	103	110	118
PETROECUADOR EP	98	105	112	120	128	137
RIO NAPO	14	15	16	17	18	20
ANDES PETROLEUM- PETROORIENTAL	30	32	34	37	39	42
REPSOL YPF	2	2	2	2	3	3
AGIP		3	3	3	4	4
ENAP SIPEC	2	3	3	3	4	4
PETROSUD	2	2	2	2	3	3
TECPETROL	1	1	1	1	1	1
PARDALIS	4	7	5	5	6	6
CONSORCIO SHUSHUFINDI	18	32	34	37	39	42
CONSORCIO PEGASO	1	1	1	1	1	1
TOTAL	256	293	311	333	356	381



De acuerdo al plan operativo de EP Petroecuador 2012 se estima la siguiente producción diaria de las empresas que actualmente están operando en Ecuador hasta el 2015.

PRODUCCION DE PETROLEO BLS/DIA				
EMPRESAS	2012	2013	2014	2015
EP PETROECUADOR	165,543	164,783	161,471	180,374
RIO NAPO	60,153	64,115	62,350	59,040
PETROAMAZONAS EP	161,277	141,814	126,896	96,109
CIAS. PRIVADAS	126.709	102.698	83.439	66.628
TOTAL NACIONAL	513.682	473.410	434.156	402.151

Fuente: MRNNR Secretaría de Hidrocarburos
Elaboración: Coordinación General de Planificación Estratégica y Control de Programas, EP PETROECUADOR

De acuerdo a la información publicada en el Banco Central, Ministerio de Recursos no Renovables se realizó un gráfico donde muestra la proyección de producción hasta el año 2017.

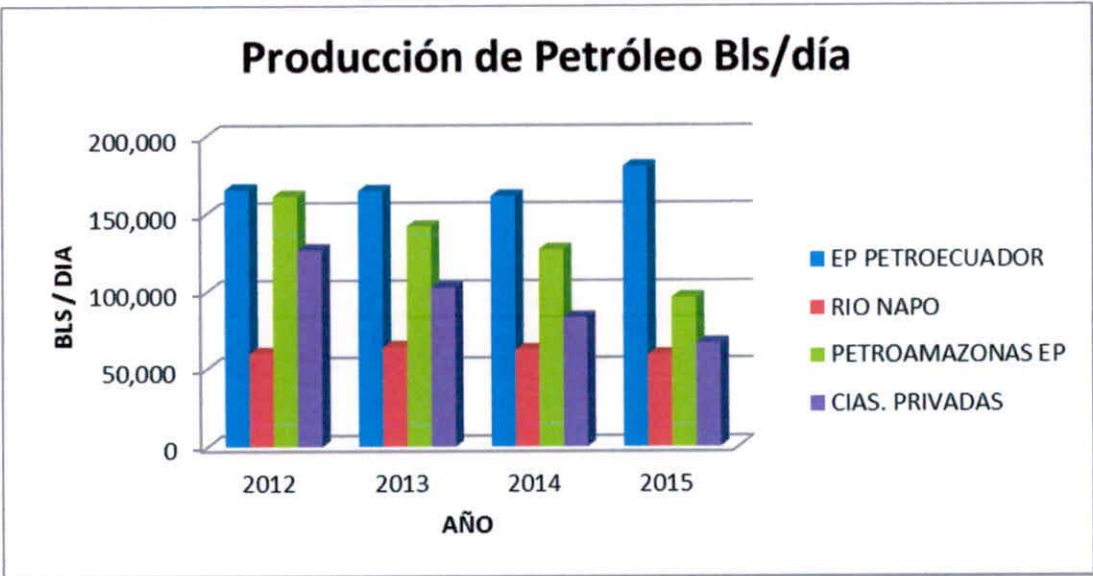


Grafico 4: Proyección de la Producción hasta el año 2017

PREDICCION DEL NÚMERO DE HERRAMIENTAS DE FONDO

De acuerdo con las estadísticas de herramientas fondo tales como motores, martillo, agitadores y, brocas utilizadas y reparadas durante el año 2010 y el 2011 se establece una línea base para el próximo año según la tabla siguiente:

ITEM	NÚMERO DE UNIDADES REPARADAS			
	AÑO 2009	AÑO 2010	AÑO 2011	AÑO 2012
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS				
BROCAS	110	100	127	140
MOTORES	0	6	8	10
MARTILLOS	12	6	9	12
AGITADORES	0	2	4	6
OTROS	0	4	6	9

Basados en la información recolectada hemos logrado determinar un valor aproximado de las herramientas de fondo que posiblemente los clientes de la empresa envíen a reparar entre el año 2013 y el 2017.

Para el año 2013 se espera un incremento del 50% en la renta de herramientas de fondo, debido al efecto de la implementación de la planta, ya que esta permitirá abarcar nuevos contratos con clientes que exigen a la empresa contar con facilidades para el mantenimiento, teniendo en cuenta que existe la demanda de varias de estas herramientas.

En tanto que en brocas se espera sólo el crecimiento general del mercado, ya que el volumen de renta es independiente de la implementación de la planta.

Con respecto a las brocas se asume un crecimiento estimado de 5% anual los siguientes 5 años, para efecto de análisis económico se trabajará con valores ventas obtenidos en el año 2011 y proyectados del año 2012.

HERRAMIENTAS	NÚMERO DE UNIDADES PROYECTADAS							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
BROCAS	100	127	140	147	154	162	170	179
MOTORES	6	8	10	15	16	17	17	18
MARTILLOS	6	9	12	18	19	20	21	22
AGITADORES	2	4	6	9	9	10	10	11
OTROS	4	6	9	14	14	15	16	16

3.8 CONCLUSIONES

La producción de petróleo entre las compañías operadoras ha mostrado una tendencia al alza en los siguientes años 2010, 2011 y 2012, debido a la confianza recuperada en el sector y la fuerte inversión del estado a través de sus operadoras públicas; para los próximos años se prevé mantener la producción pero algunos campos se están depletando y para mantener la producción cada operadora incrementará la perforación de pozos exploratorios y de desarrollo, de acuerdo a las estadísticas de EP Petroecuador la producción disminuirá en un 7% en el año 2013 esto implica que la empresa estatal se verá obligada a incrementar las reservas mediante la perforación de pozos de avanzada y exploratorios en campos marginales y tratar de mantener la producción de sus campos.

El alquiler de las herramientas de fondo está en función del número de pozos que se perforen cada año y se estima que el alquiler de las herramientas incrementará en un 50% con las nuevas instalaciones para el año 2013 y de ahí en adelante un 5% anual y la reparación de brocas en la misma proporción 5% anual ya que el nivel de venta y renta no se ve afectado directamente por este proyecto. Estos datos aportan para realizar las debidas proyecciones de demanda para identificar la capacidad instalada de la empresa, y cuánto de ésta demanda se está dispuesta de cubrir.

1. Banco Central (<http://www.bce.fin.ec>)
2. Fuente de datos: ARCH – EP PETROECUADOR - Ministerio de Minas y Energía
3. Fuente de datos: Ministerio de Energía y Minas

4. ANÁLISIS TÉCNICO

4.1. ANTECEDENTES DEL ESTUDIO TÉCNICO

- a. **ALCANCE** : El análisis técnico a continuación abarca la etapa de formulación e implementación del proyecto
- b. **OBJETIVO**: El objetivo general es analizar los diferentes componentes técnicos del proyecto formulado para generar un plan de implementación adecuado a los requerimientos del mismo

Los Objetivos específicos son:

- Determinar la función de producción óptima
- Comparar y seleccionar alternativas tecnológicas para la implementación del proyecto
- Plantear una estrategia para optimizar el uso eficiente de recursos

c. PROCESO DE PRODUCCIÓN:

El proceso de reparación de brocas y de mantenimiento de herramientas combina procesos de montaje de componentes y transformación de materiales según el esquema general siguiente:



Las herramientas Usadas que requieren mantenimiento provienen de las operaciones de perforación de pozos de hidrocarburos

El ciclo general de uso de herramientas de fondo (y brocas) de perforación es:



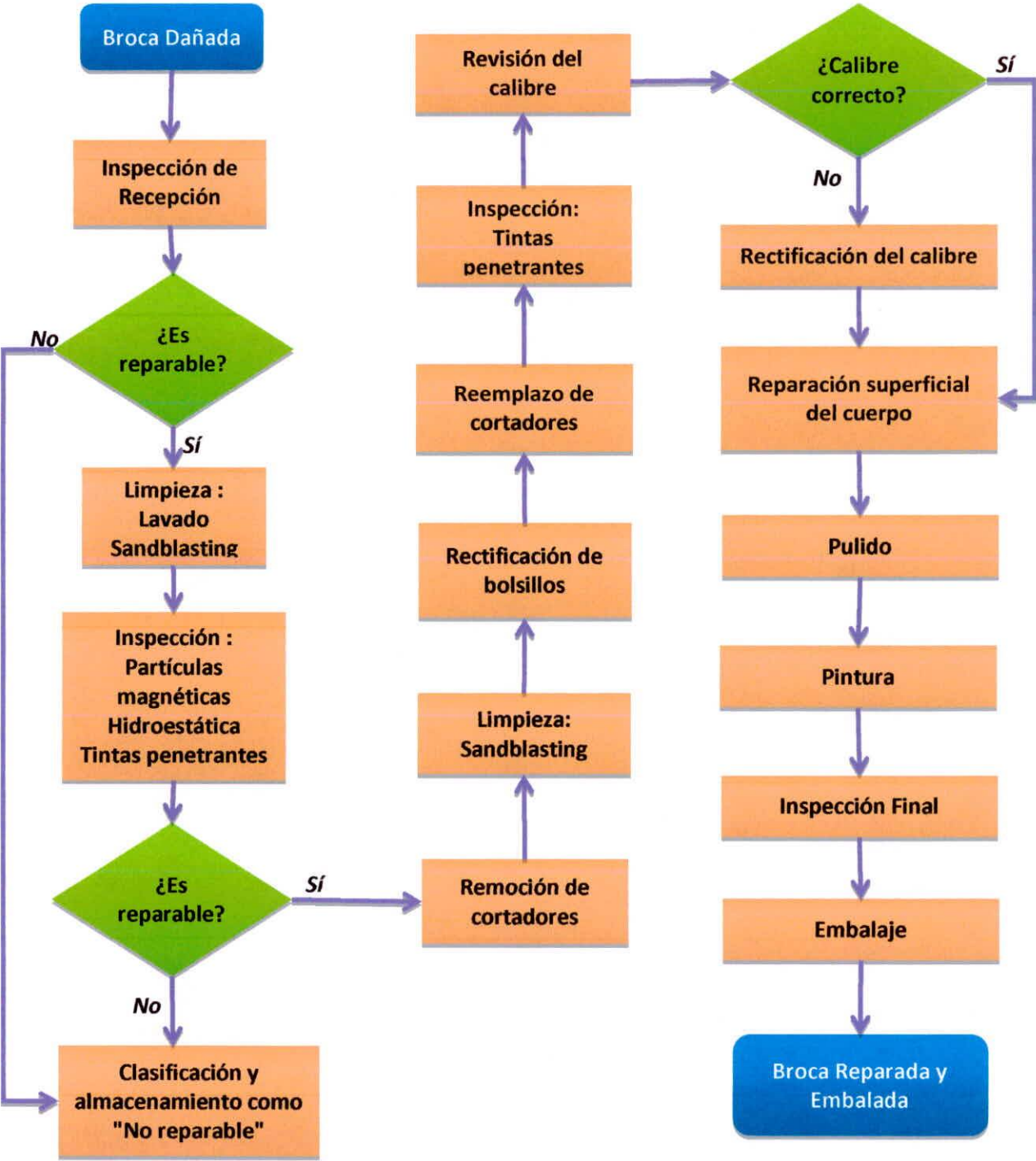
La Tecnología de Mantenimiento combina la mano de obra, maquinaria y procedimientos operacionales para proveer herramientas en buenas condiciones para su uso en nuevas operaciones

Se adicionan como suministros de trabajo, repuestos y materiales que se ensamblan o se transforman con el uso de la Tecnología de reparación para obtener el producto final

Como resultado del proceso se obtienen Herramientas Reparadas y Desechos conformados por piezas o materiales averiados

4.2. PROCESOS DE REPARACIÓN:

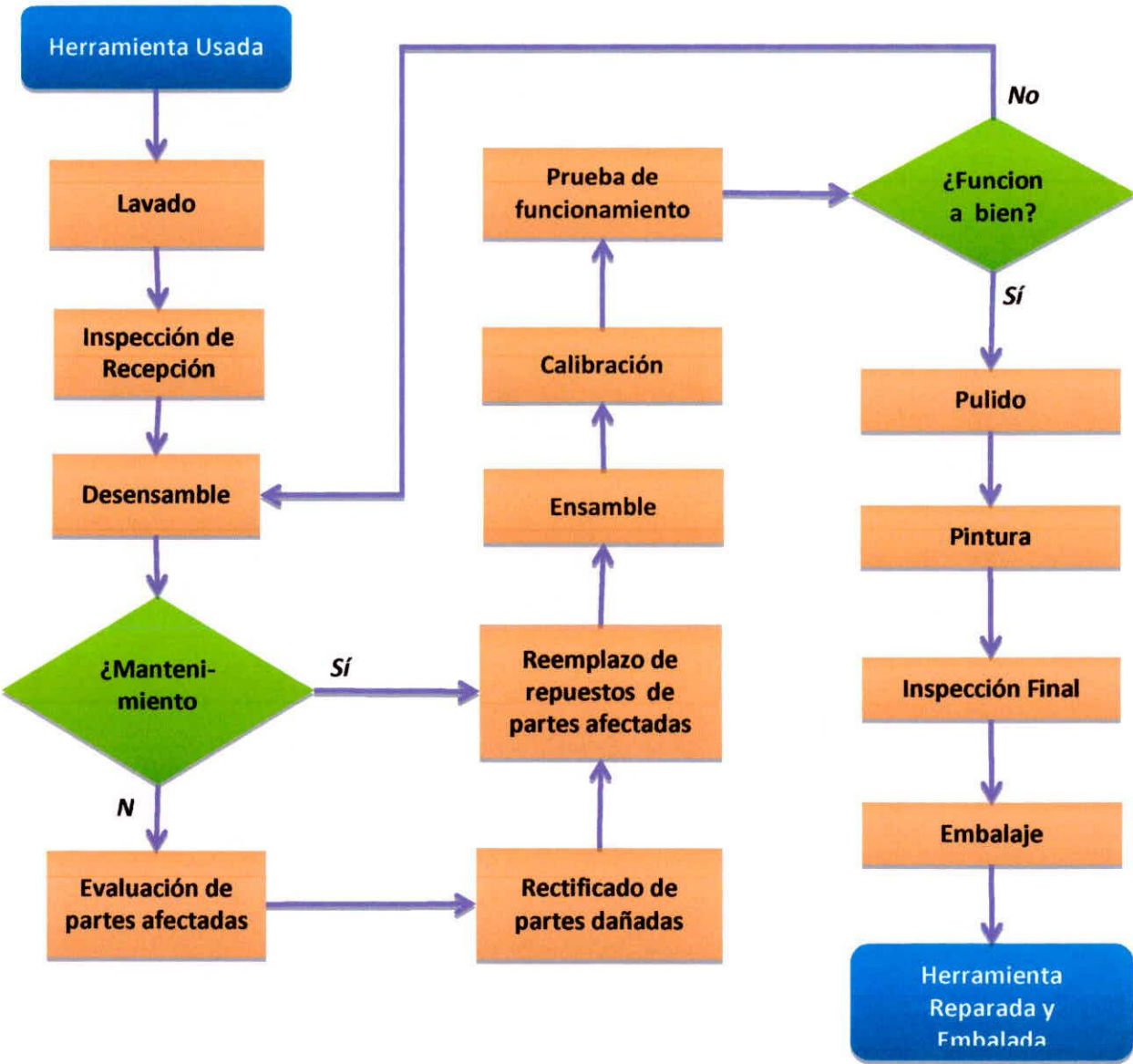
Diagrama de flujo:



4.3. PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE PERFORACIÓN:

El mantenimiento de motores, martillos, Agitadores axiales, estabilizadores de calibre variable y otros es un proceso que combina diferentes actividades de acuerdo con las necesidades específicas de cada uno de estos productos se ajustan a procedimientos específicos técnicos diferentes para cada herramienta, según indique el manual de servicio.

El diagrama de flujo de los procesos de Mantenimiento y Reparación de herramientas en términos generales es:



4.4. CRITERIOS ECONÓMICOS:

i. CAPACIDAD PRODUCTIVA ÓPTIMA

De acuerdo con las cantidades de brocas reparadas en los últimos periodos, la planta debe estar en capacidad de suplir el servicio para el doble de los niveles actuales

Para las herramientas se considerará el tamaño de producción de acuerdo con la proyección de mercado que se tiene en la región

ii. COSTOS DE OPERACIÓN

Existen **Costos fijos** y Costos variables de operación estimados de acuerdo con las operaciones en Venezuela, México, Argentina y los valores cotizados localmente, estos costos se muestran en detalle en el capítulo de Análisis financiero del proyecto.

4.5. CRITERIOS NO ECONÓMICOS:

Los principales Criterios No económicos a ser considerados

Reconocimiento de Marca: Al contar con este proyecto se debe considerar que la Empresa contará con una planta física para mantenimiento, que representa un soporte para los clientes y una dirección de referencia, una infraestructura reconocida y respetable en el mercado.

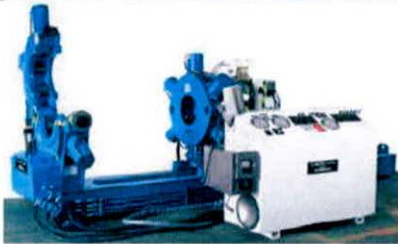
Oportunidad de introducción de productos no convencionales: Si se cuenta con un centro de mantenimiento instalado y con capacidad de ser ampliado se pueden ofrecer al mercado otros productos no tradicionales que la compañía produce y que requieren de instalaciones para el mantenimiento; con la infraestructura propuesta la inversión es mínima para prestar el servicio a herramientas diferentes a las consideradas en el estudio.

4.6. INVERSIONES

iii. EQUIPAMIENTO :

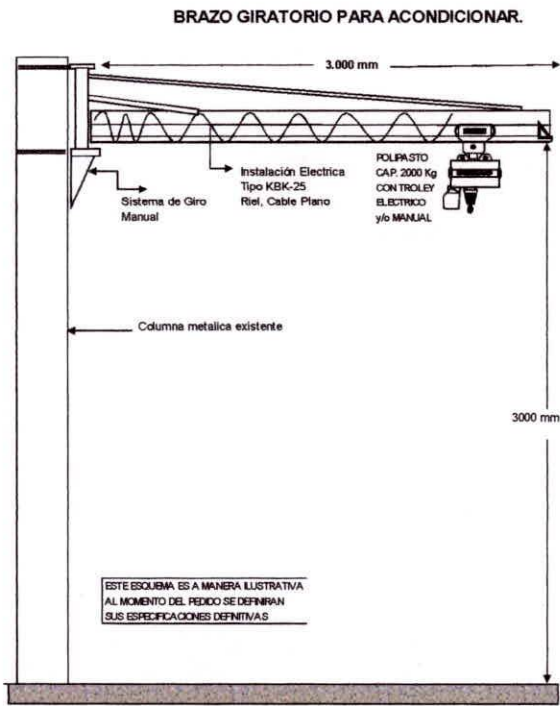
La inversión más considerable corresponde a la adquisición de maquinaria y herramientas específicas necesarias para las actividades de reparación y mantenimiento. Los valores de la inversión se muestran en el capítulo de Análisis financiero del proyecto

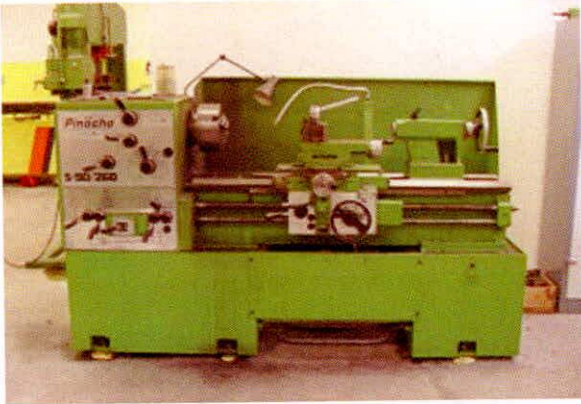
MAQUINAS HERRAMIENTAS ESPECIALIZADAS (Importación):

Description	Intercompany US\$ aprox.		Application:
Torquemaster	170 K.		3 1/2" OD Tools and larger. Jar's, Motors, Agitator's, etc.
Drilling Jar Tester	25 K.		Only for Drilling Jars & Shock Tool's.
Tool Box	16 K.		All sizes, all Tools.

Stator Measuring Tool (x 2).	21 K. (both)		Drilling Motors & Agitator's.
Rotor Measuring Tool.	10 K		Drilling Motors & Agitator's.
Boroscope	11 K.		Drilling Motors & Agitator's.
Miscellaneous (rack's, bench's, wrench's, etc)	around 20 K.	 	All Tools.

EQUIPOS CONVENCIONALES (Compra local):





TORNO ELÉCTRICO INDUSTRIAL
MEDIANO



SOLDADORA ELÉCTRICA
INDUSTRIAL MEDIANA - 220v2-
440v2-/60 HZ



EQUIPO DE OXICORTE (Oxiacetileno)

EQUIPO DE PINTURA

EQUIPO DE PINTURA

EQUIPO DE SAND BLASTING

MONTACARGA PEQUEÑO

KIT DE HERRAMIENTAS MENORES

iv. OBRAS FÍSICAS :

La Compañía por política corporativa no está interesada en la adquisición de inmuebles, por lo tanto la inversión en obra física corresponderá a las adecuaciones que se necesiten para las instalaciones arrendadas más los cánones de arrendamiento. Con los valores anexos en el presupuesto de inversión según cotizaciones locales.

4.7. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS:

Por tratarse de tecnología específica propiedad de la compañía es poco probable el uso de tecnologías alternativas. Los listados de maquinaria mínima se deben cumplir por estándar y para lograr la certificación interna de la planta. Los equipos convencionales se adquieren de acuerdo con los niveles de producción esperados y la proyección de crecimiento.

4.8. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO DEL PROYECTO:

La planta debe estar en capacidad de cubrir el mantenimiento del mismo número de unidades de brocas reparadas durante el último año, y la cantidad de herramientas previstas para el inicio del proyecto en el año 2013, con la posibilidad de duplicar esa producción con las facilidades instaladas y tener un área para ampliar hasta un 400% de los niveles iniciales con adecuaciones. El tamaño del proyecto se determina de acuerdo con el análisis de mercado realizado. En este caso se considera que la capacidad superior en infraestructura es menor que el costo que tendría traer nuevamente maquinaria para ampliar las operaciones.

4.9. DECISIONES DE LOCALIZACIÓN:

Para la selección de la ubicación del proyecto se han considerado los siguientes aspectos:

Cantidad de operaciones:

En la ciudad de Francisco de Orellana (conocida como “El Coca”) se concentran cerca del 70% de las compañías Operadoras y Prestadoras de servicios direccionales, Nueva Loja (conocida como “Lago Agrio”), La península y recientemente El Oro completan el restante 30%. Adicionalmente en la región

Oriental se tiene proyección de crecimiento esperado mucho mayor de acuerdo con el estudio de mercado, ya que se concentran los proyectos de inversión y los posibles campos maduros que se asignen para explotación, por lo cual se ha considerado es la mejor alternativa como sede para la instalación del proyecto.

Localización de las operaciones:

En Ecuador los campos petroleros en donde se realizan actividades de perforación están distribuidos mayoritariamente en la Región Amazónica al nor-oriental del país y en menor cantidad hacia la parte centro del Oriente y proyectos aislados en la región Costa: en La península de Santa Elena y El Oro.

Ubicación de las instalaciones de los clientes:

Las oficinas de las grandes empresas operadoras y prestadoras de servicios asociados a la perforación se encuentran en Quito, en tanto que las bases de operación (talleres, bodegas) de la mayoría de estas empresas se encuentran en El Coca o en Lago Agrio.

Cercanía con los proveedores:

Las nuevas herramientas de perforación que ingresarían al país en general se procura transportarlas vía aérea si son brocas y marítima si son herramientas de mayor dimensión, por cuanto el costo es menor para las dimensiones y peso de las mismas en comparación con el transporte aéreo, el principal puerto de ingreso es Guayaquil, en el Océano Pacífico.

Los repuestos y algunos insumos especiales es necesario importarlos desde Estados Unidos, por el volumen en general van a llegar vía aérea, en tanto que los insumos más comunes se pueden adquirir en el mercado local en las principales ciudades del país, especialmente en Quito, aunque se cuenta con un mercado local adecuado para proveer suministros básicos para el sector industrial en el Coca y Lago Agrio, en donde también se encuentran talleres externos que se podrían requerir para trabajos ocasionales específicos en metalmecánica, electricidad, electrónica, etc.

Facilidad para Logística:

Debido a las grandes distancias entre los campos se requiere que la localización sea lo más central posible a la zona de mayor cantidad de operaciones para permitir el

desplazamiento en diferentes direcciones. Se requiere contar con buenas vías de acceso.

Seguridad:

La seguridad es un factor importante para considerarse en al seleccionar la ubicación, de acuerdo a la estructura de las operaciones y medidas de protección que se requieren para proteger las herramientas que son de gran valor se recomienda se localice el proyecto dentro del perímetro urbano de la ciudad, de preferencia en una zona industrial con servicio de protección privado.

Especificaciones técnicas:

El requerimiento físico para instalar la planta incluye aspectos como:

Área de bodega cubierta > 1,500 m²; Área libre para expansión > 2,000 m². Tomando en cuenta estos aspectos, se seleccionó El Coca para la instalación de la planta, ya que cumple con las condiciones necesarias:

Ubicación Geográfica De La Planta

Ciudad del Coca, zona industrial, sector permitido para la instalación de plantas industriales, ubicada en el km 7 ½ de la vía a Lago Agrio



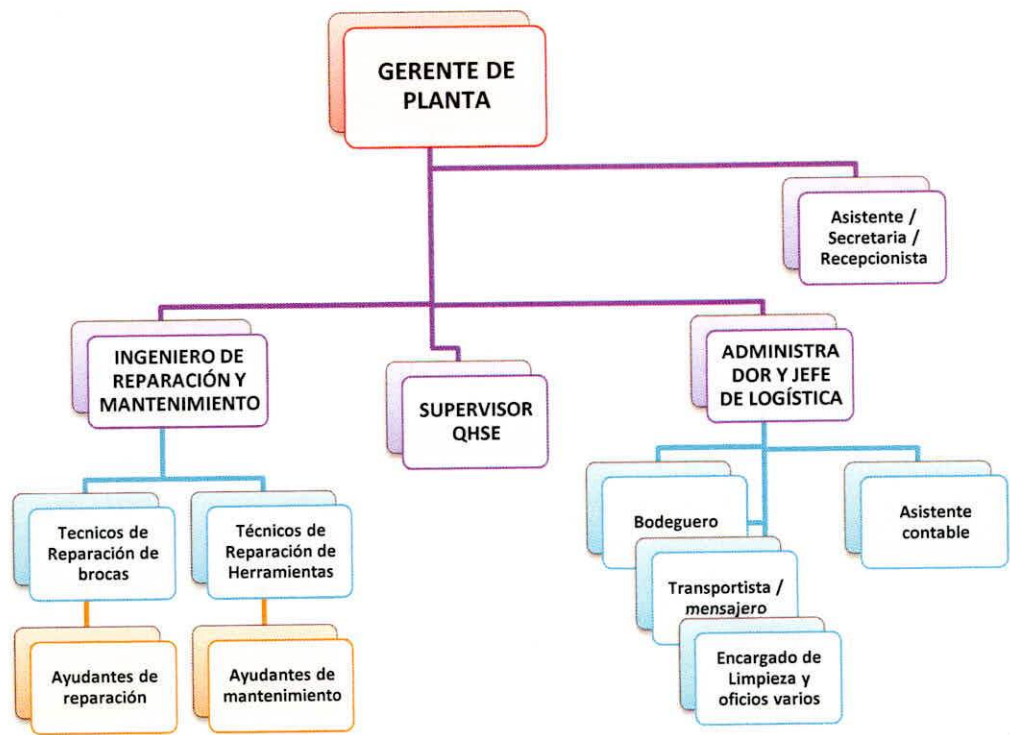
FOTOGRAFÍAS TIPO DE INFRAESTRUCTURA RECOMENDADA:



1. Área de Ingreso, carga y descarga amplia, con capacidad para plataformas
2. Área de bodegas
3. Área de oficinas
4. Área de taller

4.10. ASPECTOS ORGANIZACIONALES:

El organigrama general del personal necesario para la operación del proyecto sería:



Cada sección cumplirá las funciones que se describen en los estándares de operación de la compañía, que también se encuentran normalizados, especialmente para el área técnica, que se considera el eje central de la operación de la planta. Las secciones Administrativa contable y QHSE se integran como soporte para el normal cumplimiento de las operaciones.

Se cuenta con políticas internas globales de trabajo, control, cumplimiento de objetivos y normas de calidad, seguridad, salud y medio ambiente, que se deben adaptar para las operaciones locales.

5. ANALISIS FINANCIERO

Como base para el desarrollo del proyecto, por tratarse de una actividad donde se busca asegurar la mayor rentabilidad económica de la inversión se presenta a continuación el resumen de los principales estados financieros considerados para evaluar pérdidas y ganancias esperadas y el Flujo de Caja con la realización de este proyecto:

5.1 INVERSIÓN

La inversión corresponde al capital propio de la empresa. Está dividida por Infraestructura y Equipo necesarios para la planta de reparación de brocas y el centro de mantenimiento de herramientas de fondo; que son los valores más representativos de la inversión por cuanto dependen de la importación de equipos de alta tecnología y costo.

También se consideran la inversión para la instalación de oficinas y otros gastos de implementación como permisos y adecuaciones generales, así como personal y entrenamiento del mismo, incluyendo transporte y viáticos necesarios en cada caso.

PLANTA REPARACIÓN DE BROCAS

DESCRIPCION	TOTAL
	US\$
EQUIPO IMPORTADO PARA REPARACIÓN DE BROCAS	211,990
HERRAMIENTA MENOR Y OTROS EQUIPOS PARA REPARACION DE BROCAS	20,000
RING GAGES, MANDRELS & LIFT SUBS	8,000
RACKS PARA BROCAS	7,200
MESAS DE TRABAJO	4,700
INSTALACIONES ELECTRICAS PARA REPARACION DE BROCAS	15,000
TOTAL PARA PLANTA DE REPARACION	266,890

TALLER MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTA

DESCRIPCION	TOTAL
	US\$
EQUIPO IMPORTADO PARA MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DH	190,947
HERRAMIENTA MENOR PARA MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DH	13,650
PUENTE GRUA	29,565
GRUA TIPO BANDERA	49,269
RACKS PARA HERRAMIENTAS DH	26,250
MESAS DE TRABAJO	7,600
INSTALACIONES ELECTRICAS PARA MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTAS DH	10,500
TOTALES COMPRA LOCAL PARA TALLER DE MANTENIMIENTO	327,781

EQUIPO, MOBILIARIO E INSTALACIONES COMUNES

DESCRIPCION	TOTAL
	US\$
MONTACARGA	75,000
GENERADOR DE ENERGÍA	22,000
TRANSFORMADORES	15,000
LINEA DE AIRE COMPRIMIDO	4,500
ESTANTERÍA PARA HERRAMIENTA MENOR	3,500
CANCELES	2,500
SUBTOTAL EQUIPO, MOBILIARIO E INSTALACIONES COMUNES	122,500

SUBTOTAL PLANTA DE REPARACIÓN + TALLER DE MANTENIMIENTO	717,171
---	---------

OFICINAS

EQUIPO COMPUTO Y COMUNICACIÓN

DESCRIPCION	VALOR
	US\$
Computadores (4 equipos)	5200
Impresora	1,200
Conmutador	1,150
Fax	400
Telefonos (6)	180
Instalaciones, redes y accesorios	1,250
SUBTOTAL EQUIPO COMPUTO Y COMUNICACIÓN	9,380

MOBILIARIO

DESCRIPCION	VALOR
	US\$
Puestos de trabajo X 5	6,000
Mesas Grandes	750
Sillas	900
Archivadores	1,000
Divisiones	5,000
SUBTOTAL	13,650

SUBTOTAL OFICINAS	23,030
-------------------	--------

OTROS GASTOS DE INSTALACION

DESCRIPCION	VALOR
	USD
Arriendo Bodega x 5meses	35000
Trabajos de albañilería y Pintura	3500
Permiso de funcionamiento	3000
Permiso ambiental	2000
Señalización	3,000
Instalaciones Sanitarias	5,500
Trampa de grasa	10,500
Personal	56,924
Subcontratos	11,000
Viaticos de transporte personal	34,100
Materiales para la planificación del proyecto	300
Importación de stock de repuestos suficiente para inicio de operación	139863
SUBTOTAL	304,687

TOTAL INVERSIÓN	1,044,888
-----------------	-----------

5.2 PROYECCION DE NOMINA

De acuerdo con las necesidades de personal para la etapa de operación del Proyecto se tomaron en cuenta los siguientes valores:

TIPO	No. EMP.	SUELDO	IESS	FONDO DE RESERVA	13°	14°	PROVISIÓN DE VACACIONES	TOTAL	PLAN SALUD Y SEGURO DE VIDA	TOTAL MENSUAL BASE + BENEFICIOS	TOTAL AÑO
			12.15%	8.33%		292		\$			
PRODUCCION											
ESPECIALISTA BROCAS	1	2,300	279	192	192	24	96	3,083	100	3,183	38,194
TECNICO BROCAS A	1	1,750	213	146	146	24	73	2,351	100	2,451	29,418
TECNICO BROCAS B **	1	1,250	152	104	104	24	52	1,687	100	1,787	21,438
COORDINADOR TALLER	1	3,000	365	250	250	24	125	4,014	100	4,114	49,362
TECNICO HERRAMIENTAS A	1	2,000	243	167	167	24	83	2,684	100	2,784	33,406
TECNICO HERRAMIENTAS B**	1	1,500	182	125	125	24	62	2,019	100	2,119	25,427
COORDINADOR DE BODEGA *	1	800	97	67	67	24	33	1,088	100	1,188	14,257
SUBTOTAL PRODUCCION	7	12,600	1,531	1,050	1,050	170	524	16,925	700	17,625	211,503
ADMINISTRACION											
SECRETARIA	1	800	97	67	67	24	33	1,088	100	1,188	14,257
SUPERVISOR QHSE	1	1,800	219	150	150	24	75	2,418	100	2,518	30,214
COORD. ADMINISTRADOR Y LOG.	1	1,800	219	150	150	24	75	2,418	100	2,518	30,214
OFICIOS VARIOS	1	500	61	42	42	24	21	689	100	789	9,470
SUBTOTAL ADMINISTRACIÓN	4	4,900	595.35	408.17	408.3	97.33	203.84	6,613	400	7,013	84,156
TOTAL DE NOMINA										24,638	295,659

Para el análisis de Proyección de nómina se requiere las siguientes provisiones: Sueldo básico mensual, Provisión de aporte patronal el 12,15% para cada empleado, Provisión fondos de reserva, Décimo tercero como Bono Navideño, Décimo cuarto un sueldo básico unificado, Provisión de vacaciones.

En base al cuadro anterior se clasificó la proyección de Nomina por Área de Producción de Brocas, Producción de Herramientas de fondo y la Administración. Para el cálculo del salario básico en los años de evaluación se consideró la inflación promedio del periodo 2012-2015 estimado por el Banco Central de acuerdo con el crecimiento económico para el mismo periodo y está relacionado con el dinamismo en la actividad económica que inició en el 2008, obteniendo la siguiente tabla:

MANO DE OBRA POR DEPARTAMENTO	AÑO 1 BASE	AÑO 2 3.75%	AÑO 3 3.67%	AÑO 4 3.67%	AÑO 5 3.67%
PRODUCCION BROCAS	96,179	99,786	103,448	107,244	111,180
PRODUCCION HERRAMIENTAS DH	115,324	119,649	124,040	128,592	133,311
ADMINISTRACION	84,156	87,312	90,517	93,838	97,282
TOTAL PROYECCION US\$	295,659	306,746	318,004	329,675	341,774

Por efecto de la liquidación al cumplirse 5 años del proyecto, se presume dar por terminadas las relaciones laborales unilateralmente. Por lo cual se pagará a los trabajadores el Desahucio e indemnización prevista en los artículos 185 y 188 del Código de Trabajo. El desahucio que representa el 25% de la última remuneración por cada año trabajado, más el producto de la última remuneración por cada año cumplido.

MANO DE OBRA POR DEPARTAMENTO	DESPIDO INTEMPESTIVO AÑO 5	DESAHUCIO AÑO 5	DESAHUCIO + DESPIDO INTEMPESTIVO AÑO 5
PRODUCCION BROCAS	32,945	8,236	41,182
PRODUCCION HERRAMIENTAS DH	39,881	9,970	49,851
ADMINISTRACION	28,321	7,080	35,402
TOTAL PROYECCION US\$	101,148	25,287	126,434

5.3 PROYECCION GASTOS OPERACIONALES

Proyección de Gastos Operacionales requeridos por la planta en el área de Producción, Servicios Básico, y la Seguridad, para la proyección anual se realizó un incremental cada año de acuerdo a la inflación proyectada. El consumo se estimó con referencia en las plantas similares en México, Venezuela y Colombia.

PRODUCCION

CONCEPTO	CONSUMO MENSUAL
	VALOR US\$
ARRIENDO BODEGA	7,000
MANTENIMIENTO DE HERRAMIENTA Y EQUIPO MENOR	300
MANTENIMIENTO MAQUINARIA	800
MANTENIMIENTO INST. AMBIENTAL & SANITARIAS	300
MANTENIMIENTO INSTALACIONES PLANTA	500
TRANSPORTE DE CARGA	2,000
DOTACION VESTUARIO	300
PAPELERIA E INSUMOS DE OFICINA	400
GASTOS QHSE	600
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	1,833
ENTRENAMIENTO PERSONAL	1,000
ASEO Y CAFETERIA	500
TOTAL OTROS GASTOS OPERACIONALES	15,533

PROYECCION ANUAL				
AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BASE	3.75%	3.67%	3.67%	3.67%
84,000	87,150	90,348	93,664	97,102
3,600	3,735	3,872	4,014	4,162
9,600	9,960	10,326	10,704	11,097
3,600	3,735	3,872	4,014	4,162
6,000	6,225	6,453	6,690	6,936
24,000	24,900	25,814	26,761	27,743
3,600	3,735	3,872	4,014	4,162
4,800	4,980	5,163	5,352	5,549
7,200	7,470	7,744	8,028	8,323
22,000	22,825	23,663	24,531	25,431
12,000	12,450	12,907	13,381	13,872
6,000	6,225	6,453	6,690	6,936
	193,390	200,487	207,845	215,473
186,400	193,390	200,487	207,845	215,473

Los consumos de Energía eléctrica, Agua y Alcantarillado, se hicieron con relación a los países en que se cuenta con instalaciones similares, obteniéndose:

SERVICIOS PUBLICOS

ENERGIA

DESCRIPCION	CONSUMO
	MENSUAL
	VALOR US\$
CONSUMO PLANTA	1,067
CONSUMO ADMINISTRACION	36
TOTAL CONSUMO ENERGIA	1,103

ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO

DESCRIPCION	VALOR
	US\$
CONSUMO PLANTA	147
CONSUMO ADMINISTRACION	29
ALCANTARILLADO (20% CONSUMO)	35
SERVICIO DE ASEO	3.5
TOTAL ACUEDUCTO, ALCANTARILLADO Y ASEO	215

SERVICIO DE TELEFONO E INTERNET

DESCRIPCION	VALOR
	US\$
TELEFONIA CONVENCIONAL	120
INTERNET	100
PLANES DE CELULAR	200
TOTAL CONSUMO TELEFONO E INTERNET	420

SERVICIO DE SEGURIDAD

SEGURIDAD	3,000
TOTAL SERVICIOS	4,737

PROYECCION ANUAL

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BASE	3.75%	3.67%	3.67%	3.67%
12,798	13,278	13,765	14,270	14,794
436	452	469	486	504
13,234	13,730	14,234	14,756	15,298

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BASE	3.75%	3.67%	3.67%	3.67%
1,759	1,825	1,892	1,962	2,034
352	365	378	392	407
422	438	454	471	488
42	44	45	47	48
2,575	2,672	2,770	2,872	2,977

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BASE	3.75%	3.67%	3.67%	3.67%
1,440	1,494	1,549	1,606	1,665
1,200	1,245	1,291	1,338	1,387
2,400	2,490	2,581	2,676	2,774
5,040	5,229	5,421	5,620	5,826

36,000	37,350	38,721	40,142	41,615
56,849	58,981	61,146	63,390	65,716

5.4 COSTOS DE SERVICIO

Calculo de Horas Hombre Disponible

DESCRIPCION	RESULTADO
NUMERO DE EMPLEADOS PRODUCCION	7
# HORAS HABILES DIARIAS	8
# HORAS HABILES PLANTA DIARIAS	56
DIAS HABILES MES	20
# HORAS HABILES MES	1120
menos TIEMPOS MUERTOS ESTIMADOS 5%	1066.67
# HORAS HOMBRE AÑO	12,800

Resumen de Costos de Materiales

DESCRIPCION	VALOR US\$	# DE UNDS.	TOTAL
COSTO DE MATERIALES IMPORTADOS REPAR. C/U BROCA	300	147	44,100
COSTO DE MATERIALES NACIONALES REPAR. C/U BROCA	50	147	7,350
TOTAL MATERIALES REP. BROCAS	350	147	51,450
COSTO DE CORTADORES BROCAS	3,196	147	469,797

Resumen de la Cantidad Total de Maquinaria y Herramientas de Fondo en el primer Año para Mantenimiento

DESCRIPCION SERVICIO	NUMERO DE UNIDADES PROYECTADAS AÑO	CANT	TOTAL
MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	UNIDAD	MANT. AÑO	MANT. AÑO
BROCAS	147	1	147
MOTORES	15	6	90
MARTILLOS	18	4	72
AGITADORES	9	4	36
OTROS	14	4	56
TOTALES	203	19	401

Costo Total y Unitario del Servicio Anual

DESCRIPCION SERVICIO	UNIDADES PROYECTADAS AÑO	Tiempo de Manteni miento	CANT	TOT AL	MANO DE OBRA DIRECTA		VALOR MATERIALES	OPERACIONALES		COSTO	COSTO UNITARIO
HERRAMIENTAS	UNIDAD	HR	MANT. AÑO	MAN T. AÑO	# DE HORAS	TOTAL	DIRECTOS	# DE HORAS	TOTAL	TOTAL (\$)	US\$
BROCAS	147	10.9	1	147	1,606	96,179	521,247	1,606	38,573	655,999	4,463
MOTORES	15	40	6	90	3,600	48,728	180,000	3,600	86,483	315,211	3,502
MARTILLOS	18	30	4	72	2,160	29,237	144,000	2,160	51,890	225,127	3,127
AGITADORES	9	30	4	36	1,080	14,619	72,000	1,080	25,945	112,563	3,127
OTROS	14	30	4	56	1,680	22,740	112,000	1,680	40,359	175,099	3,127
TOTALES	203	141	19	401	10,126	211,503	1,029,247	10,126	243,249	1,483,999	

COSTO DE SERVICIO TOTAL					
HERRAMIENTAS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
BROCAS	655,999	706,662	760,939	819,666	883,218
MOTORES	315,211	336,032	358,152	381,932	407,507
MARTILLOS	225,127	240,769	257,435	275,392	294,745
AGITADORES	112,563	120,385	128,718	137,696	147,373
OTROS	175,099	187,265	200,227	214,194	229,246
TOTALES	1,483,999	1,591,112	1,705,471	1,828,879	1,962,090

5.5 RELACION DE INGRESOS ANUALES DE LA PLANTA

La proyección de Ingresos se basa en la Renta de herramientas de fondo, el mantenimiento de los mismos y la reparación de Brocas.

MANTENIMIENTO BÁSICO

DESCRIPCION	Q	CANT. MANTENIM	VALOR /UND	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	MENSUAL
				BASE					
REPARACIÓN BROCAS	147	1	\$ 4,463	\$ 655,999	\$ 706,662	\$ 760,939	\$ 819,666	\$ 883,218	\$ 54,667

DESCRIPCION	Q	CANT. MANTENIM	VALOR /U	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	MENSUAL
				BASE	3.75% 5.00%	3.67% 5.00%	3.67% 5.00%	3.67% 5.00%	
MANTENIMIENTO MOTORES	15	6	\$ 6,200	\$ 558,000	\$ 606,825	\$ 659,437	\$ 716,610	\$ 778,740	\$ 46,500
MANTENIMIENTO AGITADORES	9	4	\$ 6,900	\$ 248,400	\$ 270,135	\$ 293,556	\$ 319,007	\$ 346,665	\$ 20,700
MANTENIMIENTO MARTILLOS	18	4	\$ 4,000	\$ 288,000	\$ 313,200	\$ 340,354	\$ 369,863	\$ 401,930	\$ 24,000
OTROS	14	4	\$ 4,000	\$ 224,000	\$ 243,600	\$ 264,720	\$ 287,671	\$ 312,612	\$ 18,667
SUBTOTAL MANTENIMIENTO				\$ 1,974,399	\$ 2,140,422	\$ 2,319,006	\$ 2,512,817	\$ 2,723,166	\$ 164,533

RENTA HERRAMIENTAS

DESCRIPCION	Q	VALOR RENTA / UND	MENSUAL 80% DE USO	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	MENSUAL
				BASE	8.75%	8.67%	8.67%	8.67%	
RENTA MOTORES	15	\$ 7,600	\$ 91,200	\$ 1,094,400	\$ 1,190,160	\$ 1,293,347	\$ 1,405,480	\$ 1,527,335	\$ 91,200
RENTA AGITADORES	9	\$ 7,800	\$ 56,160	\$ 673,920	\$ 732,888	\$ 796,429	\$ 865,480	\$ 940,517	\$ 56,160
RENTA MARTILLOS	18	\$ 2,500	\$ 36,000	\$ 432,000	\$ 469,800	\$ 510,532	\$ 554,795	\$ 602,895	\$ 36,000
OTROS	14	\$ 4,500	\$ 50,400	\$ 604,800	\$ 657,720	\$ 714,744	\$ 776,713	\$ 844,054	\$ 50,400
SUBTOTAL RENTA				\$ 2,805,120	\$ 3,050,568	\$ 3,315,052	\$ 3,602,467	\$ 3,914,801	\$ 233,760
Costo Administrativo de Renta de Herramientas 15%			10%	\$ 280,512	\$ 305,057	\$ 331,505	\$ 360,247	\$ 391,480	\$ 23,376

TOTAL INGRESOS \$ 4,499,007 \$ 4,885,933 \$ 5,302,553 \$ 5,755,038 \$ 6,246,487 \$ 374,917

La Renta de herramientas se considera un ingreso incremental debido a la planta, por lo cual es un ingreso para el proyecto, el cuál pagará un 15% de estos valores a la unidad de Ventas de la empresa que realizará las gestiones comerciales y manejo administrativo; en tanto que por concepto de reparación de brocas sólo se recibe el valor neto de los costos del servicio.

5.6 FLUJO DE CAJA GENERAL DEL PROYECTO

CUENTA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	USD	USD	USD	USD	USD	USD
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	0	4.779.519	5.190.990	5.634.058	6.115.284	6.637.967
TOTAL COSTO DE VENTAS	0	1.904.767	2.048.697	2.202.729	2.369.249	2.549.310
UTILIDAD BRUTA	0	2.874.752	3.142.293	3.431.329	3.746.035	4.088.657
TOTAL GASTOS PRODUCCION	0	164.530	167.055	170.089	174.042	309.675
INGRESOS NO OPERACIONALES						
Ganancia por venta de activos						29.591
UTILIDAD OPERACIONAL	0	2.710.222	2.975.238	3.261.241	3.571.993	3.808.573
UTILIDADES PERSONAL						
Utilidades	0	406.533	418.729	433.385	450.720	471.003
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	0	2.303.689	2.556.509	2.827.856	3.121.273	3.337.571
IMPUESTO A LA RENTA 22%		506.811	562.432	622.128	686.680	734.266
Depreciación		80.374	80.374	80.374	80.739	80.739
INVERSIÓN	1.044.888			10.474		
CAPITAL DE TRABAJO (1 Trimestre)	476.192	35.982	38.508	41.630	45.015	-637.327
VALOR DE DESECHO	0			0		351.577
UTILIDAD DEL EJERCICIO	- 1.521.080	1.841.268	2.035.943	2.233.997	2.470.316	3.672.948
VAN (18.19%)	5.706.030					
TIR	129%					

La tasa de descuento aplicada para el cálculo del VAN fue determinada mediante el modelo CAPM, a continuación se detalla el cálculo de la tasa de descuento.

$$K_u = R_f + B_u \times (R_m - R_f)$$

Dónde:

K_u es la tasa de descuento

R_f (Tasa Libre de riesgo).- Este valor se obtuvo de la siguiente página web, <http://es.finance.yahoo.com/q?s=NOV> en el mes de julio del 2012 la cuál proporciona datos financieros de la empresa NOV y para este caso la tasa de retorno considerada libre de riesgo es: 8.18%.

Prima de riesgo (R_m - R_f).- Es la diferencia histórica entre el rendimiento de la cartera total de acciones del mercado de USA y el rendimiento de los bonos de USA. Es un valor que solo varía con la incorporación a la serie histórica de un nuevo año. Es el mismo valor para cualquier tipo de proyecto a evaluar. Este valor se obtuvo de la página: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>

Para el cálculo de la Prima de riesgo se tomó la diferencia entre el promedio geométrico de las acciones y de los bonos en la mayor amplitud de años.

$$R_m - r_f (1928-2007) = 9.81\% - 5.01\% = 4.79\%$$

Índice Beta.- representa riesgo de la empresa y muestra que tan sensible es el comportamiento con respecto al mercado. Para el caso de la empresa NOV beta es igual a 2.09, lo que indica que el activo tiene una rentabilidad esperada mayor a la del mercado pero a un mayor riesgo no diversificable.

En la siguiente fórmula se reemplazó los valores obtenidos anteriormente:

$$K_u = R_f + B_u \times (R_m - R_f)$$

$$K_u = 8.18 + 2.09 \times (4.79) = 18.19\%$$

La tasa de descuento con la cual se trabajó es de 18.19% para el cálculo de VAN.

Los valores obtenidos de Valor Actual Neto y TIR demuestran la rentabilidad de la Inversión para este proyecto.

5.7 PROYECCIÓN ESTADO DE GANANCIAS Y PÉRDIDAS

CUENTA	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	USD	USD	USD	USD	USD	USD

INGRESOS OPERACIONALES

Reparación de Brocas		655.999	706.662	760.939	819.666	883.218
Reparación de Herramientas		1.318.400	1.433.760	1.558.067	1.693.151	1.839.948
Renta de Herramientas		2.805.120	3.050.568	3.315.052	3.602.467	3.914.801
TOTAL INGRESOS OPERACIONALES	0	4.779.519	5.190.990	5.634.058	6.115.284	6.637.967

COSTO DE VENTAS

Mano de obra		211.503	219.434	227.488	235.836	244.492
Operacionales		243.249	252.371	261.633	271.235	281.189
Materiales		1.029.247	1.119.307	1.216.350	1.321.808	1.436.409
Costo Administrativo de Renta de Herramientas 15%		420.768	457.585	497.258	540.370	587.220
TOTAL COSTO DE VENTAS	0	1.904.767	2.048.697	2.202.729	2.369.249	2.549.310

UTILIDAD BRUTA	0	2.874.752	3.142.293	3.431.329	3.746.035	4.088.657
----------------	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

GASTOS NO OPERACIONALES

Depreciación		80.374	80.374	80.374	80.739	80.739
Nomina Administrativo		84.156	86.681	89.715	93.303	97.502
Abandono Proyecto						5.000
TOTAL GASTOS PRODUCCION	0	164.530	167.055	170.089	174.042	183.241

INGRESOS NO OPERACIONALES

Ganancia por venta de activos						29.591
-------------------------------	--	--	--	--	--	--------

UTILIDAD OPERACIONAL	0	2.710.222	2.975.238	3.261.241	3.571.993	3.935.008
----------------------	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

UTILIDADES PERSONAL

Utilidades	0	406.533	418.729	433.385	450.720	471.003
------------	---	---------	---------	---------	---------	---------

UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS	0	2.303.689	2.556.509	2.827.856	3.121.273	3.464.005
-----------------------------	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

IMPUESTO A LA RENTA 22%		506.811	562.432	622.128	686.680	762.081
-------------------------	--	---------	---------	---------	---------	---------

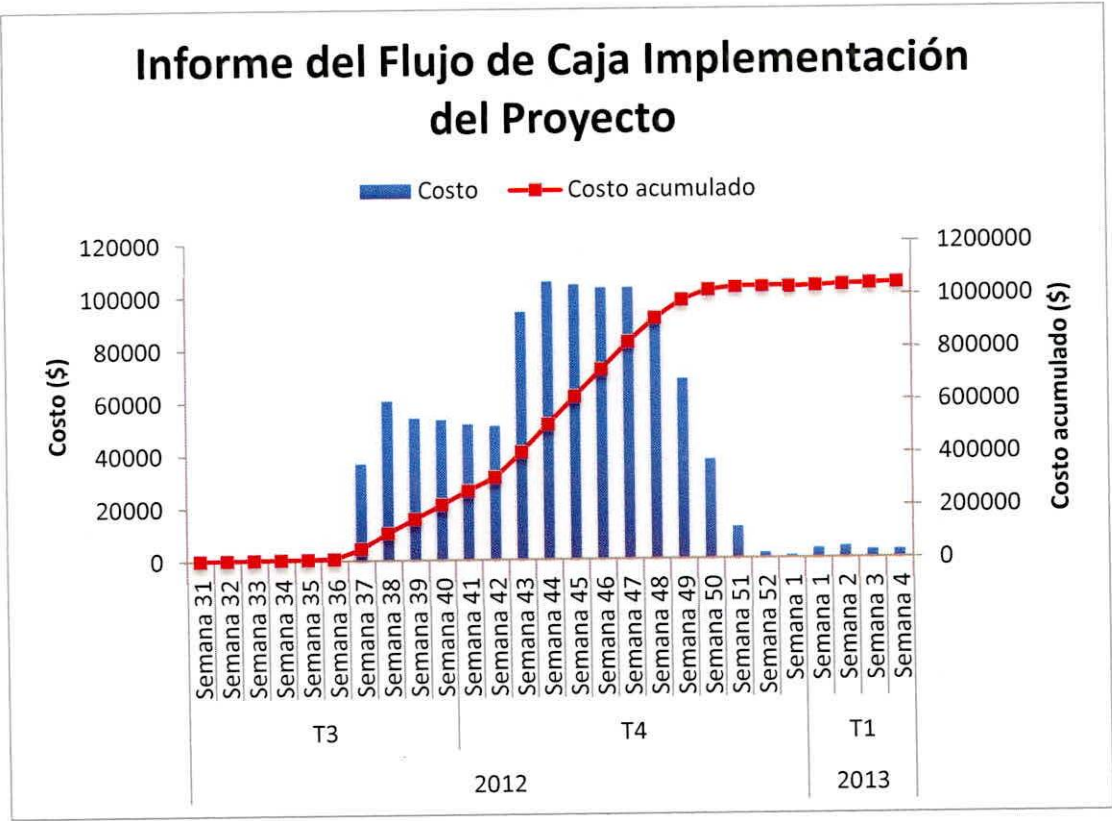
UTILIDAD NETA	0	1.796.877	1.994.077	2.205.728	2.434.593	2.701.924
---------------	---	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

El código de producción estableció que la tarifa del impuesto a la renta se reducirá gradualmente desde el 2011 actualmente se paga el 23% y para el año 2013 en adelante se aplicara el 22%.

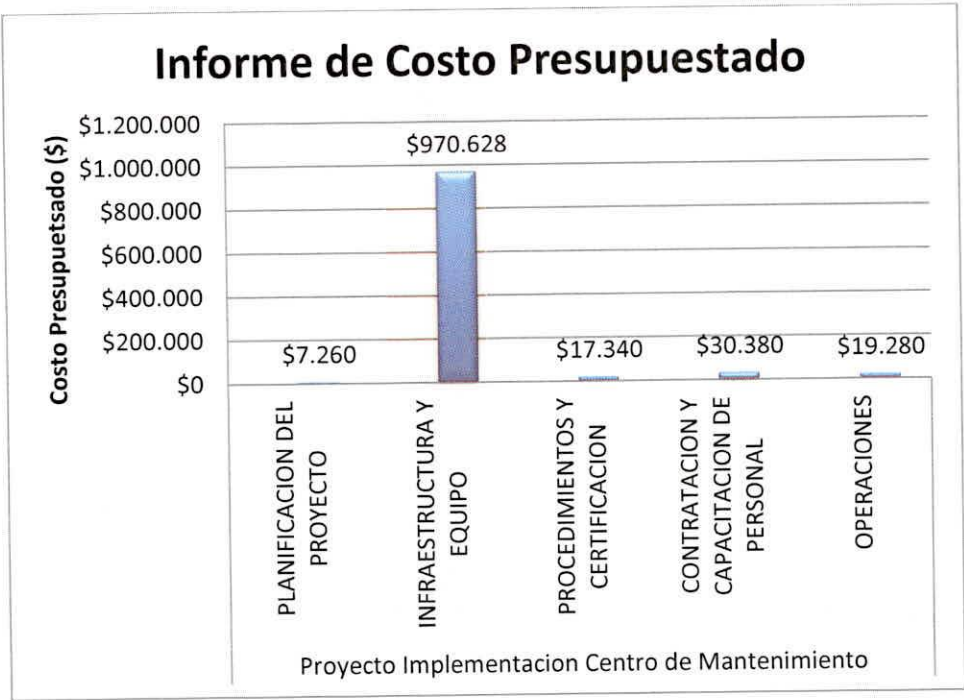
5.8 CRONOGRAMA Y COSTOS DE LA IMPLEMENTACION DE LA PLANTA DE MANTENIMIENTO EN LA PROVINCIA ORELLANA

El cronograma se realizó de acuerdo a los tiempos estimados en el que se ejecutara la instalación de la Planta de Mantenimiento y se utilizó como herramienta la aplicación Microsoft Project.

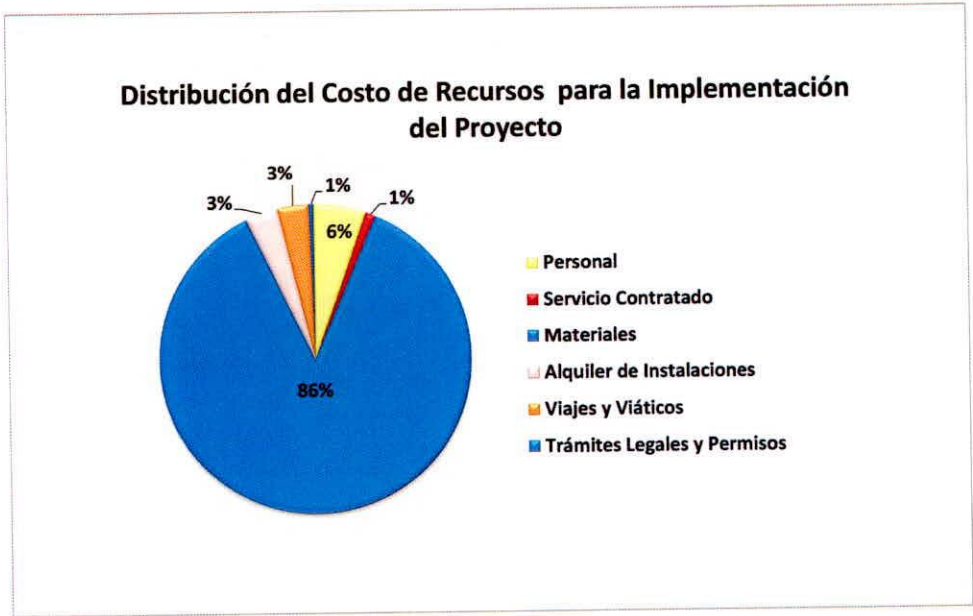
El siguiente flujo de caja corresponde al año cero de la implementación de la planta.



El siguiente gráfico muestra el presupuesto programada para cada uno de los componentes del proyecto y podemos apreciar que la mayor inversión corresponde a la infraestructura y equipos.



En siguiente esquema muestra la distribución porcentual de los costos de la implementación del proyecto de acuerdo al tipo de recurso



6. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

6.1 ANTECEDENTES

La empresa se ha dedicado por varios años a la prestación de servicios a la industria petrolera en el país, en vista que la demanda de mercado ha incrementado, se ha decidido implementar una Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación en una locación de aproximadamente 3,500 m², ubicada en el km 7 ½ de la vía a Lago Agrio, dentro de la zona categorizada como industrial, según certificación de uso de suelo otorgada por la Dirección de Planificación del Municipio de Francisco de Orellana.

En la Planta de Mantenimiento se desarrollará actividades para la reparación de brocas usadas y el mantenimiento periódico que requieren herramientas tales como: Motores, Agitadores y Martillos de perforación, entre otras.

Con el propósito de que el funcionamiento de la Planta de Mantenimiento de Brocas y Herramientas de Perforación se sujete a los altos estándares ambientales propios de la empresa y sobre todo al cumplimiento de las disposiciones contenidas en la normativa ambiental vigente en el país.

La empresa debe solicitar al Ministerio del Ambiente la emisión del Certificado de Intersección para la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación, el mismo que al ser otorgado, determina que NO INTERSECTA con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal del Estado.

Para seguir el trámite para el licenciamiento ambiental, la empresa presentará al Ministerio del Ambiente los Términos de Referencia para la realización del Estudio de Impacto Ambiental ex-Post para el proyecto Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación.

6.2 OBJETIVOS

6.2.1 Objetivo General

- Realizar el Estudio de Impacto Ambiental ex Post y el correspondiente Plan de Manejo Ambiental para el proyecto Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación, a fin de que las actividades que se ejecuten en sus instalaciones se sujeten a lo dispuesto en la normativa general, específica y complementaria de carácter ambiental.

6.2.2 Objetivos Específicos

- Describir el marco legal ambiental que norma al proyecto en ejecución.
- Realizar el Levantamiento de la Línea Base, con un trabajo de campo que permita describir la situación actual de los componentes físico, biótico, socio económico y cultural del sitio del proyecto y su área de influencia (entorno ambiental).
- Describir las principales actividades relacionadas con la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación y otras actividades complementarias requeridas.
- En conocimiento del entorno ambiental y de las características operacionales de la Planta de Mantenimiento, se procederá a:
- Determinar las áreas de influencia directa e indirecta.
- Identificar y caracterizar los potenciales impactos ambientales relacionados a los procesos de funcionamiento de Mantenimiento de Herramientas de Perforación.
 - Diseñar las medidas de prevención, mitigación y controlar los impactos ambientales asociados al funcionamiento de la Planta de Mantenimiento de Brocas y Herramientas de Perforación y estructurar los distintos planes para conformar el Plan de Manejo Ambiental.

6.3 ALCANCE Y CONTENIDO DEL EIA Ex POST

El Estudio de Impacto Ambiental ex Post abarca todos los aspectos ambientales relacionados con las actividades en ejecución en la Planta de Mantenimiento de

Herramientas de Perforación, y contiene información referente a la línea base, descripción de las actividades del proyecto, evaluación de impacto y plan de manejo ambiental.

El alcance geográfico del estudio está dado por el área que comprende el proyecto, y el área de influencia directa e indirecta, enmarcada en sus alrededores.

6.4 MARCO LEGAL AMBIENTAL

A partir de la promulgación de la Ley de Gestión Ambiental en 1999, el marco legal ambiental en el Ecuador ha tenido un notable avance, que se consolidó con las disposiciones incorporadas en la Constitución de la República vigente desde octubre de 2008 luego del referéndum aprobatorio.

- Marco Legal (Normativa Ambiental Aplicable al Proyecto)
- Marco legal ambiental general
- Constitución de la República del Ecuador¹
- Ley de Gestión Ambiental²:
- Marco legal ambiental específico:
 - Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental³:
 - De la Prevención y Control de la Contaminación del Aire
 - De la Prevención y Control de la Contaminación de las Aguas
 - De la Prevención y Control de la Contaminación de los Suelos
 - Texto Unificado Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente⁴

¹Promulgada y publicada en el Registro Oficial No. 449 de 20 de octubre del año 2008.

²Ley No. 99-37. RO/ 245 de 30 de Julio de 1999

³ Ley de 1976

⁴ Decreto Ejecutivo 3399, del 28 de Noviembre de 2002 Título I. del Sistema Único de Manejo Ambiental [SUMA].

Título II. Políticas nacionales de residuos sólidos

Título IV. Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental, para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

Título V. Reglamento Para la Prevención y Control de la Contaminación Por Residuos Peligrosos.

Título VI. Régimen Nacional para la Gestión de Productos Químicos Peligrosos. El presente Régimen regula la Gestión de los Productos Químicos Peligrosos, el que está integrado por las siguientes fases:

Abastecimiento, que comprende importación, formulación y fabricación; Transporte; Almacenamiento; Comercialización; Utilización; Disposición final

6.5 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

6.5.1 Ubicación

Ubicación Geográfica de la Planta:

La Planta de Mantenimiento se ubicará en la Provincia de Orellana, sector permitido para la instalación de plantas industriales.

Ubicación política

De acuerdo a la División Política del Ecuador el proyecto se encuentra localizado en la Provincia de Orellana, Cantón Francisco de Orellana, Parroquia Nuevo Paraíso, sector Monasterio



UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO EN EL CONTEXTO DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR



UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO EN EL CONTEXTO DE LA PROVINCIA DE ORELLANA

Libro VI, Anexo I. Norma de Calidad Ambiental y de Descarga de Efluentes: Recurso Agua.

Libro VI, Anexo II. Norma de Calidad Ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados: Recurso Suelo.

Libro VI, Anexo III Norma de Emisiones al Aire desde fuentes fijas de Combustión.

Libro VI, Anexo IV Norma de Calidad del Aire Ambiente.

Libro VI, Anexo V Límites Permisibles de Niveles de Ruido Ambiente

Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador,

RAOHE, Decreto Ejecutivo 1215

Ordenanzas Ambientales Municipio de Orellana

6.5.2 Descripción de la Instalaciones

La Planta de Mantenimiento se instalará en una zona industrial del Municipio de Orellana, en un predio de aproximadamente 3,500 m², ubicado en la vía Coca – Lago Agrio.

Por las características pantanosas del sector, se observa que la locación ha sido totalmente intervenida, siendo objeto de la tala completa de la vegetación y de un relleno fuertemente compactado con un espesor variable entre 1 y 2,50 m, necesarios para facilitar la construcción de la infraestructura, bajo responsabilidad de su propietario.

La infraestructura se divide en 2 áreas principales: uno, el área destinada a operaciones que cuenta con una base de hormigón de 40 cm, recubierta con una capa de pintura especial, sus columnas son de estructura metálica y cubierta de dura techo; el área administrativa igualmente base de hormigón con pisos de cerámica, cubierta de dura techo y recubrimiento .

A continuación una descripción más detallada de las instalaciones requeridas para la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación:

Área Operativa

Área de Almacenamiento de Repuestos y Materiales

Son dos bodegas en las cuales se almacenan partes y piezas necesarias para los equipos y servicios que presta la empresa, suelda y pintura, diferenciadas por bodega de compras locales, adquiridas en el mercado interno, y bodega de partes importadas.

Área de Mantenimiento: Soldadura, Mecánica, Pintura, Electricidad

Es el área de mantenimiento, con talleres especializados en mecánica, electricidad, reparación de brocas, pintura, soldadura y lavado, en los cuales se realizará mantenimiento y reparación de los equipos retornados del campo y se preparan los nuevos equipos. Finalizado el mantenimiento los equipos se ubican en el patio de operaciones en el sitio destinado para ese fin, hasta que son enviados a las operaciones de campo.

Área de Sanitarios y Aseo

Área que dispone de cómodas instalaciones de sanitarios, lavabos y duchas para aseo del personal de operaciones.

Área Administrativa

Área de Oficinas

Es el área destinada para recepción y oficinas de los técnicos de la Planta, las mismas se encuentran acondicionadas para brindar un confortable ambiente de trabajo.

6.5.3 Uso de Recursos

Abastecimiento de agua potable.- En el sitio y áreas circundantes existe servicio público de agua potable para dar servicio a la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación.

Abastecimiento de energía eléctrica.- El abastecimiento de la locación es por medio de la red pública y para garantizar y mejorar el servicio se instalará dos transformadores propios de 125 KVA, además, se ha previsto instalar un generador propio de 125 KVA.

Sistema de disposición de aguas negras y grises.- Tanto en el área operativa como en el área administrativa su disposición final será por medio del sistema de alcantarillado de la locación.

Sistema de disposición de aguas residuales.- Se ha previsto un sistema de recolección de aguas residuales, ya implementado en el área de pintura, y su traslado a una trampa de grasas, para una separación agua aceite y posterior desalojo por medio de tanqueros, para ser trasladada a una planta de tratamiento fuera de la locación.

Sistema de Comunicaciones.- La Planta contará con un moderno sistema de comunicaciones, interconectado con las oficinas administrativas y dotado de servicios de internet, video conferencia y más facilidades tecnológicas.

Equipos y maquinaria utilizados.- maquinaria y herramientas específicas necesarias para las actividades de reparación y mantenimiento descritas en el análisis técnico.

Área de Almacenamiento temporal de desechos. Adyacente a la base, se habilita un área con las condiciones requeridas, en la que se almacenarán de manera temporal los desechos sólidos no domésticos, hasta ser desalojados por un gestor calificado, responsable de su transporte, tratamiento y disposición final.

Número de Trabajadores.- El personal técnico, administrativo y operativo de la Planta de Mantenimiento será en un número que no supera las 15 personas.

6.6 DETERMINACIÓN DE AREAS DE INFLUENCIA

El área de influencia general del proyecto fue establecida en base a las actividades que se ejecutan en la Planta de Mantenimiento y su interacción con los componentes socio-ambientales, subdividida en área de influencia directa, área de influencia indirecta y áreas sensibles.

Considerando el alcance de la intervención del proyecto sobre el medio físico, las vías y el paisaje, el área de influencia es de carácter local.

6.6.1 Área de Influencia Directa (AID)

Comprenderá la locación destinada al funcionamiento del proyecto, en la cual, a causa de sus propias actividades pudiese ejercer impactos significativos que serán identificados y caracterizados objetivamente. Adicionalmente se considerará la disposición de los predios vecinos, y los elementos ubicados en los alrededores, que pudiesen ser directamente influenciados por el proyecto, en un radio no mayor a 50m, pues las características constructivas de la infraestructura, guardan directa relación con las actividades en ejecución, habiéndose incorporado en su diseño las medidas preventivas para minimizar los impactos.

6.6.2 Área de Influencia Indirecta (AII)

Abarcará aquellas zonas en las cuales no se perciben efectos primarios de la actividad, pero pueden verificarse afectaciones producidas en forma secundaria o sinérgica por procesos derivados o relacionados de alguna manera con las actividades en la Planta de Mantenimiento de Brocas y Herramientas de Perforación,

Para el componente socioeconómico, el área de influencia no se restringe al criterio espacial de ubicación de la zona específica de intervención de un proyecto; en otras palabras, el área de influencia social no se limitará al sitio exacto donde se ubica la Planta de Mantenimiento de Brocas y Herramientas de Perforación, sino que tiene que ver con la dinámica de intervención y los derechos de uso sobre el territorio en el que se va a

intervenir o que se encuentra muy cercano al área de intervención. Esto principalmente porque el sector está categorizado como ZONA INDUSTRIAL en el Plan de Ordenamiento Urbano del Municipio de Orellana, y el proyecto, con seguridad, pasará a formar parte de un parque industrial que ya está en marcha.

6.6.3 Áreas Sensibles y Protegidas

El primer paso en el trámite para el licenciamiento ambiental, es obtener del Ministerio del Ambiente el Certificado de Intersección del proyecto “Implementación de Planta de Mantenimiento de Brocas y Herramientas de Perforación, El Coca”, el mismo que determina que este NO INTERSECTA, con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas, Bosques Protectores y Patrimonio Forestal de Estado.

6.7 DESCRIPCIÓN DE LÍNEA BASE AMBIENTAL (DIAGNÓSTICO SOCIO AMBIENTAL)

Como punto de partida para la evaluación del impacto ambiental de la implementación del proyecto y posibles Planes de Contingencia se realiza el levantamiento de la Línea base:

La Línea Base comprende la realización de un diagnóstico de la situación actual del sitio que se encuentra localizado para la implementación de la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación en el Coca, y su área de influencia, y abarca la descripción de los componentes ambientales de los medios físico, biótico, socio económico y perceptual.

6.7.1 Componente Físico

Clima

Para poder determinar los parámetros climáticos que caractericen las condiciones climáticas que presenta el área de estudio, se ubicó las estaciones metrológicas más cercanas y representativas (DAC y Palmoriente) y se compilo la información meteorológica mensual de los Anuarios Meteorológicos del INAMHI.

De acuerdo al análisis climatológico y a los valores, el clima corresponde a la Región Muy Húmeda Tropical, caracterizado por una elevada precipitación, distribuida en los 12 meses del año, donde la temperatura media es de 26,6 grados centígrados y los totales pluviométricos superiores a los 3.000 mm.

El clima es constante con régimen pluriannual, con pequeñas variaciones, los parámetros como luminosidad, evaporación, temperatura no tienen variaciones significativas de un día para otro.

Calidad del Suelo

Para determinar la calidad de suelo, se procedió a realizar el muestreo correspondiente, optando por tomar una muestra dentro de la locación.

Para el análisis y caracterización de la muestra se optó por la Tabla 2 del Anexo 2 del Libro VI De la Calidad Ambiental del TULAS, Criterios de Calidad de Suelo, con resultados dentro límites permisibles.

En los análisis de suelo, se descarta cualquier impacto por hidrocarburos, que ratifica la información obtenida en las entrevistas a los residentes del sector, que señalaron que el uso del suelo se ha limitado al bosque, tala de árboles, potreros y algunos sembríos. Sin embargo en cuanto a metales se detectan valores altos, particularmente para Fe, Al y Ti, tanto en la muestra de suelo tomada fuera de la locación. Al respecto es preciso indicar que los componentes inorgánicos del suelo se forman a expensas de un material de partida que puede ser una roca o algún otro tipo de material inorgánico acumulado progresivamente por diversos procesos y las partículas minerales de la fase sólida del suelo proceden de la alteración por meteorización del material litológico original.

Calidad del Aire

No se contempló el analizar este parámetro ya que la actividad que realiza la empresa está exenta de algún tipo de afectación al aire al no emitir ningún tipo de emanación de gases constante.

Ruido

Se realizará un muestreo de ruido ambiente a fin de determinar el nivel de ruido interno y externo en relación a los límites permisibles por uso de suelo (industrial, límite máximo 70 dB diurno, Anexo 5, Tabla 1, Libro VI de la Calidad Ambiental, TULAS).

Del análisis de los resultados y tomando en cuenta las mediciones de las plantas actuales en Colombia, México y Venezuela; se determina que los niveles de ruido deben estar por debajo de los 70 dB establecidos como límite máximo permisible para uso de suelo Industrial, y que al alcanzar la Planta de Mantenimiento su plena operación, las emisiones de ruido generadas cumplirán con los requisitos de emisiones de ruido para todas las zonas, para horario diurno en zona industrial, horario de operación de la planta. No se producirá ruido excesivo que cause perturbación externa, sin embargo, en caso de provocarse de manera temporal, se deberán adoptar medidas de seguridad para precautelar la salud de quienes estén expuestos al ruido.

Calidad del Agua

Para determinar la calidad de este componente, se deben realizar las siguientes actividades:

- Toma de muestras de agua:
 - Superficial, en cuerpo hídrico superficial más cercano al proyecto (estero Callana Chico), aunque se encuentra fuera del área de influencia general, anteriormente definida, por estar próximo al sitio en el cual se localiza el pozo de agua que alimenta de este recurso a la Planta de Mantenimiento;
 - Se Tomara una muestra de agua Subterránea, en el propio sitio en que se ubica la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación para verificación de sus parámetros;
- Análisis de Laboratorio, determinando los diferentes parámetros, según las Tablas aplicables del Anexo 1 del TULAS, para cada caso.
- Comparación con los límites permisibles de las Tablas aplicables y determinación de la calidad del recurso.



Estero Callana Chico

6.7.2 Componente Biótico

Flora

El hábitat en general se presenta extremadamente alterado, reduciéndose la cobertura vegetal a escasos parches y palmas de *Mauritia flexuosa* “Morete”, junto con representantes de especies pioneras como *Cecropia* sp. y *Ochroma pyramidale*, dispersas en

pequeñas zonas inundables en el perímetro del área de estudio. Es destacable la presencia de Carica papaya “Papaya”), pues es visitada por aves como traupidos para alimentarse de sus frutos.



Fuente: trabajo de campo, junio /2011.

Estado de conservación

La locación en que se encuentra ubicada en el Coca se encuentra totalmente intervenida, en su área de influencia y alrededores se encuentran: zonas de cultivo y pastizal y remanentes de bosque secundario.

El impacto sobre el componente biótico ha ocurrido mucho antes a causa de la apertura de vías y posterior colonización, con sus predecibles resultados: extracción de madera, pérdida de flora y fauna y uso de la tierra para actividades agrícolas y en este caso en especial para transformarse en zona industrial.

Fauna

Avifauna

Se registra un total de 47 individuos, correspondientes a 22 especies de aves, agrupadas en 6 órdenes y 9 familias, puede interpretarse como una diversidad media de avifauna en el área de estudio.

Estado de conservación

Las especies de aves registradas en el sector no se incluyen en categorías relevantes de amenaza propuestas por la UICN (Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico).

Mastofauna

Se registra un total de 5 especies de mamíferos, pertenecientes a 2 órdenes, 2 familias y 4 géneros. En términos de riqueza absoluta la familia Phyllostomidae fue la que aportó con mayor número de especies, agrupando al 80% del total de especies registradas

Estado de conservación

La mastofauna encontrada durante la fase de campo, no se encuentra incluida en alguna categoría relevante de amenaza, propuesta por la UICN (Vulnerable, En Peligro o En Peligro Crítico).

Herpetofauna

Se registra un total de 8 especies, 5 correspondieron a anfibios pertenecientes a 1 orden, 3 familias y 4 géneros; 3 especies fueron reptiles, agrupadas en 1 orden, 2 familias y 3 géneros.

Estado de Conservación

No se identifica anfibios o reptiles catalogadas dentro de alguna categoría de amenaza relevante propuesta por la UICN.

Invertebrados terrestres

Riqueza, Diversidad y Abundancia Relativa

En el área de estudio, se identifican invertebrados pertenecientes a 2 clases y 10 órdenes.

En el área de influencia directa, los grupos de insectos registrados, son indicadores de hábitats alterados, incluso muchos de ellos son considerados plagas para los cultivos y directamente para el ser humano, dentro de este grupo se puede mencionar principalmente las de orden: cucarachas, langostas, moscas, mosquitos, zancudos y los escarabajos que en general constituyen una parte importante del ecosistema debido a que pueden comer gran variedad de sustancias, incluso otros insectos desempeñando un papel importante en la descomposición rápida de los residuos forestales y de la materia fecal de los vertebrados.

Como consecuencia de la intervención de que ha sido objeto la locación en la que se encuentra ubicada la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación, su área de influencia y alrededores, los efectos sobre la fauna son evidentes, manteniéndose especies cuya característica es su mayor adaptación a hábitats intervenidos y alterados.

6.7.3 Componente Socio Económico

Área de influencia socioeconómica (AISE)⁵

Las instalaciones para la Planta de Mantenimiento de Brocas y Herramientas de Perforación se encuentran en un sector periférico del cantón Orellana, ubicado en la parroquia Nuevo Paraíso, concretamente en el KM. 7-1/2 vía a Lago Agrio. En tal razón, los asentamientos humanos residenciales son escasos, para ser específicos prácticamente no se identificaron asentamientos habitacionales en el radio sugerido área de influencia directa, únicamente asentamientos de producción industrial.

Al no identificarse asentamientos humanos permanentes o residenciales en el AID en el sector, el AISE para la caracterización socioeconómica se amplía a la unidad político - administrativa más cercana, siendo esta la parroquia Nuevo Paraíso.

Distribución de la población por actividad económicamente activa

Variables e indicadores de ocupación

En primer lugar, se menciona a la población en edad de trabajar (PET)⁶, donde el cantón Orellana en el año 2001 incrementa porcentualmente -69,6%- respecto los dos últimos censo demográficos -1990, 62,5% / 1982, 62%- . Se utiliza una relación porcentual por la diferencia en el tamaño de la población total, que en el periodo del censo 2001 el cantón aumenta significativamente desde los dos últimos periodos censales. Además, se debe mencionar que el cantón Orellana, en relación porcentual, es el cantón dentro de la provincia que mayor PET tiene.

En cuanto a la población económicamente activa (PEA)⁷ el cantón Orellana tiene una tendencia creciente de población que realiza una actividad económica, en el año 2001 un

⁵ El principal objeto para utilizar este criterio, es superar el anacronismo generado por la determinación geográfica rígida (medida en radios) del criterio del área de influencia directa e indirecta.

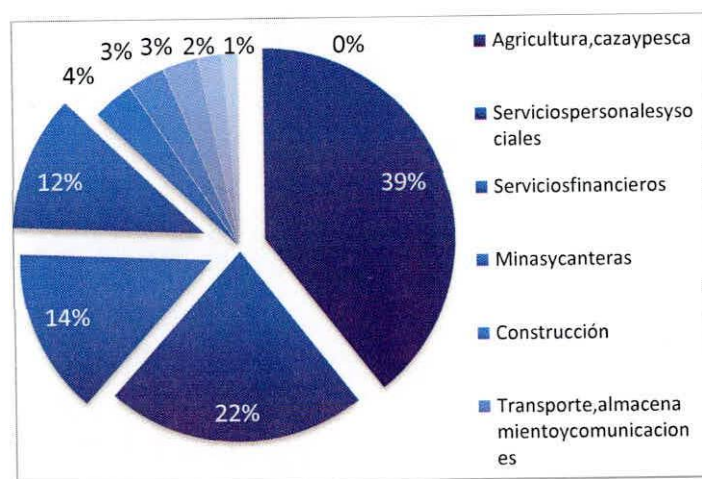
⁶ "son todas las personas mayores a una edad a partir de la cual se considera que están en capacidad de trabajar. El SIIE usó como edad de referencia los 10 años para asegurar la comparabilidad entre las fuentes disponibles".

⁷ "Son económicamente activas las personas en edad de trabajar (10 años y más) que: (i) trabajaron al menos una hora durante el periodo de referencia de la medición (por lo general, la semana anterior) en tareas con o sin remuneración, incluyendo la ayuda a otros miembros del hogar en alguna actividad

45,7% de población; en el año 1990 41,8% y en el año 1982 34%. Además, mantiene dentro de una relación porcentual la relación de ser el cantón de la provincia con mayor población de PEA -45,7%-

Estructura de la PEA

En cuanto a la ocupación de la PEA, según la rama de actividad, en el cantón Orellana en el año 2001, tiene cuatro actividades fundamentales: agricultura, caza y pesca; servicios personales y sociales; servicios financieros; minas y canteras. Como se puede observar en la siguiente figura:



FUENTE: SIISE ELABORACIÓN: PVD 2011

Rama de actividad de la PEA del cantón Orellana, 2001

En el caso del AISE, se observa que la actividad se concentra en dos áreas, los asalariados privados y cuentapropistas en servicios menores; en ambos casos con relación directa e indirecta en el espacio que crean las locaciones industriales del sector, como es el caso de esta empresa prestadora de servicios.⁸

Existe ocupación en actividades técnicas específicas, como por ejemplo manufactura, transporte, comercio, minería, electricidad y actividades de servicio complementario.

productiva o en un negocio o finca del hogar; (ii) si bien no trabajaron, tenían algún empleo o negocio del cual estuvieron ausentes por enfermedad, huelga, licencia, vacaciones u otras causas". Ibid.

⁸Trabajo de campo 2011, manejo de testimonio

6.8 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACION DE IMPACTOS AMBIENTALES

6.8.1 Introducción

En esta sección se identifican y evalúan los potenciales impactos, que pueden ser ocasionados por el funcionamiento de la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación.

El proceso para la identificación y evaluación de los impactos ambientales demanda el conocimiento previo de la Línea Base y la Descripción del Proyecto, que han sido tratados en los numerales anteriores, y constituye una herramienta preventiva que permite anticipar los impactos positivos o negativos que se producirán sobre los componentes ambientales como consecuencia de la ejecución del proyecto en el área escogida para tal fin.

La identificación y evaluación de impactos ambientales tiene como propósito final el diseño de medidas o acciones tendientes a la prevención, mitigación y compensación de los impactos negativos y la potenciación de los impactos positivos que, agrupadas en programas y proyectos conforman el Plan de Manejo Ambiental, el cual se desarrolla más adelante.

6.8.2 Metodología

6.8.2.1 Identificación de Impactos

Para la identificación de los impactos ambientales, se utiliza como herramienta principal una Matriz de Identificación, cuyo diseño se realiza de la siguiente manera:

- Se establecen los componentes ambientales que son susceptibles de sufrir alguna alteración, ya sea de carácter positivo o negativo;
- Se definen las actividades de cada una de las etapas del proyecto, que se consideran generadoras de las alteraciones sobre los diferentes componentes ambientales;
- Se relacionan las actividades del proyecto y los componentes ambientales, con el objeto de detectar la causalidad que da origen a los impactos y sus efectos;
- Finalmente, en su primera fase, en las columnas de la matriz se marcan las interacciones que identifican los efectos posibles a generarse en el proyecto, los mismos que reciben una calificación representada por una (x).

La identificación de impactos depende del conocimiento de las actividades y del estado de los componentes ambientales potencialmente afectados; sin embargo, en esta etapa de la evaluación no se efectúan valoraciones de las características de cada impacto. Sólo se establece la posibilidad de registrarlos, con relación a cada actividad y componente ambiental, con el objeto de focalizar las herramientas de calificación utilizadas en las etapas posteriores del proceso de evaluación.

6.8.2.2 Evaluación de Impactos

La metodología utilizada para evaluar los impactos ambientales ocasionados es mediante una apreciación ponderada por técnicos con experiencia, en la que primero se selecciona los componentes más importantes a ser analizados, para luego proceder a calificar en base a una valoración cualitativa de la importancia del impacto.

Valoración cualitativa de la importancia del impacto

Signo	(beneficioso o perjudicial)
Intensidad	(In)
Extensión	(E)
Persistencia	(P)
Reversibilidad	(Rv)
Acumulación	(A)
Efecto	(Ef)
Recuperabilidad	(Rc)
Periodicidad	(Pr)
Momento	(Mo)

$$Im = +_-(A+E+In+P+Rv+Rc+Pr+Mo+Ef)$$

Intensidad	(In)
Baja	1
Media	4
Alta	6
Extensión	(E)
Puntual	1
Local	2
Regional	4
Global	6

Efecto	(Ef)
Indirecto	1
Directo	3

Recuperabilidad	(Rc)
Recuperación inmediata	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Mitigable	4
Recuperación a largo plazo (más de 5 años)	6
Irrecuperable	8

Persistencia	(P)
Fugaz	1
Temporal	2
Permanente	4

Periodicidad	(Pr)
Discontinuo	1
Periódico	2
Continuo	4

Reversibilidad	(Rv)
Corto Plazo	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Largo Plazo (más de 5 años)	3
Irreversible	4

Momento	(Mo)
Largo Plazo (más de 5 años)	1
Mediano plazo (1 a 5 años)	2
Corto Plazo	3
Inmediato	4

Acumulación	(A)
Sin Acumulación	1
Acumulativo	3

La matriz que se presentan en esta sección ha sido preparada para resumir el proceso de evaluación de impactos para la fase de funcionamiento de la Planta de Mantenimiento.

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PLANTA DE MANTENIMIENTO													
MATRIZ DE VALORACION DE IMPACTOS AMBIENTALES													
Acciones del Proyecto	Impactos Ambientales	Signo	Intensidad (In)	Extensión (E)	Persistencia (P)	Reversibilidad (Rv)	Acumulación (A)	Efecto (Ef)	Recuperabilidad (Re)	Periodicidad (Pr)	Momento (Mo)	Total	Importancia del impacto
Soldadura	Emisión de gases	S-	1	1	1	1	1	3	4	2	4	18	2,25
	Desechos de materiales de soldadura	S-	1	1	2	1	1	3	2	2	3	16	1,75
Mecanizado de partes en torno	Ruido	S-	1	1	2	1	1	3	4	2	4	19	2,50
	Desechos de metal (acero)		1	1	2	1	1	3	2	2	3	16	1,75
Sandblasting (limpieza de superficie de la broca)	Desechos solidos (arena utilizada en el proceso)	S-	1	1	2	1	1	3	2	2	3	16	1,75
Proceso de pintado de la herramienta antes de entregar al cliente.	Generación de residuos de pintura, trapos contaminados, restos de solventes y recipientes.	S-	1	1	2	1	1	3	2	2	3	16	1,75
Ensamblaje de repuestos	Generación de residuos de grasa	S-	1	1	2	1	1	3	2	2	3	16	1,75

Evaluación

Una vez analizados los resultados de evaluación de impactos ambientales causados durante el funcionamiento de la Planta de Mantenimiento se puede observar en la columna de importancia del impacto, que el máximo valor de los impactos es de 2.50, lo cual indica que los impactos son de magnitud reducida, localizados, y pueden ser controlados mediante los programas de manejo.

Para un mejor entendimiento de los resultados de la matriz de valoración de impactos, a continuación se realiza el análisis detallado de los resultados obtenidos, identificando y describiendo los impactos ambientales.

6.8.2.3 Análisis y descripción de impactos de las acciones del proyecto

Soldadura

Impacto ambiental bajo:

- i. Emanación de gases y vapores.
- ii. Generación de residuos peligrosos que se producen en el cambio de aceites hidráulicos y grasa de maquinaria.

Mecanizado de partes en torno

Impacto ambiental bajo:

- iii. Ruido.
- iv. Desechos de metal.

Sandblasting (limpieza de superficie de la broca)

Impacto ambiental bajo:

- v. Generación de desechos de sólidos como arena utilizada durante el proceso de sandblasting.

Proceso de pintado de la herramienta antes de entregar al cliente

Impacto ambiental bajo:

- vi. Generación de residuos de pinturas.

Ensamblaje de repuestos

Impacto ambiental bajo:

- vii. Generación de residuos de grasa.

6.8.2.4 Descripción detallada de los impactos ambientales en la fase de Funcionamiento

Componente Abiótico

Para la identificación y evaluación de los impactos ambientales del componente abiótico se relaciona el conocimiento del ecosistema con las actividades del proyecto. A partir de esta relación se puede establecer la importancia y el efecto que está produciendo el funcionamiento de la planta en el ambiente. Considerando el conocimiento de los aspectos técnicos de este tipo de actividad, se han identificado las actividades tecnológicas susceptibles de alterar las condiciones naturales del ambiente y los elementos que serán afectados en términos de tiempo y espacio.

Una vez identificada la interacción del componente ambiental y del proyecto es necesario presentar la calificación de los impactos. La escala utilizada toma en cuenta la magnitud determinada por la intensidad, extensión y duración; y la importancia que está dada por su reversibilidad, el riesgo y su extensión y puede ser benéfico o negativo.

✓ **Agua**

El agua superficial, podría verse afectado por actividades del proyecto como mantenimiento de equipos, y por la pintura. Es un IMPACTO BAJO NEGATIVO. Si bien no hay fuentes de aguas cercanas y permanentes, existe agua de escorrentía que puede afectarse al ambiente al producirse algún tipo de derrame o liqueo de algún contaminante.

De manera similar el agua subterránea puede verse afectada por el mantenimiento de equipos, y por la pintura debido a que el nivel freático está muy superficial y las escorrentías podrían provocar arrastre de material. Es un IMPACTO BAJO NEGATIVO.

✓ **Suelo.**

Los suelos pueden sufrir 5 tipos de impactos potenciales: erosión, compactación, drenaje, pérdida de fertilidad y contaminación.

En este caso, toda la locación en que se ubica la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación ha sido intervenida y en toda su superficie se ha colocado en un relleno compactado sobre la capa de suelo original. IMPACTO NEGATIVO BAJO.

✓ **Aire.**

Los parámetros que se verán impactados en cuanto a este componente son la calidad del aire y el nivel de ruido.

- **Calidad del Aire** - Se define como la variación de las características del aire en cuanto a la cantidad y tipo de material suspendido, humos, vapores y gases generados durante las distintas actividades del proyecto, es decir el funcionamiento de la Planta. Los contaminantes que afectarán la calidad del aire son: partículas en suspensión, NO_x, SO₂, CO e hidrocarburos. Su afectación será por acciones como: suelda y pintura. Es un IMPACTO NEGATIVO BAJO.
- **Ruido** - Este parámetro se refiere a las variaciones de los niveles de ruido como resultado del funcionamiento de la Planta. Los impactos principales serán la perturbación a los trabajadores en el área de exposición. Este impacto se lo considera como uno de los impactos típicos del funcionamiento de la Planta por el ruido que se produce en algunas de sus actividades. Es parcialmente mitigable y de naturaleza temporal.

Durante las actividades de funcionamiento, los motores de combustión del equipo involucrado generan niveles de ruido constante de entre 80 - 100 dB a una distancia de 1 m. del motor.

Las actividades que afectarán este factor ambiental son: mantenimiento de equipos, suelda y pintura. Es un IMPACTO NEGATIVO BAJO.

Componente Biótico.

Los factores ambientales como flora y fauna por su escasa presencia podrían ser mínimamente afectados por las acciones del proyecto, de una manera indirecta, por actividades como: mantenimiento de equipos, suelda, pintura. Es un IMPACTO NEGATIVO BAJO.

Componente Socioeconómico

La Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación en su funcionamiento, también puede generar impactos positivos derivados fundamentalmente por la demanda de empleo local, sobre todo de mano de obra no calificada, lo que a su vez redundará en mejorar la capacidad de generación de ingresos y por ende de las economías locales.

Empleo. Prácticamente todas las acciones del proyecto favorecen a este factor, aunque su demanda será muy reducida. Es un IMPACTO POSITIVO MODERADO.

Servicios. La acción que se vincula con este componente es mantenimiento de equipos, suelda, pintura y administración. Es un IMPACTO POSITIVO BAJO.

Seguridad y salud ocupacional. Este factor tiene un IMPACTO NEGATIVO BAJO, las acciones que afectan son todas las realizadas en esta fase de funcionamiento. La seguridad y salud ocupacional son factores de éxito en el funcionamiento de la Planta, ya que con este factor se logra que los obreros rindan adecuadamente y se cumpla con la legislación ecuatoriana.

Medio perceptible

Seguridad ciudadana.

Este factor se verá afectado en la etapa de funcionamiento de la Planta de Mantenimiento en la administración. Es un IMPACTO NEGATIVO BAJO.

6.8.2.5 Impactos ambientales en la fase de cierre

En el EIA se realiza la evaluación de los impactos ambientales que se producirían en la fase de cierre de operaciones de la Planta de Mantenimiento, los cuales tendrán relación directa con el tipo de cierre y estado de las instalaciones el momento de decidirlo, sin embargo, es posible deducir que generará impactos negativos derivados principalmente por la supresión de plazas de trabajo al suspenderse la actividad, lo que a su vez redundará en detrimento de la economía familiar de sus trabajadores y su calidad de vida.

Empleo. Las acciones de cierre del proyecto tienen un IMPACTO NEGATIVO BAJO.

Seguridad ciudadana.

Este factor se verá afectado indirectamente por el abandono de la Planta, pues se perderá la presencia de los guardias que le daban seguridad, sensación que se extendía al área de influencia general del proyecto. Es un IMPACTO NEGATIVO BAJO.

6.9 PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.9.1. Introducción

El PMA es una parte integral y dinámica del presente estudio, a lo largo del cual se ha realizado un diagnóstico de los diversos factores ambientales: abióticos, bióticos, y socioeconómicos y se ha identificado y evaluado los impactos reales y potenciales resultantes de las diferentes actividades en ejecución y a ejecutarse en la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación.

Sobre la base de los impactos previstos, el PMA es el resultado final de este proceso de evaluación y contiene las medidas de prevención, mitigación, monitoreo y control, agrupadas en una serie de planes y programas que deben ser cumplidos por el proponente del proyecto con el objetivo primordial de garantizar una operación ambiental y socialmente responsable, dentro del marco legal ambiental ecuatoriano.

6.9.2. Objetivos del PMA

Objetivos General

- Garantizar una ejecución limpia y segura del proyecto propuesto, mediante la aplicación de las medidas de prevención necesarias para controlar los impactos ambientales negativos que fueron debidamente identificada y evaluada en aplicación de las disposiciones legales existentes al respecto.

Objetivos específicos

- Ejecutar los diferentes procesos y actividades, sujetos a los parámetros establecidos en la leyes, reglamentos y demás normativa ambiental vigente.
- Capacitar al personal relacionado con el proyecto en el manejo de sus diferentes componentes en condiciones socios ambientales adecuados.
- Establecer un programa de seguimiento y evaluación de las medidas ambientales recomendadas;

6.9.3. Resultados Esperados

Con la aplicación del Plan de Manejo Ambiental propuesto, se esperan alcanzar los siguientes resultados:

- Evitar o minimizar al máximo las afectaciones producto de las actividades a ejecutarse en la Planta de Mantenimiento;
- Prevenir o mitigar los impactos ambientales negativos a recursos sensibles, sobre todo aire, agua y suelo, mayormente afectados;
- Contribuir a una cultura de buenas prácticas ambientales, de parte de la empresa y de los trabajadores, logrando que las diferentes actividades se cumplan de una forma limpia y segura;
- Garantizar la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios cumpliendo con las disposiciones legales y reglamentarias.

6.9.4. Estructura del Plan de Manejo Ambiental

El Plan de Manejo Ambiental está conformado por varios planes o programas específicos que deben ser aplicados de manera integral en la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación, durante su vida útil y hasta el cierre y abandono.

Estructura del PMA.- Resumen

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
Plan de Prevención y Mitigación	Tiene como objetivo proponer un conjunto de medidas que permitirán prevenir, mitigar, controlar, los impactos identificados y evaluados en el estudio, que se han generado y podrían generarse en la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación.
Plan de Manejo de Residuos	Consiste en implementar medidas adecuadas con el fin de manejar adecuadamente los residuos y desechos generados en las diferentes actividades de la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación.
Plan de Contingencias (Emergencia)	Está orientado a diseñar las medidas necesarias para enfrentar y responder de manera inmediata ante una emergencia o contingencia y proteger la integridad de las personas y las instalaciones.
Plan de Salud Ocupacional y Seguridad Industrial	Consiste en diseñar las medidas necesarias para minimizar los incidentes y accidentes laborales y las enfermedades de origen ocupacional. En este caso, se presenta un esquema del Plan, pues la empresa deberá elaborar su Reglamento Interno de Seguridad y Salud Ocupacional, según lo dispuesto por el RSTMAT.
Plan de Difusión y Capacitación	Contiene acciones de difusión y capacitación de varios aspectos ambientales y del Plan de Manejo Ambiental, dirigido al personal de la empresa y habitantes del área

ESTRUCTURA DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	
PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
	de influencia del proyecto, para que tengan un conocimiento real del proyecto y puedan actuar de una manera consciente e informada.
Plan de Relaciones Comunitarias	Tiene como objetivo establecer mecanismos de acuerdo tripartitos entre la comunidad, la Autoridad Local y la empresa promotora, en relación a los efectos del proyecto y las alternativas de soluciones amistosas y consensuadas mediante el diálogo entre las partes.
Plan de Monitoreo	Permitirá evaluar y controlar los posibles procesos de contaminación que pudieran afectar la calidad de los componentes ambientales agua y aire, generación de ruido, entre otros, de tal manera de tomar los correctivos necesarios y oportunos para cumplir con la reglamentación vigente y el Plan de Manejo Ambiental.
Plan de Cierre y Abandono	Contiene los lineamientos y medidas adecuadas que se deben ejecutar para un cierre de la Planta de Mantenimiento, garantizando las condiciones ambientales del emplazamiento y se tomen las medidas necesarias de rehabilitación o restauración de posibles pasivos ambientales antes del abandono definitivo.

Resumen del costo del plan de Manejo Ambiental

Las actividades centrales del Plan de Manejo Ambiental del proyecto, se inscriben dentro de las medidas y los procedimientos establecidos en cada uno de los planes específicos que lo integran, y que tienen el propósito de prevenir, mitigar, compensar, indemnizar, recuperar los impactos causados por el funcionamiento y los que potencialmente podrían producirse en la Planta de Mantenimiento de Herramientas de Perforación, que se resumen en la matriz lógica que incluye el Cronograma Valorado, expuesta a continuación:

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PLANTA DE MNATENIMEINTO DE HERRAMIENTAS DE FONDO

[illegible]

6.10. CONCLUSIONES

- a) El presente estudio aporta a la decisión gerencial de la Implementación de la Planta de Mantenimiento.
- b) La instalación de una planta de mantenimiento en Ecuador proporcionará un incremento en la renta y mantenimiento de las herramientas ya que este crecimiento está en función del número de pozos que se perforen cada año.
- c) Del estudio de mercado en base a recolección de información secundaria y las entrevistas realizadas a los representantes de las empresas que operan en Ecuador se estima:
 - Que el alquiler de las herramientas de fondo como motores, martillos, agitadores incrementará en un 50% para el año 2013 y de ahí en adelante un 5% anual.
 - La tendencia de la reparación de brocas se estima un incremento del 5% anual ya que el nivel de venta y renta no se ve afectado directamente por la implementación de la planta de mantenimiento.
- d) Para el análisis del Valor Actual Neto se determinó una tasa de descuento del 18.19 % es un valor alto ya que el riesgo país en Ecuador es alto y para el caso de la empresa NOV el índice beta es igual a 2.09 lo que indica que se tiene una rentabilidad esperada mayor a la del mercado pero a un mayor riesgo no diversificable.
- e) De acuerdo al análisis financiero se obtuvieron los siguientes resultados: VAN (18.19%) = 5,706,030 TIR = 129% los cuales muestran que el proyecto es rentable.
- f) El código de producción estableció que la tarifa del impuesto a la renta se reducirá gradualmente desde el 2011 actualmente se paga el 23% y para el año 2013 en adelante se aplicará el 22%
- g) Los resultados del diagnóstico ambiental inicial, demuestran el grado de cumplimiento de la normativa ambiental vigente, al disponer de una infraestructura dotada de facilidades ambientales, situación que será apreciada en una operación social y ambientalmente responsable.

- h) El Plan de Manejo Ambiental, con sus distintos planes específicos, resultante del estudio efectuado, se ha diseñado considerando las alteraciones importantes y las poco importantes, relacionadas concretamente a las actividades que se desarrollan en la Planta de Mantenimiento, contemplando las medidas necesarias para garantizar una operación limpia y segura.

6.11. RECOMENDACIONES

- a) La empresa debe comprometerse a garantizar el cumplimiento y aplicación del Plan de Manejo Ambiental, complementándolo con sus propios estándares ambientales corporativos;

7. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Ministerio de Recursos Naturales no Renovables de Ecuador, Hidrocarburos, obtenido de <http://www.mrnrr.gob.ec>.
- ✓ ARCH Agencia de Regulación y Control Hidrocarburífero. (2010-2011). Recuperado de www.arch.gob.ec/
- ✓ Banco Central del Ecuador. (2011-2012). Estadísticas Macroeconómicas. Recuperado de <http://www.bce.fin.ec>
- ✓ Cotización de Finanzas, National Oilwell Varco, Inc, recuperado el mes de Julio del 2012 de <http://es.finance.yahoo.com/q?s=NOV>.
- ✓ Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología INAMHI. (2009). Anuario Meteorológico. INAMHI. Recuperado de <http://www.inamhi.gob.ec>
- ✓ AIHE (Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador). (2012). Pozos Perforados año 2001 a junio 2011. AIHE. Recuperado de <http://aihe.org.ec/>
- ✓ AIHE (Asociación de la Industria Hidrocarburífera del Ecuador). (2012). Reporte de Taladros septiembre 2012. Recuperado de <http://aihe.org.ec/>
- ✓ Rosero, M. (Enero 2011). (Entrevista con Marcelo Jijón, Ing. de Producción de Repsol: Predicción de la producción de petróleo).
- ✓ Rosero, M. (Enero 2011). (Entrevista con Vicente Carrera, Ing. de Proyectos de Perforación de Andes Petroleum: Forecast de perforación de pozos y producción de petróleo).
- ✓ Rosero, M. (Enero 2011). (Entrevista con Alejandro Bastidas, Coordinador de Perforación de EP Petroecuador: Perforación de pozos y producción de petróleo).

- ✓ Rosero, M. (Enero 2011). (Entrevista con Jorge Zúñiga, Coordinador de Perforación de Petroamazonas EP: Perforación de pozos y producción de petróleo).
- ✓ Registro de control de pozos perforados, Base de datos interna, NOV Downhole Ecuador
- ✓ Este martes se firman contratos para optimizar campos maduros. (2012, 30 de Enero). Periódico on line de la Revolución Ciudadana. Recuperado de <http://www.elciudadano.gob.ec>.
- ✓ El Sistema Integrado de Indicadores Sociales –SIISE. Recuperado de www.siise.gob.ec/
- ✓ EPPETROECUADOR. Producción de anual de Petróleo. Recuperado de <http://www.eppetroecuador.ec/BibliotecaVirtual/index.htm>
- ✓ INOCAR. Legislación Ambiental Aplicable a las Áreas del Proyecto. Recuperado de http://www.inocar.mil.ec/docs/APG/02_Marco_Legal.pdf

8. APÉNDICES

APÉNDICE 1. Informe Presupuestario de Implementación del Proyecto.

APÉNDICE 2. Cronograma de Implementación - Microsoft Project

Informe presupuestario el vie 11/2/12
Proyecto Implementacion Centro de Mantenimiento

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos		Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante																																			
0	Proyecto Implementacion Centro	\$0.00	Prorrateo		\$1,044,888.43	\$0.00	\$1,044,888.43	\$23,142.00	\$1,021,746.43																																			
2	INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO	\$0.00	Prorrateo		\$970,628.43	\$0.00	\$970,628.43	\$10,030.00	\$960,598.43																																			
11	COMPRA E INSTALACION DE EQU	\$0.00	Prorrateo		\$671,871.43	\$0.00	\$671,871.43	\$1,154.00	\$670,717.43																																			
12	Importación de equipo y herrami	\$0.00	Prorrateo		\$403,177.93	\$0.00	\$403,177.93	\$234.00	\$402,943.93																																			
<table><tr><td>Identificador</td><td>Nombre del recurso</td><td>Unidades</td><td>Costo</td><td>Costo previsto</td><td>Costo real</td><td>Costo restante</td></tr><tr><td>1</td><td>Personal Interno Administrativo</td><td>5%</td><td>\$240.00</td><td>\$0.00</td><td>\$234.00</td><td>\$6.00</td></tr><tr><td>6</td><td>Materiales</td><td></td><td>\$402,937.93</td><td>\$0.00</td><td>\$0.00</td><td>\$402,937.93</td></tr></table>										Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	1	Personal Interno Administrativo	5%	\$240.00	\$0.00	\$234.00	\$6.00	6	Materiales		\$402,937.93	\$0.00	\$0.00	\$402,937.93														
Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante																																						
1	Personal Interno Administrativo	5%	\$240.00	\$0.00	\$234.00	\$6.00																																						
6	Materiales		\$402,937.93	\$0.00	\$0.00	\$402,937.93																																						
13	Compra de equipo y herramientas	\$0.00	Prorrateo		\$267,613.50	\$0.00	\$267,613.50	\$920.00	\$266,693.50																																			
<table><tr><td>Identificador</td><td>Nombre del recurso</td><td>Unidades</td><td>Costo</td><td>Costo previsto</td><td>Costo real</td><td>Costo restante</td></tr><tr><td>1</td><td>Personal Interno Administrativo</td><td>50%</td><td>\$720.00</td><td>\$0.00</td><td>\$600.00</td><td>\$120.00</td></tr><tr><td>2</td><td>Personal de Ingenieria local</td><td>20%</td><td>\$960.00</td><td>\$0.00</td><td>\$320.00</td><td>\$640.00</td></tr><tr><td>6</td><td>Materiales</td><td></td><td>\$265,933.50</td><td>\$0.00</td><td>\$0.00</td><td>\$265,933.50</td></tr></table>										Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	1	Personal Interno Administrativo	50%	\$720.00	\$0.00	\$600.00	\$120.00	2	Personal de Ingenieria local	20%	\$960.00	\$0.00	\$320.00	\$640.00	6	Materiales		\$265,933.50	\$0.00	\$0.00	\$265,933.50							
Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante																																						
1	Personal Interno Administrativo	50%	\$720.00	\$0.00	\$600.00	\$120.00																																						
2	Personal de Ingenieria local	20%	\$960.00	\$0.00	\$320.00	\$640.00																																						
6	Materiales		\$265,933.50	\$0.00	\$0.00	\$265,933.50																																						
18	STOCK DE REPUESTOS E INSUMO	\$0.00	Prorrateo		\$142,535.00	\$0.00	\$142,535.00	\$460.00	\$142,075.00																																			
19	Importación de stock de repuestc	\$0.00	Prorrateo		\$140,455.00	\$0.00	\$140,455.00	\$120.00	\$140,335.00																																			
<table><tr><td>Identificador</td><td>Nombre del recurso</td><td>Unidades</td><td>Costo</td><td>Costo previsto</td><td>Costo real</td><td>Costo restante</td></tr><tr><td>1</td><td>Personal Interno Administrativo</td><td>10%</td><td>\$360.00</td><td>\$0.00</td><td>\$120.00</td><td>\$240.00</td></tr><tr><td>2</td><td>Personal de Ingenieria local</td><td>5%</td><td>\$232.00</td><td>\$0.00</td><td>\$0.00</td><td>\$232.00</td></tr><tr><td>6</td><td>Materiales</td><td></td><td>\$139,863.00</td><td>\$0.00</td><td>\$0.00</td><td>\$139,863.00</td></tr></table>										Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	1	Personal Interno Administrativo	10%	\$360.00	\$0.00	\$120.00	\$240.00	2	Personal de Ingenieria local	5%	\$232.00	\$0.00	\$0.00	\$232.00	6	Materiales		\$139,863.00	\$0.00	\$0.00	\$139,863.00							
Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante																																						
1	Personal Interno Administrativo	10%	\$360.00	\$0.00	\$120.00	\$240.00																																						
2	Personal de Ingenieria local	5%	\$232.00	\$0.00	\$0.00	\$232.00																																						
6	Materiales		\$139,863.00	\$0.00	\$0.00	\$139,863.00																																						
3	ADECUACION DE INFRAESTRUCTU	\$0.00	Prorrateo		\$91,378.00	\$0.00	\$91,378.00	\$1,528.00	\$89,850.00																																			
5	Ejecución de la obra civil y servi	\$0.00	Prorrateo		\$55,610.00	\$0.00	\$55,610.00	\$1,360.00	\$54,250.00																																			
<table><tr><td>Identificador</td><td>Nombre del recurso</td><td>Unidades</td><td>Costo</td><td>Costo previsto</td><td>Costo real</td><td>Costo restante</td></tr><tr><td>1</td><td>Personal Interno Administrativo</td><td>30%</td><td>\$720.00</td><td>\$0.00</td><td>\$720.00</td><td>\$0.00</td></tr><tr><td>2</td><td>Personal de Ingenieria local</td><td>30%</td><td>\$640.00</td><td>\$0.00</td><td>\$640.00</td><td>\$0.00</td></tr><tr><td>5</td><td>Servicio contratado</td><td></td><td>\$3,500.00</td><td>\$0.00</td><td>\$0.00</td><td>\$3,500.00</td></tr><tr><td>6</td><td>Materiales</td><td></td><td>\$50,750.00</td><td>\$0.00</td><td>\$0.00</td><td>\$50,750.00</td></tr></table>										Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	1	Personal Interno Administrativo	30%	\$720.00	\$0.00	\$720.00	\$0.00	2	Personal de Ingenieria local	30%	\$640.00	\$0.00	\$640.00	\$0.00	5	Servicio contratado		\$3,500.00	\$0.00	\$0.00	\$3,500.00	6	Materiales		\$50,750.00	\$0.00	\$0.00	\$50,750.00
Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante																																						
1	Personal Interno Administrativo	30%	\$720.00	\$0.00	\$720.00	\$0.00																																						
2	Personal de Ingenieria local	30%	\$640.00	\$0.00	\$640.00	\$0.00																																						
5	Servicio contratado		\$3,500.00	\$0.00	\$0.00	\$3,500.00																																						
6	Materiales		\$50,750.00	\$0.00	\$0.00	\$50,750.00																																						
6	ADECUACION DE AREAS DE TRAB	\$0.00	Prorrateo		\$49,580.00	\$0.00	\$49,580.00	\$1,160.00	\$48,420.00																																			

Informe presupuestario el vie 11/2/12
Proyecto Implementación Centro de Mantenimiento

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos		Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
4	Alquiler de las instalaciones para	\$0.00	Prorratio		\$35,768.00	\$0.00	\$35,768.00	\$168.00	\$35,600.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante		
	1	Personal Interno Administrativo	20%	\$168.00	\$0.00	\$168.00	\$0.00		
	8	Alquiler instalaciones		\$35,000.00	\$0.00	\$0.00	\$35,000.00		
	9	Viajes y Viáticos		\$600.00	\$0.00	\$0.00	\$600.00		
25	CONTRATACION Y CAPACITACION	\$0.00	Prorratio		\$30,380.00	\$0.00	\$30,380.00	\$2,196.00	\$28,184.00
9	Adquisición de mobiliario y equip	\$0.00	Prorratio		\$28,020.00	\$0.00	\$28,020.00	\$0.00	\$28,020.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante		
	1	Personal Interno Administrativo	20%	\$240.00	\$0.00	\$0.00	\$240.00		
	6	Materiales		\$27,780.00	\$0.00	\$0.00	\$27,780.00		
28	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL TÉ	\$0.00	Prorratio		\$24,160.00	\$0.00	\$24,160.00	\$728.00	\$23,432.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante		
	2	Personal de Ingeniería local	30%	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00		
	3	Personal de Ingeniería del Exterior	20%	\$2,560.00	\$0.00	\$448.00	\$2,112.00		
	4	Personal Técnico	50%	\$1,600.00	\$0.00	\$280.00	\$1,320.00		
	9	Viajes y Viáticos		\$20,000.00	\$0.00	\$0.00	\$20,000.00		
30	OPERACIONES	\$0.00	Prorratio		\$19,280.00	\$0.00	\$19,280.00	\$2,772.00	\$16,508.00
8	Adecuación de las áreas de trabaj	\$0.00	Prorratio		\$18,020.00	\$0.00	\$18,020.00	\$360.00	\$17,660.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante		
	1	Personal Interno Administrativo	30%	\$720.00	\$0.00	\$360.00	\$360.00		
	5	Servicio contratado		\$2,000.00	\$0.00	\$0.00	\$2,000.00		
	6	Materiales		\$15,300.00	\$0.00	\$0.00	\$15,300.00		
22	PROCEDIMIENTOS Y CERTIFICACI	\$0.00	Prorratio		\$17,340.00	\$0.00	\$17,340.00	\$2,684.00	\$14,656.00
15	PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO	\$0.00	Prorratio		\$15,264.00	\$0.00	\$15,264.00	\$5,728.00	\$9,536.00
24	CERTIFICACIÓN DE LA PLANTA DE	\$0.00	Prorratio		\$15,260.00	\$0.00	\$15,260.00	\$1,404.00	\$13,856.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante		
	1	Personal Interno Administrativo	10%	\$720.00	\$0.00	\$108.00	\$612.00		
	2	Personal de Ingeniería local	20%	\$1,920.00	\$0.00	\$288.00	\$1,632.00		
	3	Personal de Ingeniería del Exterior	20%	\$3,840.00	\$0.00	\$576.00	\$3,264.00		
	4	Personal Técnico	30%	\$840.00	\$0.00	\$216.00	\$624.00		
	7	Personal de Gerencia	10%	\$1,440.00	\$0.00	\$216.00	\$1,224.00		

Informe presupuestario el vie 11/2/12
Proyecto Implementacion Centro de Mantenimiento

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
"CERTIFICACIÓN DE LA PLANTA DE REPARACIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LA EMPRESA" (continuación)								
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	9	Viajes y Viáticos		\$6,500.00	\$0.00	\$0.00	\$6,500.00	
33	Operaciones regulares	\$0.00	Prorratio	\$12,000.00	\$0.00	\$12,000.00	\$0.00	\$12,000.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	100%	\$2,400.00	\$0.00	\$0.00	\$2,400.00	
	2	Personal de Ingeniería local	100%	\$3,200.00	\$0.00	\$0.00	\$3,200.00	
	4	Personal Técnico	100%	\$1,600.00	\$0.00	\$0.00	\$1,600.00	
	7	Personal de Gerencia	100%	\$4,800.00	\$0.00	\$0.00	\$4,800.00	
16	Trámite de documentos y permisos	\$0.00	Prorratio	\$11,024.00	\$0.00	\$11,024.00	\$1,488.00	\$9,536.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	40%	\$3,024.00	\$0.00	\$1,488.00	\$1,536.00	
	2	Personal de Ingeniería local	20%	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
	9	Viajes y Viáticos		\$3,000.00	\$0.00	\$0.00	\$3,000.00	
	10	Trámites legales y Permisos		\$5,000.00	\$0.00	\$0.00	\$5,000.00	
1	PLANIFICACION DEL PROYECTO	\$0.00	Prorratio	\$7,260.00	\$0.00	\$7,260.00	\$5,460.00	\$1,800.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	50%	\$1,740.00	\$0.00	\$1,740.00	\$0.00	
	3	Personal de Ingeniería del Exterior	30%	\$2,784.00	\$0.00	\$2,784.00	\$0.00	
	6	Materiales		\$300.00	\$0.00	\$0.00	\$300.00	
	7	Personal de Gerencia	10%	\$936.00	\$0.00	\$936.00	\$0.00	
	9	Viajes y Viáticos		\$1,500.00	\$0.00	\$0.00	\$1,500.00	
31	Prueba de funcionamiento de la p	\$0.00	Prorratio	\$5,680.00	\$0.00	\$5,680.00	\$2,772.00	\$2,908.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	50%	\$1,200.00	\$0.00	\$540.00	\$660.00	
	2	Personal de Ingeniería local	50%	\$1,600.00	\$0.00	\$720.00	\$880.00	
	3	Personal de Ingeniería del Exterior	20%	\$1,280.00	\$0.00	\$576.00	\$704.00	
	4	Personal Técnico	100%	\$1,120.00	\$0.00	\$720.00	\$400.00	
	7	Personal de Gerencia	10%	\$480.00	\$0.00	\$216.00	\$264.00	
17	Aprobación de las instalaciones p	\$0.00	Prorratio	\$4,240.00	\$0.00	\$4,240.00	\$4,240.00	\$0.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	50%	\$720.00	\$0.00	\$720.00	\$0.00	
	2	Personal de Ingeniería local	30%	\$960.00	\$0.00	\$960.00	\$0.00	
	3	Personal de Ingeniería del Exterior	40%	\$1,280.00	\$0.00	\$1,280.00	\$0.00	

Informe presupuestario el vie 11/2/12
Proyecto Implementacion Centro de Mantenimiento

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos	Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
"Aprobación de las instalaciones por Auditores internos" (continuación)								
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	4	Personal Técnico	50%	\$800.00	\$0.00	\$800.00	\$0.00	
	7	Personal de Gerencia	10%	\$480.00	\$0.00	\$480.00	\$0.00	
	9	Viajes y Viáticos		\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00	
29	CAPACITACIÓN DEL PERSONAL AI	\$0.00	Prorratio	\$3,340.00	\$0.00	\$3,340.00	\$588.00	\$2,752.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	50%	\$600.00	\$0.00	\$420.00	\$180.00	
	7	Personal de Gerencia	10%	\$240.00	\$0.00	\$168.00	\$72.00	
	9	Viajes y Viáticos		\$2,500.00	\$0.00	\$0.00	\$2,500.00	
7	Diseño de las áreas de trabajo	\$0.00	Prorratio	\$2,800.00	\$0.00	\$2,800.00	\$800.00	\$2,000.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	20%	\$480.00	\$0.00	\$480.00	\$0.00	
	2	Personal de Ingeniería local	10%	\$320.00	\$0.00	\$320.00	\$0.00	
	5	Servicio contratado		\$2,000.00	\$0.00	\$0.00	\$2,000.00	
26	SELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNI	\$0.00	Prorratio	\$2,640.00	\$0.00	\$2,640.00	\$640.00	\$2,000.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	10%	\$240.00	\$0.00	\$240.00	\$0.00	
	2	Personal de Ingeniería local	5%	\$160.00	\$0.00	\$160.00	\$0.00	
	5	Servicio contratado		\$2,000.00	\$0.00	\$0.00	\$2,000.00	
	7	Personal de Gerencia	5%	\$240.00	\$0.00	\$240.00	\$0.00	
23	ELABORACION DE PROCEDIMEN	\$0.00	Prorratio	\$2,080.00	\$0.00	\$2,080.00	\$1,280.00	\$800.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	2	Personal de Ingeniería local	30%	\$800.00	\$0.00	\$0.00	\$800.00	
	3	Personal de Ingeniería del Exterior	20%	\$1,280.00	\$0.00	\$1,280.00	\$0.00	
32	Ajustes y correcciones necesarias	\$0.00	Prorratio	\$1,600.00	\$0.00	\$1,600.00	\$0.00	\$1,600.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante	
	1	Personal Interno Administrativo	20%	\$480.00	\$0.00	\$0.00	\$480.00	
	2	Personal de Ingeniería local	20%	\$320.00	\$0.00	\$0.00	\$320.00	
	4	Personal Técnico	50%	\$800.00	\$0.00	\$0.00	\$800.00	

Informe presupuestario el vie 11/2/12
Proyecto Implementacion Centro de Mantenimiento

Id	Nombre de tarea	Costo fijo	Acumulación de costos fijos				Costo total	Previsto	Variación	Real	Restante
20	Importación de insumos necesari	\$0.00	Prorratio				\$1,240.00	\$0.00	\$1,240.00	\$60.00	\$1,180.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante				
	1	Personal Interno Administrativo	5%	\$240.00	\$0.00	\$60.00	\$180.00				
	2	Personal de Ingeniería local	5%	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00				
	5	Servicio contratado		\$1,000.00	\$0.00	\$0.00	\$1,000.00				
14	Instalación y prueba de equipo ac	\$0.00	Prorratio				\$1,080.00	\$0.00	\$1,080.00	\$0.00	\$1,080.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante				
	2	Personal de Ingeniería local	20%	\$480.00	\$0.00	\$0.00	\$480.00				
	4	Personal Técnico	50%	\$600.00	\$0.00	\$0.00	\$600.00				
21	Compra insumos en el mercado k	\$0.00	Prorratio				\$840.00	\$0.00	\$840.00	\$280.00	\$560.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante				
	1	Personal Interno Administrativo	10%	\$360.00	\$0.00	\$120.00	\$240.00				
	2	Personal de Ingeniería local	10%	\$0.00	\$0.00	\$0.00	\$0.00				
	4	Personal Técnico	20%	\$480.00	\$0.00	\$160.00	\$320.00				
10	Instalación de mobiliario	\$0.00	Prorratio				\$740.00	\$0.00	\$740.00	\$0.00	\$740.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante				
	1	Personal Interno Administrativo	10%	\$240.00	\$0.00	\$0.00	\$240.00				
	5	Servicio contratado		\$500.00	\$0.00	\$0.00	\$500.00				
27	CONTRATACIÓN DEL PERSONAL 1	\$0.00	Prorratio				\$240.00	\$0.00	\$240.00	\$240.00	\$0.00
	Identificador	Nombre del recurso	Unidades	Costo	Costo previsto	Costo real	Costo restante				
	1	Personal Interno Administrativo	10%	\$120.00	\$0.00	\$120.00	\$0.00				
	7	Personal de Gerencia	5%	\$120.00	\$0.00	\$120.00	\$0.00				
		\$0.00					\$1,044,888.43	\$0.00	\$1,044,888.43	\$23,142.00	\$1,021,746.43

Nº	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Costo	Trabajo	agosto 2012	septiembre 2012
0	Proyecto Implementación Centro de Mantenimiento	128 días	mié 8/1/12	vie 1/25/13	\$1,044,888.43	3,029.2 horas		
1	1 PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO	30 días	mié 8/1/12	mar 9/11/12	\$7,260.00	16.8 horas		
2	2 INFRAESTRUCTURA Y EQUIPO	91 días	mié 9/12/12	mié 1/16/13	\$970,628.43	54.4 horas		
3	2.1 ADECUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA	29 días	mié 9/12/12	lun 10/22/12	\$91,378.00	91.2 horas		
4	2.1.1 Alquiler de las instalaciones para la planta	8 días	mié 9/12/12	vie 9/21/12	\$35,768.00	11.2 horas		
5	2.1.2 Ejecución de la obra civil y servicios básicos y complementarios (Instalaciones eléctricas, sanitarias, redes de comunicación, líneas de gas)	20 días	lun 9/24/12	lun 10/22/12	\$55,610.00	80 horas		
6	2.2 ADECUACIÓN DE ÁREAS DE TRABAJO	91 días	mié 9/12/12	mié 1/16/13	\$49,580.00	128 horas		
7	2.2.1 Diseño de las áreas de trabajo	20 días	mié 9/12/12	mar 10/9/12	\$2,800.00	48 horas		
8	2.2.2 Adecuación de las áreas de trabajo	20 días	mar 10/23/12	mar 11/20/12	\$18,020.00	48 horas		
9	2.2.3 Adquisición de mobiliario y equipo de oficina	10 días	mié 11/21/12	mié 12/19/12	\$28,020.00	16 horas		
10	2.2.4 Instalación de mobiliario	20 días	jue 12/20/12	mié 1/16/13	\$740.00	16 horas		
11	2.3 COMPRA E INSTALACIÓN DE EQUIPO	79 días	mié 9/12/12	lun 12/31/12	\$671,871.43	196 horas		
12	2.3.1 Importación de equipo y herramienta del exterior	40 días	mié 9/12/12	mié 11/28/12	\$403,177.33	16 horas		
13	2.3.2 Compra de equipo y herramienta local	30 días	mar 10/23/12	lun 12/10/12	\$267,613.50	96 horas		
14	2.3.3 Instalación y prueba de equipo adquirido	15 días	mar 12/13/12	lun 12/31/12	\$1,080.00	84 horas		
15	2.4 PERMISOS DE FUNCIONAMIENTO	63 días	vie 9/21/12	mié 12/19/12	\$15,264.00	25.6 horas		
16	2.4.1 Trámite de documentos y permisos legales, ambientales, comerciales, tributarios de instalación y operación del taller	63 días	vie 9/21/12	mié 12/19/12	\$11,024.00	201.6 horas		
17	2.4.2 Aprobación de las instalaciones por Auditores Internos	20 días	lun 9/24/12	vie 10/19/12	\$4,240.00	224 horas		
18	2.5 STOCK DE REPUESTOS E INSUMOS	56 días	lun 10/22/12	mar 1/8/13	\$142,535.00	23.6 horas		
19	2.5.1 Importación de stock de repuestos suficiente para el volumen de mantenimientos programados	40 días	mar 10/23/12	lun 12/17/12	\$140,455.00	35.6 horas		
20	2.5.2 Importación de insumos necesarios	40 días	lun 10/22/12	mar 1/8/13	\$1,240.00	16 horas		
21	2.5.3 Compra insumos en el mercado local	30 días	lun 10/22/12	lun 12/3/12	\$840.00	72 horas		
22	3 PROCEDIMIENTOS Y CERTIFICACIÓN	88 días	mié 9/12/12	vie 1/11/13	\$17,340.00	444 horas		
23	3.1 ELABORACIÓN DE PROCEDIMIENTOS TÉCNICOS PARA LOS TRABAJOS DE MANTENIMIENTO	36.67 días	mié 9/12/12	mar 12/11/12	\$2,080.00	72 horas		
24	3.2 CERTIFICACIÓN DE LA PLANTA DE REPARACIÓN Y TALLER DE MANTENIMIENTO DE ACUERDO CON LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD DE LA EMPRESA	60 días	lun 10/22/12	vie 1/11/13	\$15,260.00	372 horas		
25	4 CONTRATACIÓN Y CAPACITACIÓN DE PERSONAL	72 días	mié 9/12/12	jue 12/20/12	\$30,380.00	316 horas		
26	4.1 SELECCIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO Y DE OTRAS ÁREAS DE SOPORTE PARA LA PLANTA DE REPARACIÓN	20 días	mié 9/12/12	mar 10/9/12	\$2,640.00	32 horas		
27	4.2 CONTRATACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO Y DE OTRAS ÁREAS DE SOPORTE PARA LA PLANTA DE REPARACIÓN	10 días	mié 10/10/12	mar 10/23/12	\$240.00	12 horas		
28	4.3 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL TÉCNICO EN EL CONOCIMIENTO DE LAS HERRAMIENTAS DE LA COMPAÑÍA Y PROCESOS DE REPARACIÓN	40 días	mar 10/23/12	jue 12/20/12	\$24,160.00	224 horas		
29	4.4 CAPACITACIÓN DEL PERSONAL ADMINISTRATIVO Y DE SOPORTE EN LOS PROCESOS CORRESPONDIENTES DENTRO DE LA EMPRESA	10 días	mié 10/24/12	mar 11/6/12	\$3,340.00	48 horas		
30	5 OPERACIONES	70 días	lun 10/22/12	vie 1/25/13	\$19,280.00	1,088 horas		
31	5.1 Prueba de funcionamiento de la planta completa	20 días	lun 10/22/12	vie 11/16/12	\$5,680.00	320 horas		
32	5.2 Ajustes y correcciones necesarias	30 días	lun 11/19/12	vie 12/28/12	\$1,600.00	128 horas		
33	5.3 Operaciones regulares	20 días	lun 12/31/12	vie 1/25/13	\$12,000.00	640 horas		



Proyecto: Proyecto Implementación Fecha: vie 11/2/12	Tarea		Tarea inactiva		Solo el comienzo	
	División		Hito inactivo		Solo fin	
	Hito		Resumen inactivo		Fecha límite	
	Resumen		Tarea manual		Línea base	
	Resumen del proyecto		Solo duración		Progreso	
	Tareas externas		Informe de resumen manual			
	Hito externo		Resumen manual			