

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

Facultad de Ciencias Ambientales

**Tesis de Grado previo a la obtención del Título de
Magíster en Gestión Ambiental en la Industria**

**Estructuración de un Sistema de Gestión Integrado
basado en las Normas ISO 9001:2008 e ISO14001:2004
en Qmax Ecuador S.A.**

Autor:

Ing. Quím. Juan Carlos Ocampo

Director:

Ing. Quím. Katty Coral MSc.

Quito – Ecuador

2011

Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a Julia María por su amor incondicional, paciencia y por ser una gran compañera, apoyo y esposa.

A Juan Antonio y Tamara Salome mis hijos, mi inspiración.

Agradecimiento

Agradezco:

A la Ingeniera Katty Coral mi profesora, tutora y amiga.

A todos los que de una u otra forma colaboraron durante mis estudios de maestría.

A todos los profesores que tuve durante nuestros estudios de maestría.

Índice

1. CAPITULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. OBJETIVOS.....	2
1.2.1. Objetivo general.....	2
1.2.2. Objetivos específicos.....	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
2. CAPITULO 2	4
2.1. MARCO TEÓRICO	4
2.1.1. Fluidos de Perforación.	4
2.1.2. Diseño de un fluido de perforación	5
2.1.3. Tipos de fluidos.....	7
2.1.4. Fluidos base agua.....	8
2.1.5. Fluidos base aceite.	9
2.1.6. Funciones del fluido de perforación.....	11
2.1.7. Circulación del lodo.....	17
2.2. Control de sólidos.....	19
2.2.1. Procedencia y tamaños de los sólidos.....	19
2.2.2. Equipos de remoción de sólidos.....	21
2.3. Gestión de los residuos de perforación.	26
2.3.1. Prevención de la contaminación/reducción de la fuente	27
2.3.2. Reciclaje o reutilización de materiales para minimizar los desechos.	28
2.3.3. Minimizar la cantidad de desechos desechables.....	28
2.3.4. Tratamiento.....	28
2.3.5. Contaminación del aire	28
2.3.6. Contaminación de agua y desechos sólidos	29
2.3.7. Sal.....	29
2.3.8. Metales pesados	29
2.3.9. Legislación Ambiental Ecuatoriana.....	29
2.4. Sistemas de Gestión.	32
2.4.1. Introducción.....	32
2.4.2. Objetivos.....	33
2.4.3. La norma ISO 14001:2004.....	33

2.4.4. Partes constitutivas de un sistema de gestión integrado.....	34
2.4.5. Sistemas de gestión integrados y sus intereses comunes.	35
3. METODOLOGÍA.....	39
3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	39
3.1.1. Modalidad de la Investigación.....	39
3.1.2. Tipo de Investigación	40
3.1.3. Población	41
3.2. Revisión inicial	42
3.2.1. Descripción de los procesos de Qmax Ecuador S.A.	42
3.2.2. Objetivo general.....	46
3.2.3. Objetivos específicos.....	46
3.2.4. Estructura de la revisión inicial de calidad.....	46
3.2.5. Estructura de la Revisión Ambiental Inicial.....	56
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.	73
4.1. Estructuración de un sistema de gestión integrado basado en las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 en Qmax Ecuador S.A.	73
4.1.1. Establecimiento de la política integral de Qmax Ecuador S.A.	73
4.1.2. Determinación de los requisitos de documentación.	74
4.1.3. Determinación de los requisitos legales y de otro tipo de Qmax Ecuador S.A.	80
4.1.4. Planificación del sistema de gestión integrado de Qmax Ecuador S.A.	81
4.1.5. Implementación y Operación	90
4.1.6. Verificación	113
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	136
5.1. Conclusiones	136
5.2. Recomendaciones.....	137
6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.....	138
ANEXOS	139
ANEXO No. 1: Glosario.....	140
ANEXO No. 2: Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales del Servicio de Fluidos de Perforación.....	144
ANEXO No. 3: Diagrama del Sistema de Administración Qmax.....	145

Índice de Figuras

Figura No. 1. Diagrama de Selección de un fluido de perforación	6
Figura No. 2. Tipos de fluidos de perforación	7
Figura No. 3. Sistema de circulación de lodos.	17
Figura No. 4. Diagrama Organizacional	43
Figura No. 5. Flujograma del servicio de fluidos de perforación	44
Figura No. 6. Flujograma del servicio de control de sólidos y gestión de desechos de perforación.....	45
Figura No. 7. Diagrama de bloques de la empresa.....	57
Figura No. 8. Diagrama de bloques del almacenamiento de productos químicos.....	58
Figura No. 9. Diagrama de bloques del taller.....	59
Figura No. 10. Diagrama de bloques del servicio de fluidos de perforación	60
Figura No. 11. Diagrama de bloques del servicio de control de sólidos y gestión de desechos.....	61
Figura No. 12. Diagrama de bloques del laboratorio.....	62
Figura No. 13. Diagrama de bloques de las oficinas administrativas.....	63

Índice de Tablas

Tabla No. 1. Fases de un fluido de perforación	8
Tabla No. 2. Tamaño de los sólidos.....	20
Tabla No. 3. Equipos de control de sólidos y amplitudes efectivas de funcionamiento en micrones.	21
Tabla No. 4. Límites permisibles para la disposición de ripsos y cortes de perforación..	31
Tabla No. 5. Ámbitos cubiertos por la referencias PHVA	35
Tabla No. 6. Correspondencia entre la norma ISO 9001 e ISO 14001.....	36
Tabla No. 7. Cuadro de población trabajadora de Qmax Ecuador S.A.	42
Tabla No. 8. Identificación de aspectos, impactos y condición de la empresa.....	57
Tabla No. 9. Identificación de aspectos, impactos y condición del almacenamiento de productos químicos.	58
Tabla No. 10. Identificación de aspectos, impactos y condición del taller.	59
Tabla No. 11. Identificación de aspectos, impactos y condición de fluidos de perforación	60
Tabla No. 12. Identificación de aspectos, impactos y condición del control de sólidos y gestión de desechos	61
Tabla No. 13. Identificación de aspectos, impactos y condición del laboratorio	62
Tabla No. 14. Identificación de aspectos, impactos y condición de las oficinas administrativas.	63
Tabla No. 15. Matriz de suficiencia de la norma ISO 9001	75
Tabla No. 16. Requisitos mínimos de documentación de la norma ISO 9001	77
Tabla No. 17. Matriz de suficiencia de la norma ISO 14001.....	78
Tabla No. 18. Requisitos mínimos de documentación de la norma ISO 14001	79
Tabla No. 19. Matriz de cuerpos legales directamente aplicables y de otro tipo	81
Tabla No. 20. Tabla para determinación de probabilidad de ocurrencia del impacto....	85
Tabla No. 21. Matriz para la evaluación de aspectos e impactos ambientales.	87
Tabla No. 22. Programa de gestión integrada	89
Tabla No. 23. Formato de los documentos del SGI.....	102
Tabla No. 24. Siglas de codificación.....	104
Tabla No. 25. Siglas de los departamentos de Qmax Ecuador.....	105
Tabla No. 26. Siglas de los tipos de documentos.....	105

Resumen

El presente trabajo tuvo por objeto realizar una Revisión Inicial de la Gestión de Calidad y Ambiente basada en las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, con el fin de determinar el estado actual de Gestión de Qmax Ecuador S.A., en referencia a los estándares internacionales mencionados. Esto permitió determinar la percepción, conciencia ambiental y comportamiento del personal desde la alta gerencia hasta los trabajadores, en base a la información levantada se planificó un Sistema de Gestión Integrado, para lo cual se realizó una identificación y evaluación de los aspectos ambientales, se identificaron los requisitos legales y se asociaron con los impactos ambientales, a fin de poder establecer los objetivos y metas propios a los servicios que presta la organización. Posteriormente se estructuró un Sistema de Gestión Integrado basado en las normas antes mencionadas acorde con la realidad operacional de la empresa y que cumple con las exigencias de la Legislación Ambiental Vigente Aplicable del Ecuador.

Descriptores: Revisión Inicial, Aspectos Ambientales, Requisitos Legales, Objetivos y Metas, Sistema de Gestión Integrado

Summary

The present job had the object to make an Initial Review of Quality and Environmental Management based on the standards ISO 9001:2000 and ISO 14001:2004, in order to determine the current state of management of Qmax Ecuador SA, in reference to international standards mentioned above, this allowed us to determine that perception, environmental awareness and behaviour of staff, from top management to workers, based on the information gathered was planned an Integrated Management System, evaluation and identification of the environmental aspects, were made, legal requirements were identified and associated with environmental impacts, in order to set goals and targets for services of the organization and developments, new Integrated Management System structure was done based on the international standards in accordance with operational reality of the company and, meeting the requirements of applicable environmental legislation of Ecuador.

Keywords: Initial Review, Environmental Aspects, Legal Requirements, Goals and Targets, Integrated Management System.

1. CAPITULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La industria actual se enfrenta a nuevos retos de competitividad, costos y especialmente de calidad, ambiente, seguridad y salud, como consecuencia del proceso de globalización. La gestión integral es el arma más poderosa para consolidar y mejorar la organización de la empresa, la hace más eficiente en el empleo adecuado de sus propios recursos, más atractiva para sus clientes y más segura e importante para sus trabajadores.

Se debe tener presente que un sistema de gestión es un conjunto de elementos relacionados, que tienen la finalidad de proporcionar un marco de referencia para la mejora continua de la empresa, incrementar la satisfacción del cliente y establecer un diálogo con la sociedad primero, la calidad, después, el ambiente y, por último la seguridad y salud de los trabajadores, mediante sistemas que se han ido sometiendo a estandarización o normalización.

Desde las primeras normas de gestión de la calidad y las posteriores de ambiente, hasta las actuales ISO 9001, ISO 14001 y OHSAS 18001, de calidad, ambiente y prevención de riesgos laborales, respectivamente, han recorrido un largo camino hacia la integración de los tres sistemas.

Las últimas versiones de la ISO 9001 y de la ISO 14001 han recorrido una serie de modificaciones encaminadas, principalmente, a facilitar la integración entre ellas. Por su parte, la OHSAS 18001 sigue, casi calcado, el esquema de la ISO 14001, por lo que la integración entre éstas últimas es absoluta.

Por tanto, con una situación de partida tan favorable como son tres sistemas de gestión sustentados en tres normas que, no sólo facilitan, sino que propician la integración de las mismas, es hora de determinar cómo se lleva a cabo ésta, y el objetivo principal del presente trabajo es el de Estructurar un Sistema de Gestión Integrado basado en las normas de calidad ISO 9001:2008 y de ambiente ISO 14001:2004 en Qmax Ecuador S.A. Para esto se va a realizar una Revisión de la Gestión de Calidad y Ambiental existente en organización en base a las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004, se identificará la

legislación aplicable a los servicios que entrega la empresa y se elaborarán los requerimientos de las normas antes mencionadas para Qmax Ecuador S.A.

Qmax Ecuador S.A. es una empresa de origen canadiense que se dedica a la prestación de los Servicios de Fluidos de Perforación, Control de Sólidos y Gestión de Desechos y Residuos de la industria petrolera, cuenta con 60 trabajadores que desarrollan sus actividades administrativas en la oficinas centrales ubicadas en la Avenida Naciones Unidas E6-99 y Japón, Edificio Banco Bolivariano, octavo piso y presta sus servicios en el Oriente Ecuatoriano para EP PETROECUADOR Y PETROAMAZONAS EP.

El departamento de QHSE R&D de Qmax Ecuador S.A., con el Apoyo de la Alta Dirección, en su responsabilidad de vigilar por la calidad de los servicios que se prestan y del ambiente en que se desarrollan las operaciones en sus distintos sitios de trabajo, además de dar cumplimiento a todo lo estipulado en la Legislación Ambiental Vigente del Ecuador, ha visto necesario realizar una investigación para identificar los aspectos ambientales propios de sus actividades, a fin de evaluarlos y priorizarlos con el objeto de realizar una propuesta de un Sistema de Gestión Integrado basado en las normas ISO 9001:2008 e ISO 14001:2004 que a partir de desde un punto de vista proactivo y/o preventivo ajustado a la realidad de la empresa permita prevenir impactos ambientales negativos o desviaciones en la correcta prestación de sus servicios.

1.2.OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo general

Estructurar un Sistema de Gestión Integrado basado en las normas de calidad ISO 9001:2000 y de ambiente ISO 14001:2004 en Qmax Ecuador S.A.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar una Revisión de la Gestión de Calidad y Ambiental existente en Qmax Ecuador S.A en base a las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.
- Identificar la legislación aplicable a los servicios que entrega Qmax Ecuador S.A.
- Elaborar los requerimientos de las normas antes mencionadas para Qmax Ecuador S.A.

1.3.JUSTIFICACIÓN

El creciente interés de las organizaciones por obtener y demostrar un sólido desempeño ambiental y económico a través de la optimización de los servicios, la prevención, control y mitigación de los impactos ambientales, considerando primordialmente la necesidad de un desarrollo sustentable; en la área de influencia directa e indirecta en la cual se desarrollan las actividades de la industria petrolera ecuatoriana; así como el cumplimiento de la legislación ambiental vigente en el Ecuador; estas son las razones por las cuales Qmax Ecuador S.A opte por la implementación de un SGI basado en la normas ISO 9001:2000 e ISO14001:2004 que les permita utilizar de mejor forma la materia prima (recursos naturales), el capital humano necesario para el desarrollo de los procesos, así como el cuidado que debe prodigársele al ambiente, con lo cual se obtendrían las siguientes ventajas:

- Conformidad con las regulaciones
- Cumplimiento de los requisitos de los clientes
- Mejor imagen ante la comunidad
- Reducción de los costos de operación
- Mejor comunicación entre los departamentos de la empresa
- Calidad superior
- Mayores niveles de seguridad
- Organización y satisfacción del personal
- Demostración de capacidad
- Limitación del riesgo
- Desarrollo de nuevas tecnologías limpias.

2. CAPITULO 2

2.1.MARCO TEÓRICO

2.1.1. Fluidos de Perforación. (Disponibile en: <http://planetseed.com>, 2010)

Es el fluido que se utiliza en un equipo de perforación de un pozo petrolero y está formado por una mezcla de aditivos químicos que proporcionan propiedades físicas y químicas idóneas a las condiciones operativas y a las características de la formación litológica a perforar. La estabilización de sus propiedades, así como la variación de los mismos al contacto con los contaminantes liberados en la formación perforada son controlados mediante un control de calidad continuo.

Hace mucho tiempo, la gente normalmente hacía perforaciones en busca de agua y no de petróleo. En realidad, se molestaban cuando accidentalmente encontraban petróleo porque contaminaba el agua, los primeros pozos se perforaron para extraer agua y luego usarla para beber, lavar, regar y para salmuera, que se utiliza como una fuente de sal. Recién en el siglo XIX la perforación en busca de petróleo se convirtió en una práctica generalizada, dado que la industrialización aumentó la necesidad de productos derivados del petróleo.

Los registros más antiguos de perforaciones de pozos datan del siglo tercero Antes de Cristo (A.C.) y tuvieron lugar en China. La técnica de perforación con herramienta operada por cable consistía en dejar caer una pesada herramienta metálica y retirar la roca pulverizada con un contenedor tubular. Los chinos estaban relativamente avanzados en este arte y se les atribuye haber sido los pioneros en el uso intencional de fluidos en el proceso de perforación. En este caso el fluido era agua, que suavizaba la roca y, por lo tanto, facilitaba la penetración y ayudaba a eliminar los fragmentos de roca pulverizada conocidos como detritos. (Es importante extraer los detritos del pozo para que las brocas de perforación estén libres para seguir perforando).

En 1833, un ingeniero francés llamado Flauville, estaba observando la técnica de perforación con herramienta operada por cable, cuando el aparato de perforación se topó con agua. Entonces se dio cuenta de que el agua que brotaba era muy útil para sacar los detritos del pozo. El principio de utilizar fluidos en movimiento

para sacar los detritos del pozo tuvo su origen en ese momento. Flauville ideó una instalación para bombear el agua hacia el interior de un vástago de perforación y arrastrar los detritos al regresar a la superficie a través del espacio existente entre el vástago de perforación y la pared del pozo. Actualmente, este procedimiento sigue vigente.

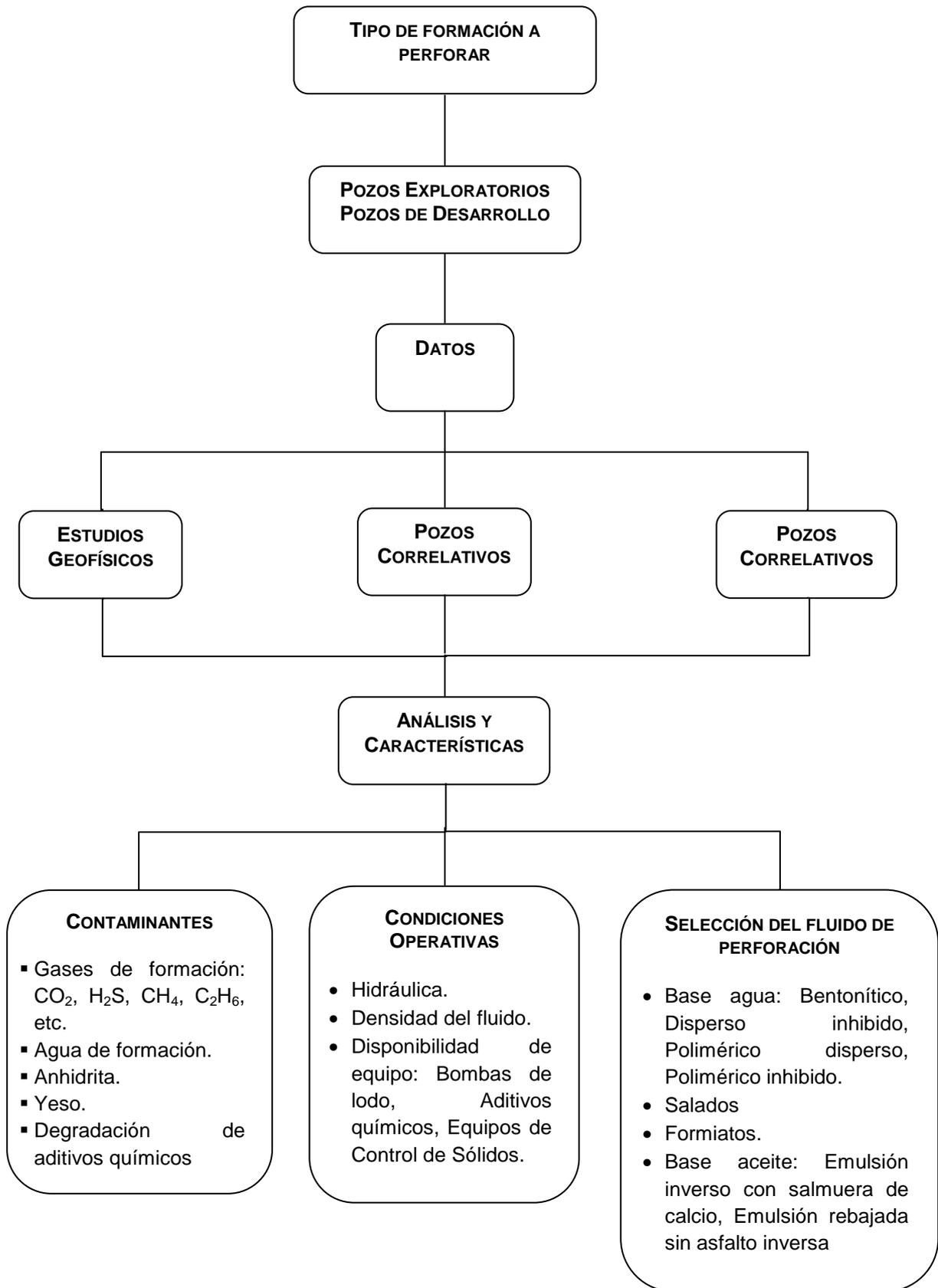
En sí, el objeto de un pozo petrolero es alcanzar la zona de producción de hidrocarburos y, para esto, se perforan varias capas de formaciones litológicas cada vez más profundas, que contienen diversos elementos contaminantes para el fluido de perforación, que lo afectan sobre todo a los base agua; sin embargo en la actualidad ya se diseñan fluidos con aditivos químicos resistentes y estables a los contaminantes, así como biodegradables y no tóxicos para proteger al ambiente en donde se perfora.

2.1.2. Diseño de un fluido de perforación. (PEMEX, 2000)

Para el diseño de un fluido, se debe contemplar si se trata de un pozo exploratorio o de desarrollo a fin de poder seleccionar los datos correlativos que faciliten la obtención de parámetros óptimos en el fluido de control, de acuerdo a las profundidades de cada contacto litológico. De esta forma, se determinan sus densidades y se selecciona el fluido a utilizar y los aditivos químicos para contingencias, con la finalidad de asentar correctamente las tuberías de revestimiento, para ello se debe considerar los siguientes:

- Pozos exploratorios: los datos proporcionados por los registros sísmicos, y de geopresiones, levantamientos geológicos, profundidad del pozo, número de tuberías de revestimiento que se van a asentar y cálculo de las densidades requeridas.
- Pozos de desarrollo: en la determinación de estos programas de fluidos de los pozos aledaños, interpretación de registros eléctricos y pruebas de laboratorio y de campo; interpretación litológica, asentamiento de tuberías de revestimiento en los pozos vecinos, comportamiento del fluido utilizado en cada etapa perforada en pozos correlacionados, etcétera, todo esto se puede apreciar en la figura No. 1.

Figura No. 1. Diagrama de Selección de un fluido de perforación

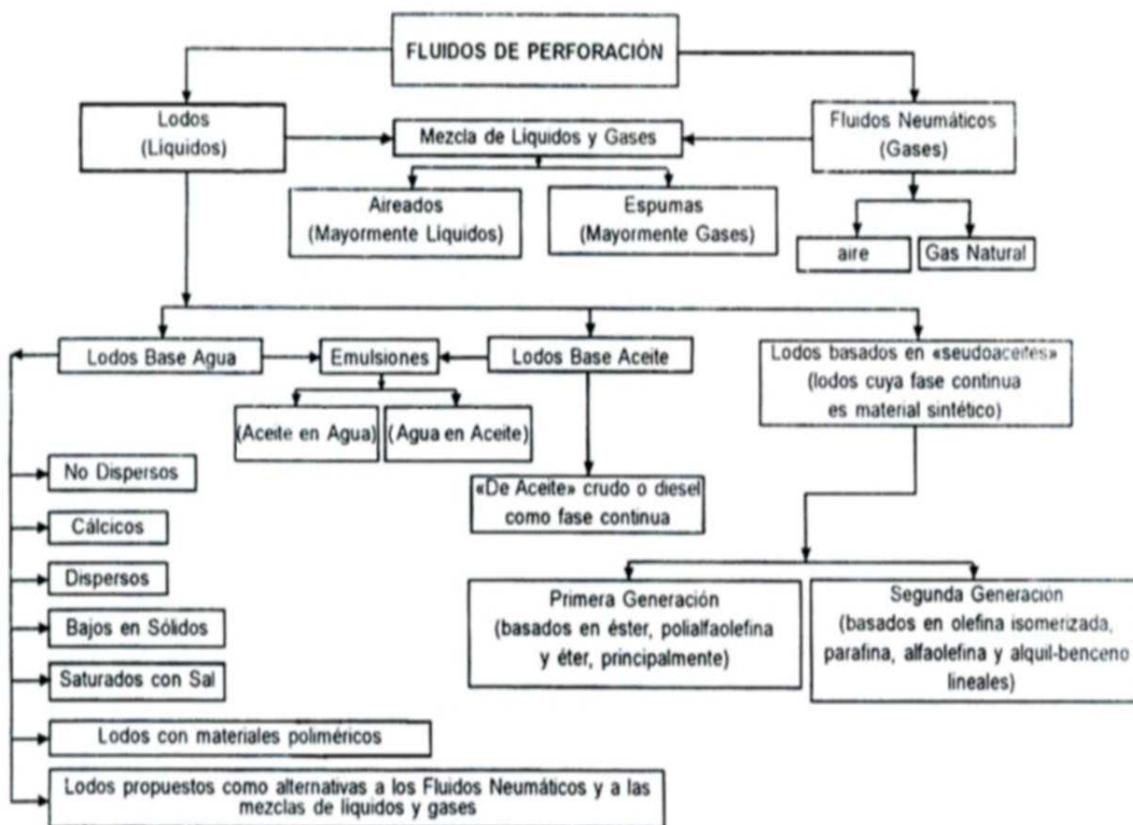


Fuente: 100 años de la perforación en México, 2000, tomo 3, 6

2.1.3. Tipos de fluidos.

Un fluido de perforación, conocido comúnmente como lodo de perforación, se trata de una suspensión de líquidos, sólidos y/o gases en un fluido. El líquido y/o gas en el cual todos los aditivos químicos están suspendidos se conoce como fase continua del fluido o lodo y las partículas sólidas o líquidos suspendidos dentro de otro constituyen la fase discontinua; cuando se conoce la constitución de la fase continua, se obtiene el tipo de sistema de flujo conocido como base del lodo que se puede observar en la figura a continuación:

Figura No. 2. Tipos de fluidos de perforación



Fuente: <http://oilworld2008.blogspot.com/2009/01/tipos-de-lodos.html>, 2010

Pero los fluidos que comúnmente son utilizados en el Ecuador país se presentan a continuación:

Tabla No. 1. Fases de un fluido de perforación

Fase continua	Fase discontinua	Tipo de fluido
El agua integra del 60 al 90% del volumen como base en la formulación de un sistema (tipo) de fluido	Bentonita, barita, carbonatos, dispersantes y ciertos polímeros integran del 7 al 27% de los sólidos y el 3 % de lubricantes líquidos como volumen	Estos se conocen como fluidos base agua.
El aceite integra del 40 al 70 % del volumen como base en la formulación de un sistema.	Las salmueras de diversas sales como calcio o sodio ocupan entre el 10 y 20 % como volumen, los emulsificantes el 5 % y de 15 a 35 % los sólidos	Estos fluidos se conocen como base aceite.

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2010

2.1.4. Fluidos base agua

Los sistemas de fluidos base agua se clasifican por la resistencia a los tipos de contaminantes de la formación y a sus temperaturas, los cuales se van transformando en su formulación debido a la incorporación de flujos como gases, sal, arcillas, yeso, líquidos y sólidos propios de la formación o de aditivos químicos excedidos y degradados.

2.1.4.1. Fluido bentonítico (no disperso).

El término no disperso indica que no se utilizan dispersantes y las arcillas comerciales agregadas al lodo, al igual que las que se incorporan de la formación, van a encontrar su propia condición de equilibrio en el sistema de forma natural, este fluido es utilizado al inicio de la perforación (PEMEX, 2000).

2.1.4.2. Fluido bentonítico polimérico.

Es empleado para perforar formaciones de bajo contenido de arcilla, se puede realizar con agua fresca o salada, considerando el contenido de calcio menor a 200 partes por millón (ppm) (PEMEX, 2000).

2.1.4.3. Fluido disperso no inhibido.

Se utilizan dispersantes químicos para deflocular a las lutitas perforadas, no se utilizan iones de inhibición, ya que los dispersantes van a actuar sobre los sólidos perforados, maximizando su dispersión (PEMEX, 2000).

Es el fluido de perforación más versátil y utilizado en la industria. La viscosidad del sistema es controlada con facilidad mediante el uso de dispersantes, este tipo de fluido tolera de buena manera a los contaminantes comunes y a grandes contenidos de sólidos, además, si se le agregan surfactantes y mayor dosis de lignitos resulta excelente para perforar pozos de alta temperatura.

2.1.4.4. Fluido disperso – inhibido.

En este tipo de lodo se utilizan dispersantes químicos para deflocular las lutitas perforadas, no se utilizan iones de inhibición, ya que los dispersantes van a actuar sobre los sólidos perforados, maximizando su dispersión (PEMEX, 2000).

2.1.5. Fluidos base aceite.

El fluido de emulsión inversa se define como un sistema en el que la fase continua es aceite y el filtrado también lo es, el agua que forma parte del sistema consiste de pequeñas gotas que se hallan dispersas y suspendidas en el aceite, cada gota de agua actúa como una partícula de sólido (PEMEX, 2000).

La adición de emulsificadores hace que el agua se emulsifique en el aceite y forme un sistema estable.

Los emulsificantes que se utilizan en el sistema deben ser solubles tanto en agua como en aceite, el empleo de materiales organofílicos va a proveer las características de gelación, así como la utilización de asfalto o gilsonita para la reducción de filtrado de iones calcio o de sodio para la inhibición.

Las emulsiones inversas se formulan utilizando una amplia variedad de aceites: por ejemplo, diesel o aceites minerales y éstos se utilizan para perforar lutitas problemáticas por su alto grado de hidratación, zonas de arenas productoras con altas temperaturas, en medios corrosivos.

2.1.5.1. Sistemas de emulsión directa (PEMEX, 2000, tomo 3, 9)

En las zonas depresionadas, las necesidades actuales para lograr los objetivos de perforación, requieren de fluidos de baja densidad, éstos deben superar las desventajas a las que están sometidos, como son la baja estabilidad a la temperatura, sensibilidad a la sosa cáustica, bajo poder de inhibición en arcillas hidratables que se encuentran intercaladas en las rocas carbonatadas del Cretácico y el Jurásico, gases amargos que alteran su composición química y la sensibilidad que tiene a cualquier contacto con fluidos de emulsión inversa, lo que lleva a la conclusión que este tipo de lodo solo sea aplicable en donde lo permitan los gradientes de fractura o en combinación con nitrógeno, por medio de la tecnología de punta de perforación bajo balance.

Ya sea en zonas depresionadas en donde las rocas están fracturadas y son susceptibles de pérdidas de circulación, lo que provoca problemas mecánicos a la sarta de perforación, o en la reparación de pozos en campos productores de gas, para evitar el daño a la formación por su bajo contenido de sólidos. Este lodo se refuerza con polímeros que soportan altas temperaturas y son utilizados como estabilizadores térmicos y reductores de filtrado.

Los fluidos de baja densidad son emulsiones directas que se preparan a razón de hasta un 80% de diesel de acuerdo a la densidad requerida un 18 % de agua y un 2% de emulsificantes, así como también un agente supresor de hidratación y un polímero viscosificante, estas emulsiones directas proporcionan estabilidad al agujero ya sea en una perforación o reparación de pozos.

2.1.6. Funciones del fluido de perforación

Son las tareas que el fluido de perforación tiene que desarrollar, aunque algunas de éstas no sean esenciales en cada pozo. La remoción de los recortes del pozo y el control de las presiones de la formación son las funciones primordiales.

Aunque el orden de importancia sea determinado por las condiciones del pozo y las operaciones en curso, las funciones más comunes del fluido de perforación son las siguientes:

- Transporte de los recortes del pozo.
- Suspensión y descarga de recortes.
- Control de presión.
- Enfriamiento y Lubricación.
- Sostén para las paredes del pozo.
- Suspensión de la sarta y de la tubería de revestimiento.
- Transmisión de energía hidráulica.
- Toma de registros geofísicos.
- Control de la corrosión.
- Facilitar la cementación y la completación.
- Minimización del impacto al ambiente.

2.1.6.1. Transporte de los recortes del pozo.

Los recortes de perforación deben ser sacados del hueco que se está perforando a medida que son generados por la broca. A este fin, se hace circular un fluido de perforación dentro de la columna de perforación y a través de la barrena, el cual arrastra y transporta los recortes hasta la superficie, subiendo por el espacio anular generado entre la tubería de perforación y el agujero generado, la remoción de los recortes (limpieza del agujero) depende del tamaño, forma y densidad de los recortes, unidos a la velocidad de penetración; de la rotación de la columna de perforación; de la viscosidad, densidad y velocidad anular del fluido de perforación (PEMEX, 2000).

2.1.6.2. Suspensión y descarga de recortes

Los lodos de perforación deben suspender los recortes de perforación, los materiales densificantes y los aditivos bajo una amplia variedad de condiciones, sin embargo deben permitir la remoción de los recortes por el equipo de control de sólidos. Los recortes de perforación que se sedimentan durante condiciones estáticas pueden causar puentes y rellenos, los cuales, por su parte, pueden producir el atascamiento de la tubería o la pérdida de circulación (PEMEX, 2000).

El material densificante que se sedimenta constituye un asentamiento y causa grandes variaciones de la densidad del fluido del pozo. El asentamiento ocurre con mayor frecuencia bajo condiciones dinámicas en los pozos de alto ángulo donde el fluido está circulando a bajas velocidades anulares.

Las altas concentraciones de sólidos de perforación son perjudiciales para prácticamente cada aspecto de la operación de perforación, principalmente la eficacia de la perforación y la velocidad de penetración (ROP) (PEMEX, 2000).

Estas concentraciones aumentan el peso y la viscosidad del lodo, produciendo mayores costos de mantenimiento y una mayor necesidad de dilución. También aumentan la potencia requerida para la circulación, el espesor del revoque, el torque y el arrastre, y la probabilidad de pegadura por presión diferencial. Se debe mantener un equilibrio entre las propiedades del fluido de perforación que suspenden los recortes y las propiedades que facilitan la remoción de los recortes por el equipo de control de sólidos.

2.1.6.3. Control de presión

Como se mencionó anteriormente, una función básica del fluido de perforación es controlar las presiones de la formación para garantizar una operación de perforación segura. Típicamente, a medida que la

presión de la formación aumenta, se aumenta la densidad del fluido de perforación agregando agentes densificantes para equilibrar las presiones y mantener la estabilidad del agujero. Esto impide que los fluidos de formación fluyan hacia el pozo y que los fluidos de formación presurizados causen un reventón (PEMEX, 2000).

2.1.6.4. Enfriamiento y lubricación

Las fuerzas mecánicas e hidráulicas generan una cantidad considerable de calor por fricción en la barrena y en las zonas donde la columna de perforación rotatoria roza contra la tubería de revestimiento y el pozo.

La circulación del fluido de perforación enfría la barrena y el conjunto de perforación, alejando este calor de la fuente y distribuyéndolo en todo el pozo (PEMEX, 2000).

La circulación del fluido de perforación enfría la columna de perforación hasta temperaturas más bajas que la temperatura de fondo. Además de enfriar, el fluido de perforación lubrica la columna de perforación, reduciendo aún más el calor generado por fricción. Las barrenas, los motores de fondo y los componentes de la columna de perforación fallarían más rápidamente si no fuera por los efectos refrigerantes y lubricantes del fluido de perforación.

2.1.6.5. Sostén de las paredes del pozo

La estabilidad del pozo constituye un equilibrio complejo de factores mecánicos (presión y esfuerzo) y químicos.

Independientemente de la composición química del fluido y otros factores, el peso del lodo debe estar comprendido dentro del intervalo necesario para equilibrar las fuerzas mecánicas que actúan sobre el pozo (presión de la formación, esfuerzos del pozo relacionados con la orientación y la tectónica). La inestabilidad del pozo suele ser indicada por el derrumbe de la formación, causando condiciones de agujero

reducido, puentes y relleno durante las maniobras. Esto requiere generalmente el ensanchamiento del pozo hasta la profundidad original (PEMEX, 2000).

La mejor estabilidad del pozo se obtiene cuando éste mantiene su tamaño y su forma cilíndrica original. Al desgastarse o ensancharse de cualquier manera, el pozo se hace más débil y es más difícil de estabilizar.

2.1.6.6. Suspensión de la sarta y de la tubería de revestimiento

El peso de una sarta de perforación o de revestimiento puede exceder las 200 toneladas, lo cual puede causar una gran tensión en el equipo superficial. Sin embargo, estas tuberías están parcialmente suspendidas por el empuje ascendente del lodo. La presión ascendente depende de la presión ejercida por el líquido y de la sección transversal, sobre la cual ésta se ejerce (PEMEX, 2000).

2.1.6.7. Transmisión de energía hidráulica

La energía hidráulica puede ser usada para maximizar la velocidad de penetración (ROP), mejorando la remoción de recortes en la barrena. Esta energía también alimenta los motores de fondo que hacen girar la barrena y las herramientas de Medición al Perforar (MWD, por su acrónimo en inglés) y Registro al Perforar (LWD, por su acrónimo en inglés). Los programas de hidráulica se basan en el dimensionamiento correcto de las toberas de la barrena para utilizar la potencia disponible (presión o energía) de la bomba de lodo a fin de maximizar la caída de presión en la barrena u optimizar la fuerza de impacto del chorro sobre el fondo del pozo. Los programas de hidráulica están limitados por la potencia disponible de la bomba, las pérdidas de presión dentro de la columna de perforación, la presión superficial máxima permisible y el caudal óptimo. Los tamaños de las toberas se seleccionan con el fin de aprovechar la presión disponible en la barrena para maximizar el efecto del impacto de lodo en el fondo del pozo. Esto facilita la remoción de

los recortes debajo de la barrena y ayuda a mantener limpia la estructura de corte. Las pérdidas de presión en la columna de perforación son mayores cuando se usan fluidos con densidades, viscosidades plásticas y contenidos de sólidos más altos. El uso de tuberías de perforación o juntas de tubería de perforación de pequeño diámetro interior (DI), motores de fondo y herramientas de MWD/LWD reduce la cantidad de presión disponible en la barrena. Los fluidos de perforación que disminuyen su viscosidad con el esfuerzo de corte, de bajo contenido de sólidos, o los fluidos que tienen características reductoras de arrastre, son más eficaces para transmitir la energía hidráulica a las herramientas de perforación y a la barrena (PEMEX, 2000).

2.1.6.8. Toma de registros geofísicos

Si bien el lodo perturba las características originales de las formaciones, es necesario para la toma de registros geofísicos, para la evaluación de la formación; para el uso de los equipos requeridos para este fin se requiere que el fluido sea un buen conductor de la electricidad y presente propiedades afines a las de los líquidos de la formación (PEMEX, 2000).

2.1.6.9. Control de corrosión.

Los componentes de la columna de perforación y tubería de revestimiento que están constantemente en contacto con el fluido de perforación están propensos a varias formas de corrosión. Los gases disueltos tales como el oxígeno, dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno pueden causar graves problemas de corrosión, tanto en la superficie como en el fondo del pozo. En general, un pH bajo agrava la corrosión.

Por lo tanto, una función importante del fluido de perforación es mantener la corrosión a un nivel aceptable. Además de proteger las superficies metálicas contra la corrosión, el fluido de perforación no

debería dañar los componentes de caucho o elastómeros. Los inhibidores químicos y secuestradores son usados cuando el riesgo de corrosión es importante.

Los inhibidores químicos deben ser aplicados correctamente. Las muestras de corrosión deberían ser evaluadas para determinar si se está usando el inhibidor químico correcto y si la cantidad es suficiente. Esto mantendrá la velocidad de corrosión a un nivel aceptable. El sulfuro de hidrógeno puede causar una falla rápida y catastrófica de la columna de perforación. Este producto también es mortal para los seres humanos, incluso después de cortos periodos de exposición y en bajas concentraciones. Cuando se perfora en ambientes de alto contenido de H₂S, se recomienda usar fluidos de alto pH, combinados con un producto químico secuestrador de sulfuro, tal como el zinc (MI, 2001).

2.1.6.10. Minimización del impacto sobre el ambiente

Con el tiempo, el fluido de perforación se convierte en un desecho y debe ser eliminado de conformidad con los reglamentos ambientales locales.

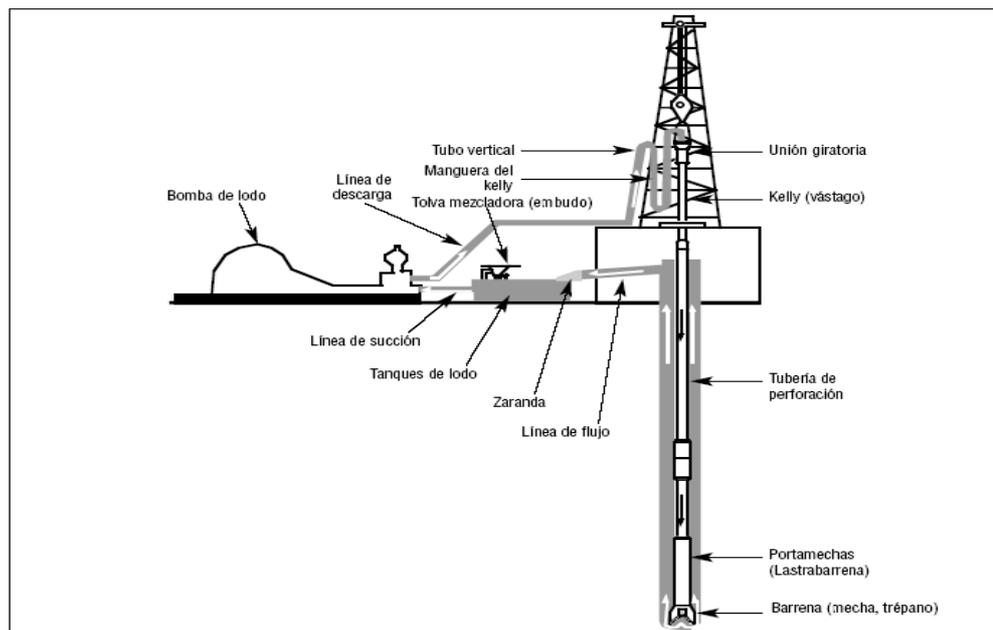
Los fluidos de bajo impacto ambiental que pueden ser eliminados en la cercanía del pozo son los más deseables. En el país se ha establecido legislación ambiental para los desechos de fluidos de perforación. Los fluidos a base de agua o en base de aceite están sujetos a diferentes consideraciones ambientales y no existe ningún conjunto único de características ambientales que sea aceptable para todas las ubicaciones.

Esto se debe principalmente a las condiciones complejas y cambiantes que existen – la ubicación y densidad de las poblaciones humanas, la situación geográfica local (costa afuera o en tierra), altos o bajos niveles de precipitación, la proximidad del sitio de eliminación respecto a las fuentes de agua superficiales y subterráneas, la fauna y flora local, y otras condiciones.

2.1.7. Circulación del lodo.

En lo que se refiere a la descripción de un sistema de circulación de lodo, resulta lógico comenzar con las bombas de lodo (ver la Figura 2). Estas bombas y los motores que las accionan representan el “corazón” del sistema de lodo, de la misma manera que el lodo en circulación constituye el alma de la operación de perforación. Las bombas de lodo son bombas de desplazamiento positivo, algunas de las cuales producen hasta 5.000 psi (libras por pulgada cuadrada). Estas bombas son accionadas por motores diesel o eléctricos. Para producir la presión y el caudal requeridos para un conjunto específico de condiciones de perforación, será necesario seleccionar los tamaños correctos de émbolo y camisa para las bombas, y especificar los tamaños apropiados de tobera para la barrena. Este proceso se llama optimización de la hidráulica y constituye un factor clave en la perforación eficaz (API, 2001).

Figura No. 3. Sistema de circulación de lodos.



Tomado de Manual de Fluidos de perforación de API, 2001, Capítulo 1.

Después de salir de la bomba de lodo a alta presión, el fluido de perforación sube por el tubo vertical, un largo tubo vertical atado al pie de la torre de perforación, pasa a través de la manguera del Kelly (manguera de perforación) (cuello de cisne) y luego fluye hacia abajo dentro del Kelly.

Después, el lodo viaja a través de la columna de perforación hasta alcanzar la barrena. En general, una barrena tiene dos o más toberas (chorros) que aceleran el lodo para obtener un chorro de gran velocidad. Este chorro de lodo de gran velocidad lava el fondo del pozo para mantener limpios los cortadores de la barrena y proporcionar una nueva superficie de roca a la barrena. A partir del fondo del pozo, el lodo sube por el espacio anular que existe entre la columna de perforación y el pozo, transportando los recortes generados por la barrena.

El lodo y su carga de recortes fluyen fuera del “niple de campana”, pasando a través de una tubería inclinada de gran diámetro (línea de flujo) hasta llegar sobre una o varias mallas vibratorias de tela metálica montadas sobre la zaranda. Este concepto consiste en hacer caer el lodo a través de las mallas, separando la mayoría de los recortes (de tamaño más grande que la apertura de la tela metálica de la malla) del sistema de circulación. Después de pasar a través de la malla, el lodo cae dentro de un tanque de asentamiento. Éstos son tanques metálicos rectangulares de gran tamaño, conectados por tuberías o canales. El tanque de asentamiento (trampa de arena) no es agitado, de manera que los sólidos residuales de gran tamaño puedan sedimentarse por separado del lodo. A partir del tanque de asentamiento, el lodo pasa dentro de fosos de lodo agitados, ubicados corriente abajo, donde se separan el gas, la arena y el limo. Después de eso, el lodo entra en el tanque de succión, donde las bombas lo extraen para hacerlo circular de nuevo dentro del agujero. El tanque de succión también se usa para agregar productos químicos de tratamiento y aditivos acondicionadores del lodo. En este tanque se usa una tolva de lodo provista de un medidor Venturi para agregar aditivos secos tales como las arcillas y los agentes densificantes.

La perforación rotatoria ha reemplazado ampliamente a la perforación con herramienta operada por cable. Con esta técnica, los trépanos de perforación se encuentran en el extremo de una tubería rotatoria. El proceso es similar al que se lleva a cabo con una perforadora manual eléctrica o un taladro para perforar madera. Pero en vez de perforar unas

pocas pulgadas o centímetros en la madera, los pozos de petróleo modernos pueden tener miles de pies o metros de profundidad. Cuando se perfora madera, los restos se extraen del agujero a través de las ranuras espiraladas del eje. Esto funciona para un agujero pequeño, pero no para un pozo profundo. En ese caso, los detritos se transportan a la superficie junto con el lodo en circulación.

A medida que los pozos se vuelven más profundos, los fluidos de perforación cobran mayor importancia; satisfacen distintas necesidades y resuelven una infinidad de problemas que varían según el lugar.

2.2. Control de sólidos

Es el proceso de controlar la acumulación de sólidos indeseables en un sistema de lodos. La acumulación de sólidos tiene efectos indeseables sobre el rendimiento del fluido de perforación y sobre el proceso de perforación. Las propiedades reológicas y de filtración pueden hacerse difíciles de controlar cuando la concentración de sólidos de perforación (sólidos de bajo peso específico) se vuelve excesiva. Los índices de penetración y la vida útil de la broca decrecen y los problemas del pozo aumentan con una alta concentración de sólidos de la perforación. (Baroid, 1997)

Los equipos de control de sólidos en una operación de perforación deben ser manejados como una planta de procesamiento. En una situación ideal, todos los sólidos de la perforación son removidos del fluido de perforación. Bajo condiciones de perforación típicas, los sólidos de bajo peso específico deben ser mantenidos por debajo del 6 por ciento en volumen.

2.2.1. Procedencia y tamaños de los sólidos.

Las dos fuentes principales de sólidos (partículas) son los aditivos químicos y los recortes de la formación. Los recortes de la formación son contaminantes que degradan el rendimiento del fluido de perforación. Si no se remueven los recortes, serán molidos y reducidos a partículas más y

más pequeñas que se hacen más difíciles de remover del fluido de perforación.

La mayor parte de los sólidos de la formación pueden ser removidos por medios mecánicos en la superficie. Las partículas pequeñas son más difíciles de remover y tienen un efecto mayor sobre las propiedades del fluido de perforación que las partículas más grandes.

El tamaño de partículas de sólidos de perforación incorporadas en el fluido de perforación puede variar entre 1 y 250 micrones (1 micrón es igual a 1/25.400 de pulgada ó 1/1.000 de milímetro). La Tabla 10-1 da una lista de los tamaños aproximados de los sólidos contaminantes. (Baroid, 1997)

Tabla No. 2. Tamaño de los sólidos

Material	Diámetro, micrones	Malla de Tamiz requerida para remover
Arcilla	1	---
Coloides		
Bentonita	5	---
Limo		
Baritas	44 - 6	1,470 – 400
Polvo de cemento fino		
Arena Fina	44	325
	53	270
	74	200
Arena Mediana	105	140
	149	100
Arena Gruesa	500	35
	1000	18

Tomado del Manual de Fluidos Baroid, 1997.

2.2.2. Equipos de remoción de sólidos

Uno de los métodos de control de sólidos es el uso de equipos mecánicos de remoción de sólidos. Otro método, la dilución, se trata más adelante.

Los equipos que remueven sólidos mecánicamente se pueden clasificar en dos grupos principales:

- Dispositivos tamizadores
- Dispositivos de separación centrífuga

La tabla siguiente identifica los tamaños de partículas (en micrones) que el equipo puede remover.

Tabla No. 3. Equipos de control de sólidos y amplitudes efectivas de funcionamiento en micrones.

Equipo de Control de Sólidos	Tamaño de partículas removidas
Dispositivos Tamizadores	Corte de 61 micrones con criba de malla de 250
Dispositivos de separación centrífugos <ul style="list-style-type: none">• Centrífugas decantadoras• Hidrociclones	Sólidos coloidales hasta 5 micrones Sólidos de 20 – 70 micrones, dependiendo del tamaño del cono

Tomado del Manual de Fluidos de Baroid, 1997.

2.2.2.1. Dispositivos Tamizadores (Baroid, 1997).

El dispositivo separador más común es una zaranda, que contiene uno o más tamices vibratorios que el lodo atraviesa a medida que circula fuera del pozo. Las zarandas se clasifican en zarandas de movimiento circular/elíptico o lineal.

- La zaranda de movimiento circular/elíptico emplea rodillos elípticos que generan un movimiento circular de vaivén para obtener una mejor remoción de sólidos a través de los tamices.

- La zaranda de movimiento lineal utiliza un movimiento de vaivén recto hacia adelante y atrás para mantener el fluido circulando a través de las mallas.

2.2.2.2. Eficiencia de los Tamices (Baroid, 1997)

Dos factores que determinan la eficiencia de un tamiz son la finura de la malla y el diseño.

La finura de la malla es decir el tamaño de las aberturas de tamiz determina el tamaño de las partículas que un tamiz puede remover. La malla es el número de aberturas por pulgada lineal medidas desde el centro del alambre. Por ejemplo, un tamiz de malla oblonga 70 por 30 (abertura rectangular) tiene 70 aberturas a lo largo de una línea de una pulgada en un sentido, y 30 aberturas a lo largo de una línea de una pulgada perpendicular a la primera.

Las medidas reales de separación las determinan factores tales como la forma de las partículas, viscosidad del fluido, índices de paso, y cohesión de las partículas. Algunos lodos pueden formar una película de alta tensión superficial sobre los alambres de la malla y reducir el tamaño efectivo de aberturas de la malla.

El diseño de las mallas pueden ser bi y tridimensional.

Las mallas bidimensionales se pueden clasificar en:

- Mallas de paneles, con dos o tres capas unidas en cada lado por una tira de una pieza en gancho doblada en dos.
- Mallas de chapas perforadas, con dos o tres capas unidas a una chapa metálica perforada que proporciona sostén y es fácil de reparar.

Las mallas tridimensionales son mallas de chapa perforada con una superficie corrugada que corre paralelamente al flujo del fluido. Esta configuración proporciona mayor área de separación que la configuración de la malla bidimensional.

Los diferentes tipos de mallas tridimensionales son:

- Pirámide
- Meseta

2.2.2.3. Dispositivos de Separación Centrífuga

Los dos tipos de dispositivos de separación centrífuga son:

- Centrífugas decantadoras
- Hidrociclones

Una centrífuga decantadora se compone de una vasija cónica horizontal de acero que gira a alta velocidad usando un transportador tipo doble tornillo sinfín. El transportador gira en el mismo sentido que la vasija externa, pero a velocidad un poco menor.

Un aspecto importante del funcionamiento de la centrífuga es la dilución de la lechada que es alimentada al interior de la unidad. La dilución de la lechada reduce la viscosidad del caudal alimentado y mantiene la eficiencia separadora de la máquina. Cuanto mayor sea la viscosidad del lodo base, tanto mayor dilución será necesaria (lo común son 2 a 4 galones de agua por minuto). La viscosidad del efluente (líquido saliente de la centrífuga) debe ser de 35 a 37 segundos por cuarto de galón para una separación eficiente. Si la viscosidad baja de 35 segundos por cuarto, es porque se está agregando demasiada agua. Esto causará turbulencia dentro de la vasija y reducirá la eficiencia. Se deben seguir estrictamente las recomendaciones

de los fabricantes relativas a índices de alimentación del lodo y velocidades de la vasija. (Baroid, 1997)

Para sistemas de baja densidad debe usarse un equipo único de unidad centrífuga para desechar el total de los sólidos. La función principal de una centrífuga no es controlar el porcentaje total de sólidos de un sistema, sino mantener en ese sistema propiedades de flujo aceptables y deseables. Se recomiendan dos centrífugas trabajando en serie para los siguientes sistemas:

- Emulsión inversa (Ej., sistemas de sintético y base aceite)
- Sistemas de alta densidad, base agua
- Sistemas base agua en los que el fluido base es costoso (Ej., salmueras)
- Circuito cerrado
- Cero descarga

La primera unidad centrífuga se usa para separar la barita y retornarla al sistema de lodo. La segunda unidad procesa el flujo de líquido en exceso de la primera unidad, descartando todos los sólidos y retornando la porción líquida al sistema de lodo.

Se debe tener en cuenta que en la eficiencia de una centrífuga influyen el peso del lodo y la viscosidad del lodo. Durante el funcionamiento de la centrífuga, el flujo inferior debe ser analizado regularmente para determinar la cantidad de sólidos de bajo peso específico y barita que son removidos y retenidos.

Los hidrociclones, clasificados como desarenadores o desarcilladores, son dispositivos cónicos de separación de sólidos en los cuales la energía hidráulica se convierte en fuerza centrífuga. El lodo es alimentado tangencialmente por una bomba centrífuga a través de la entrada de alimentación al

interior de la cámara de alimentación. Las fuerzas centrífugas así desarrolladas multiplican la velocidad de decantación del material de fase más pesado, forzándolo hacia la pared del cono. Las partículas más livianas se desplazan hacia adentro y arriba en un remolino espiral hacia la abertura de rebasamiento de la parte superior. La descarga por la parte superior es el sobreflujo o efluente; la descarga de la parte inferior es el flujo inferior. El flujo inferior debe tomar la forma de un rociado fino con una ligera succión en el centro. Una descarga sin succión de aire es indeseable.

Las medidas de los conos y la presión de la bomba determinan el corte obtenido. Las presiones menores dan por resultado una separación más gruesa y capacidad reducida.

Los desarenadores se componen de una batería de conos de 6 ó más pulgadas. Aunque los desarenadores pueden procesar grandes volúmenes de lodo por un cono único, el tamaño mínimo de partículas que se puede remover está en la gama de los 40 micrones (con conos de 6 pulgadas). Los desarcilladores se componen de una batería de conos de 4 pulgadas o menos.

Dependiendo del tamaño del cono se puede obtener un corte de tamaño de partículas de entre 6 y 40 micrones. Aun cuando los hidrociclones son efectivos para remover los sólidos de un fluido de perforación, su uso no se recomienda para fluidos que contengan cantidades grandes de materiales ponderados o lodos que tengan costosas fases de fluido. Cuando los hidrociclones son usados con estos fluidos, no solamente serán removidos los sólidos de perforación indeseables, sino también el material densificante juntamente con el fluido base, lo que puede alcanzar un costo prohibitivo. (Baroid, 1997)

El limpiador de lodo es un dispositivo de separación de sólidos que reúne un desarcillador y un dispositivo cribador. El limpiador de lodo remueve los sólidos por medio de un proceso de dos etapas. Primero, el fluido de perforación es procesado por el desarcillador. Segundo, la descarga del desarcillador es procesada por una zaranda de alta energía y de malla fina. Este método de remoción de sólidos es recomendado para lodos que contengan considerables cantidades de materiales densificantes o que tengan costosas fases de fluidos

2.3. Gestión de los residuos de perforación.

La concientización ambiental entre las personas en general, los entes gubernamentales, los clientes y las compañías de servicio ha convertido la preocupación por el ambiente en un factor clave para las operaciones de perforación.

Las cuestiones ambientales son de bases amplias y complejas, afectando todos los aspectos del diseño y uso de sistemas de fluido de perforación. Las directrices de Calidad, Seguridad, Salud y Ambiente coinciden en cierta medida, pero consideran las cuestiones desde diferentes puntos de vista.

Las cuestiones de salud y seguridad tratan principalmente de la protección de los trabajadores, mientras que las cuestiones ambientales tratan de cualquier impacto sobre el ambiente y/o la salud de la comunidad expuesta a los efectos de las operaciones de perforación.

Prevenir la contaminación y minimizar el impacto ambiental de una manera económica son las tareas más importantes que debe enfrentar la industria hoy en día, y las empresas se comprometen a desarrollar y usar productos y tecnologías de manejo de desechos y residuos que mejoren la perforación y la producción mientras protegen al ambiente y el bienestar de las personas.

Dentro de la tendencia hacia la reducción del impacto ambiental, se reconoce una jerarquía de técnicas preferidas de manejo. Las técnicas están enumeradas a

continuación (y descritas en maneras que guardan relación con los fluidos de perforación):

- Prevención de contaminación/reducción de la fuente.
- Reciclaje/reutilización.
- Minimización del volumen.
- Tratamiento para eliminación.

2.3.1. Prevención de la contaminación/reducción de la fuente

La manera más conveniente de controlar la contaminación es minimizándola o eliminándola en el punto de origen. La prevención de la contaminación puede lograrse reduciendo el volumen de desechos o sus características peligrosas. La manera más común de hacer esto consiste en sustituir los productos o cambiar las prácticas de operación.

- La sustitución de un producto con concentraciones más bajas de metales pesados es un ejemplo de sustitución de productos que minimizará la contaminación causada por metales pesados.
- El uso de un fluido que inhibe el hinchamiento de las lutitas es un ejemplo de sustitución de productos que minimiza el volumen de desechos.
- Asegurar la protección de los productos contra la lluvia para que no sufran daños es un ejemplo de cambios de las prácticas de operación para minimizar la contaminación.

La modernización de los equipos de control de sólidos para mejorar la eficiencia de remoción es uno de los cambios más eficaces de las prácticas de operación que puede ser realizado para reducir los volúmenes generados de desechos de perforación. Por ejemplo, si la concentración aceptable de sólidos perforados es 5%, entonces cada barril de sólidos perforados que no es eliminado por los equipos mecánicos requieren 19 barriles de dilución para mantener esta concentración de 5%.

Como los volúmenes del tanque de superficie y del pozo son finitos, un equipo de control de sólidos ineficiente resulta en una descarga excesiva de lodo en los tanques de reserva o al mar.

2.3.2. Reciclaje o reutilización de materiales para minimizar los desechos.

La opción de reciclaje es para las situaciones donde no es posible reducir la fuente. La reutilización de un lodo líquido es un ejemplo de reutilización de producto. Se advierte que algunos esfuerzos de reciclaje no son legítimos y pueden ser más dañinos que beneficiosos.

2.3.3. Minimizar la cantidad de desechos desechables.

La tercera opción de eliminación de desechos es minimizar la cantidad de desechos desechables. Esto se puede hacer cambiando las prácticas de operación o tratando los desechos. La separación entre los desechos contaminados y los desechos no contaminados es un ejemplo de cambio de las prácticas de operación. Usando un sistema de control de sólidos de circuito cerrado con un sistema de centrifugación químicamente mejorado constituye un método de tratamiento para reducir el volumen de desechos.

2.3.4. Tratamiento.

El tratamiento de los materiales contaminados es el método menos deseable de control de la contaminación. A continuación se enumeran algunos de los métodos básicos de control de desechos mediante tratamiento:

2.3.5. Contaminación del aire

Partículas:

- Separadores ciclónicos.
- Cámaras tipo bolsas.
- Depurador con agua.

Materiales orgánicos:

- Depurador con agua.

- Antorcha de proceso.

2.3.6. Contaminación de agua y desechos sólidos

Materiales orgánicos:

- Destrucción biológica.
- Recuperación térmica.
- Destrucción térmica.
- Solidificación/fijación.
- Extracción de solvente.
- Ultrafiltración.
- Separación por gravedad.
- Inyección anular.

2.3.7. Sal

- Ósmosis invertida/ultrafiltración.
- Solidificación/fijación.
- Inyección anular.

2.3.8. Metales pesados

- Lixiviación con ácido.
- Solidificación/fijación.
- Flotación con microburbujas.
- Inyección anular.

2.3.9. Legislación Ambiental Ecuatoriana

En lo referente a la legislación ambiental ecuatoriana aplicable para la disposición de desechos de perforación se utiliza el Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador (RAOHE), en este cuerpo legal se considera dos tipos de disposición en superficie que son:

- Sin impermeabilización en la base

- Con impermeabilización en la base

Independiente del método utilizado además del muestreo y análisis inicial se realizan monitoreos periódicos:

- A los siete días de disposición;
- A los tres meses de la disposición, y
- A los seis meses.

Los parámetros a controlarse son los siguientes:

Tabla No. 4. Límites permisibles para la disposición de ripios y cortes de perforación

a) SIN Impermeabilización en la base			
Parámetros	Expresado en	Unidad	Valor limite permisible
Potencial hidrógeno	pH		6<pH<9
Conductividad eléctrica	CE	uS/cm	4000
Hidrocarburos totales	TPH	mg/L	<1
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/L	<0,003
Cadmio	Cd	mg/L	<0,05
Cromo total	Cr	mg/L	<1
Vanadio	V	mg/L	<0,2
Bario	Ba	mg/L	<5
b) CON Impermeabilización en la base			
Parámetros	Expresado en	Unidad	Valor limite permisible
Potencial hidrógeno	pH		4<pH<12
Conductividad eléctrica	CE	uS/cm	8000
Hidrocarburos totales	TPH	mg/L	<50
Hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAPs)	C	mg/L	<0,005
Cadmio	Cd	mg/L	<0,5
Cromo total	Cr	mg/L	<10
Vanadio	V	mg/L	<2
Bario	Ba	mg/L	<10

Tomado del Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador, 2001

Cabe mencionar que en la tabla No.8 b) del RAOHE se considera como desecho no peligroso y sujeto al control del cuerpo legal antes mencionado.

2.4.Sistemas de Gestión.

2.4.1. Introducción.

Hoy en día al inicio de un nuevo siglo con nuevas reglas y normas que responden a un modelo más ajustado a las necesidades empresariales, hablamos de globalización y esto quiere decir que no existen fronteras, se fabrica y se entregan una serie de servicios en cualquier parte del mundo, nuevos competidores entran en el mercado partiendo de otras estructuras y conceptos filosófico – políticos sobre las organizaciones lo que obliga a los grandes y poderosos también a cambiar constantemente, abaratar costos, mejorar y perfeccionar sus actividades en base a un uso sustentable de los recursos naturales que les permita seguir compitiendo y subsistir.

Además teniendo en cuenta que uno de los intereses del Estado Ecuatoriano mencionado en la Constitución Política de la República del Ecuador es el de reconocer el derecho de las personas a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado y libre de contaminación con el fin de garantizar un desarrollo sustentable emitió una normativa jurídica ambiental y una estructura institucional adecuada.

Además se debe tener en cuenta que en el mercado actual para ser competitivos y para poder subsistir con una empresa con márgenes rentables favorables, hay un solo camino, el cual es adoptar la normativa internacional e integrar en la empresa las normas ISO o sus equivalentes, organizar Sistemas de Gestión y reorganizar la empresa en base a una planificación estratégica de mejora continua, ahorrando recursos naturales y gastos mediante un proceso adecuado, lo que permitirá controlar la puesta en práctica y funcionamiento de estos elementos nombrados.

En base a lo expuesto Qmax Ecuador S.A. considerando su responsabilidad como una empresa proveedora de servicios petroleros decidió implementar un Sistema de Gestión Integrado (SGI) basado en las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, con el fin de contribuir a uno

de los intereses primordiales del Estado como es la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad.

2.4.2. Objetivos.

Los objetivos que se buscan con los sistemas de gestión es el de realizar un trabajo eficaz de toda la cadena de procesos de una empresa y a su vez, unas tareas hechas de manera eficaz requiere de sistemas de gestión de máximo alcance para asegurar que las expectativas del cliente, los requerimientos legales de Seguridad, Salud Ocupacional y Ambiente se cumplen de forma permanente.

La era de la normalización de los sistemas de gestión empresariales en que nos hallamos inmersos, y la necesidad de gestionar dichos sistemas de una manera eficaz y coordinada para, de esta forma, aprovechar al máximo los recursos humanos, económicos, técnicos, ha puesto de actualidad el concepto de integración.

Además permiten convertir las presiones de la competencia en ventajas comparativas, las empresas deben aumentar el rendimiento operativo en forma sistemática. Un sistema de gestión puede ayudar a centrar, organizar y sistematizar los procesos para la gestión y mejora continua en todos los aspectos o facetas de una empresa.

2.4.3. La norma ISO 14001:2004 (Corbitt, 2003)

A principios de la década de los noventa, la demanda industrial de una norma internacional para los sistemas de gestión ambiental movió a la Oficina Internacional de Normalización (ISO por sus siglas en inglés) para la creación de un comité técnico para reunir a representantes de varios países a fin de llegar a un consenso acerca de una norma voluntaria que pudiera ser utilizada por todos los países participantes.

En el caso de la creación de una norma internacional voluntaria para los sistemas de gestión ambiental, el comité que se creó fue llamado Comité Técnico 207 (TC 207).

La actividad del TC 207 es normalizar todos los instrumentos y sistemas dentro del Sistema de Gestión Ambiental (SGA). Sin embargo, el alcance de esta actividad es limitado; por ejemplo, el TC 207 está excluido de las siguientes funciones:

- Trabajar sobre métodos para monitorear los contaminantes (la competencia del TC 146 – calidad del aire, TC 147 – calidad del agua, TC 190 – calidad del suelo, y TC 43 – ruido).
- Definición de valores límite para los contaminantes.
- Determinación de niveles de comportamiento con respecto a la protección del ambiente.
- Normalización de productos.

Al mismo tiempo, el TC 207 trabaja conjuntamente con el TC 176, el comité que trabaja en el desarrollo y la revisión de la familia de normas de la ISO 9000. Ellos se hacen parte por que la norma ISO 9000 y la norma ISO 14000 tendrán esquemas de registro similares. Además estas dos normas utilizarán la 19011 como guía común a seguir por los procedimientos de auditoría. La ISO 19011 es la norma para la auditoría de un sistema de gestión.

2.4.4. Partes constitutivas de un sistema de gestión integrado.

Lo que más caracteriza a las partes constitutivas de los sistemas de gestión es su carácter genérico. Mientras que las versiones más antiguas de la norma ISO 9001 parecen haber sido concebidas para el sector industrial, a partir de la versión del año 2000 y antes de ella las ISO 14001:1996 y la OHSAS 18001:1999 fueron redactadas para poder ser utilizadas por las organizaciones, independientemente de su sector de actividad.

Los sectores o ámbitos cubiertos por los referenciales de Calidad son numerosos, además la cobertura facilita a causa de la alineación de las tres normas de Calidad en torno a una estructuración idéntica en 4 secciones (ciclo de Deming). Sin embargo, en la construcción de los elementos de un sistema de gestión integrada hace falta prestar atención al hecho de que una exigencia similar para los tres sistemas independientes puede tener respuestas diferentes, por ejemplo, la definición de la política, el escuchar a las partes interesadas o el análisis de los peligros.

Por el contrario, los elementos del sistema de gestión pueden ser compartidos, por ejemplo, las modalidades de una organización o de la estructura documental, la organización de auditorías internas, etc.

Tabla No. 5. Ámbitos cubiertos por la referencias PHVA

Referencia	ISO 9001	ISO 14001	OHSAS 18001
Planificar	5.3 Política de la Calidad 5.4 Planificación	4.2 Política ambiental 4.3 Planificación	4.2 Política de S y SO 4.3 Planificación
Hacer	7 Realización del producto	4.4 Implementación y operación	4.4 Implementación y operación
Verificar	8 Medidas, análisis y mejora	4.5 Verificación	4.5 Verificación
Actuar	5.6 Revisión por la dirección	4.6 Revisión por la dirección	4.6 Revisión por la dirección

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2010.

2.4.5. Sistemas de gestión integrados y sus intereses comunes.

Por lo general, el proceso de integración consiste en introducir elementos de la ISO 14001 en un sistema de gestión de la calidad ISO 9001. Para ello se requiere la comprensión de los intereses comunes y diferencias entre las dos normas; así, los procedimientos de calidad existentes y otras actividades podrán utilizarse para alcanzar, siempre que sea posible, los requisitos de un sistema de gestión ambiental.

Aquellos elementos ISO 9001 similares a los elementos ISO 14001 se presentarán posteriormente. La comparación entre las dos normas se organiza según la nomenclatura ISO 9001. La discusión se centra en la interpretación de los requisitos de ISO 14001. A menos que se especifique lo contrario, la totalidad de las referencias a un Sistema de Gestión Integrado (SGI) se relacionan con un sistema plenamente integrado. Cuando las normas difieren ligeramente, el sistema integrado debe atenerse al requisito más estricto, por ejemplo, la ISO 9001 establece que las compañías deben elaborar un manual mientras que la ISO 14001 no existe este requerimiento, en un sistema plenamente integrado diseñado para alcanzar los requisitos impuestos por ambas normas, el manual debe estar documentado de lo contrario se incumplirá con lo solicitado en la norma ISO 9001.

Tabla No. 6. Correspondencia entre la norma ISO 9001 e ISO 14001

ISO 9001:2008	Cláusula		ISO 14001:2004
Introducción (título solamente)			Introducción
Generalidades	0.1		
Enfoque basado en procesos	0.2		
Relación con la Norma ISO 9004	0.3		
Compatibilidad con otros sistemas de gestión	0.4		
Objeto y campo de aplicación (título solamente)	1	1	Objeto y campo de aplicación
Generalidades	1.1		
Aplicación	1.2		
Referencias normativas	2	2	Normas para consulta
Términos y definiciones	3	3	Términos y definiciones
Sistema de Gestión de la Calidad (título solamente)	4	4	Requisitos del sistema de gestión ambiental (título solamente)
Requisitos generales	4.1	4.1	Requisitos generales

Tomado de la Norma ISO 9001:2008

Tabla No. 6. Correspondencia entre la norma ISO 9001 e ISO 14001

ISO 9001:2008	Cláusula		ISO 14001:2004
Requisitos de la documentación (título solamente)	4.2		
Manual de la calidad	4.2.2		
Control de documentos	4.2.3	4.4.5	Control de documentos
Control de Registros	4.2.4	4.5.4	Control de registros
Responsabilidad de la dirección (título solamente)	5		
Compromiso de la dirección	5.1	4.2 4.4.1	Política ambiental Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
Representante de la dirección	5.5.2	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
Comunicación interna	5.5.3	4.4.3	Comunicación
Revisión por la dirección (título solamente)	5.6	4.6	Revisión por la dirección
Generalidades	5.6.1	4.6	Revisión por la dirección
Información de entrada para la revisión	5.6.2	4.6	Revisión por la dirección
Resultados de la revisión	5.6.3	4.6	Revisión por la dirección
Gestión de los recursos (título solamente)	6		
Provisión de recursos	6.1	4.4.1	Revisión por la dirección
Recursos humanos (título solamente)	6.2		
Generalidades	6.2.1	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
Competencia, formación y toma de conciencia	6.2.2	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
Infraestructura	6.3	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
Ambiente de trabajo	6.4		
Realización del producto (título solamente)	7	4.4	Implementación y operación (título solamente)

Tomado de la Norma ISO 9001:2008

Tabla No. 6. Correspondencia de la norma ISO 9001 e ISO 14001

ISO 9001:2008	Cláusula		ISO 14001:2004
Planificación de la realización del producto	7.1	4.4.6	Control operacional
Determinación de los requisitos relacionados con el producto	7.2.1	4.3.1 4.3.2 4.4.6	Aspectos ambientales Requisitos legales y otros requisitos Control operacional
Revisión de los requisitos relacionados con el producto	7.2.2	4.3.1 4.4.6	Aspectos ambientales Control operacional
Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	7.3.2	4.4.6	Control operacional
Resultados del diseño y desarrollo	7.3.3	4.4.6	Control operacional
Revisión del diseño y desarrollo	7.3.4	4.4.6	Control operacional
Verificación del diseño y desarrollo	7.3.5	4.4.6	Control operacional
Validación del diseño y desarrollo	7.3.6	4.4.6	Control operacional
Control de los cambios del diseño y desarrollo	7.3.7	4.4.6	Control operacional
Compras (título solamente)	7.4		
Proceso de compras	7.4.1	4.4.6	Control operacional
Información de compras	7.4.2	4.4.6	Control operacional
Verificación de los productos comprados	7.4.3	4.4.6	Control operacional
Producción y prestación del servicio (título solamente)	7.5		
Control de la producción y de la prestación del servicio	7.5.1	4.4.6	Control operacional
Validación de los procesos de la producción y de la prestación del servicio	7.5.2	4.4.6	Control operacional
Identificación y Trazabilidad	7.5.3		
Propiedad del cliente	7.5.4		
Preservación del producto	7.5.5	4.4.6	Control operacional

Tomado de la Norma ISO 9001:2008

Tabla No. 6. Correspondencia de la norma ISO 9001 e ISO 14001

ISO 9001:2008	Cláusula		ISO 14001:2004
Preservación del producto	7.5.5	4.4.6	Control operacional
Control de los equipos de seguimiento y medición	7.6	4.5.1	Seguimiento y medición
Medición, análisis y mejora (título solamente)	8	4.5	Verificación (título solamente)
Generalidades	8.1	4.5.1	Seguimiento y medición
Seguimiento y medición (título solamente)	8.2		
Satisfacción del cliente	8.2.1		
Auditoría interna	8.2.2	4.5.5	Auditoría interna
Seguimiento y medición de los procesos	8.2.3	4.5.1 4.5.2	Seguimiento y medición Evaluación de cumplimiento legal

Tomado de la Norma ISO 9001:2008

3. METODOLOGÍA

3.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1. Modalidad de la Investigación

La modalidad de la investigación corresponde al Paradigma cuali – cuantitativo y proyecto de desarrollo o factible.

Un proyecto factible “Es el que permite la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible, cuyo propósito es satisfacer una necesidad o solucionar un problema”. (Disponible en <http://ramneazcara.blogspot.com/2009/02/mis-alumnos-de-metodologia-informacion.html>)

Por lo que un proyecto factible “consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organización o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas,

tecnologías, métodos o procesos”. (Disponible en <http://redalyc.uaemex.mx/pdf/410/41030203.pdf>, 2010)

El Modelo propuesto en la presente investigación responde al paradigma descrito y pretende identificar:

- Las actividades cotidianas de Qmax Ecuador S.A.,
- Establecer el estado de gestión en Calidad y Ambiente en que se encuentra la organización,
- Identificar los aspectos ambientales, para evaluarlos.

Y en base a las actividades anteriores proponer un sistema de gestión integrado basado en las normas ISO 9001:2008 e ISOS 14001:2004, considerando que actualmente la administración en este campo no tiene una estructura que cumpla con lo estipulado en la legislación aplicable vigente.

Cabe indicar que durante el desarrollo del presente trabajo se produjo la actualización de la norma ISO 9001:2000 a la 9001:2008, por lo que en este proyecto se utilizará la norma ISO 9001:2008 afín de que él no se produzca un trabajo extra para actualizar el sistema acorde con los requisitos del estándar actualizado.

3.1.2. Tipo de Investigación

El tipo de investigación es descriptiva, explicativa, bibliográfica y de campo.

La investigación bibliográfica:

- Es una amplia búsqueda de información sobre una cuestión determinada, que debe realizarse de un modo sistemático. (Disponible en <http://carodriguez.wordpress.com/>, 2010)
- El proceso de búsqueda de información en documentos para determinar cuál es el conocimiento existente en un área particular.

(Disponible en <http://cristobalarteta1647.wordpress.com/epistemologia/>, 2010)

- Es aquella etapa de la investigación científica donde se explora qué se ha escrito en la comunidad científica sobre un determinado tema o problema. (Disponible en <http://www.hospitalolavarria.com.ar/Investigaci%C3%B3n%20bibliogr%C3%A1fica.htm>, 2010)

La investigación de campo es el estudio sistemático de los hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos. En esta modalidad el investigador toma en contacto en forma directa con la realidad, para obtener información de acuerdo con los objetivos del proyecto. (Victor Hugo Abril, 2008)

La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican con un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere. (Disponible en http://www.une.edu.ve/postgrado/intranet/investigacion_virtual/estructura_proyecto.htm, 2010)

La investigación explicativa intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones. (Disponible en <http://www.ucla.edu.ve/dmedicin/departamentos/medicinapreventivasocial/SEB/investigacion/tiposinvestigacion.pdf>, 2010)

3.1.3. Población

La población del presente estudio corresponde a 60 personas, divididas en la siguiente forma: Directivos, Gerentes de Área, Asistentes, Ingenieros de

Fluidos, Supervisores de Control de Sólidos, Ingenieros de Aguas y Servicios Administrativos:

Tabla No. 7. Cuadro de población trabajadora de Qmax Ecuador S.A.

Descripción	Cantidad
Directivos	2
Gerentes de Área	5
Asistentes	6
Ingenieros de Fluidos	15
Supervisores de Control de Sólidos	7
Ingenieros de Aguas	7
Servicios Administrativos	18
TOTAL	60

FUENTE: RRHH Qmax Ecuador S.A., 2010

3.2.Revisión inicial

3.2.1. Descripción de los procesos de Qmax Ecuador S.A.

3.2.1.1. Generalidades

a. Localización

Las Oficinas Administrativas de Qmax se encuentran ubicadas en la Avenida Naciones Unidas E-699 y Japón, Edificio Banco Bolivariano, Octavo Piso, La Bodega de Almacenamiento y distribución de Productos Químicos se encuentra ubicada en el Proyecto, en la Zona Industrial llamada Minga y los sitios de trabajo son variables dependiendo del Plan de Perforación de las Operadoras a las cuales Qmax Ecuador S.A. presta sus servicios.

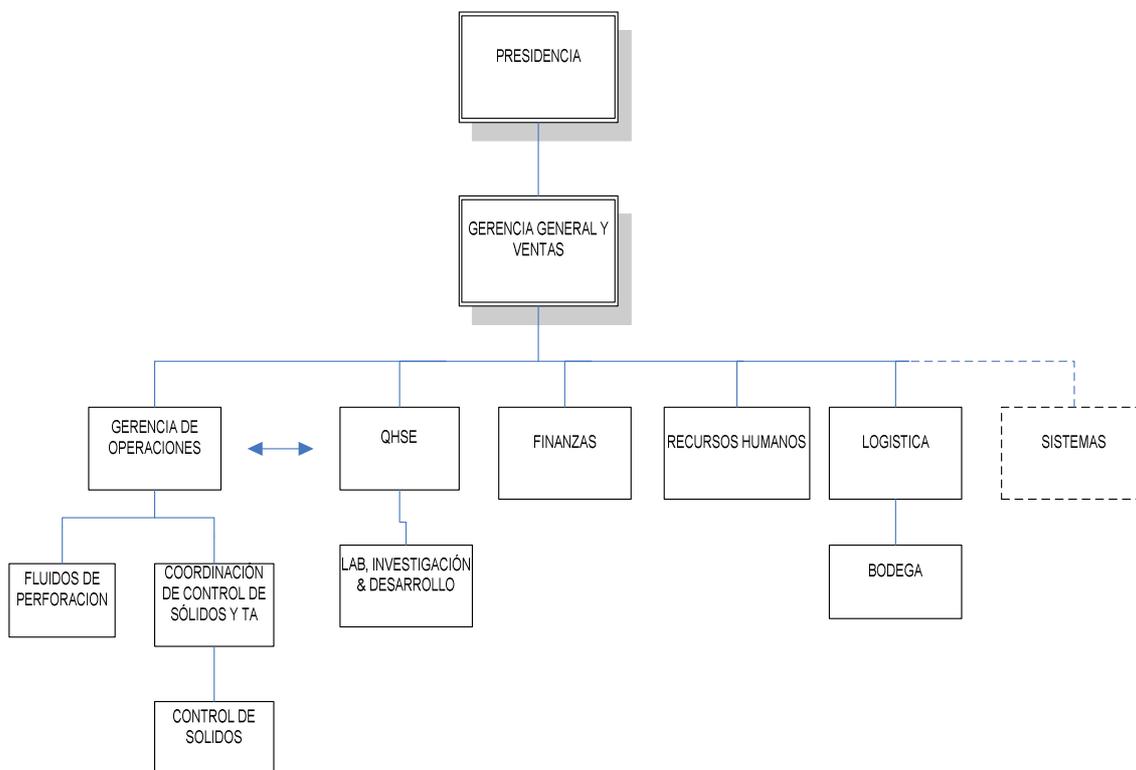
b. Infraestructura

La bodega de productos químicos y equipos de control de sólidos cuenta con las siguientes instalaciones:

- Área de almacenamiento y talleres.
- Oficinas (Administrativas y Parqueadero).

c. Organización y personal

Figura No. 4. Diagrama Organizacional



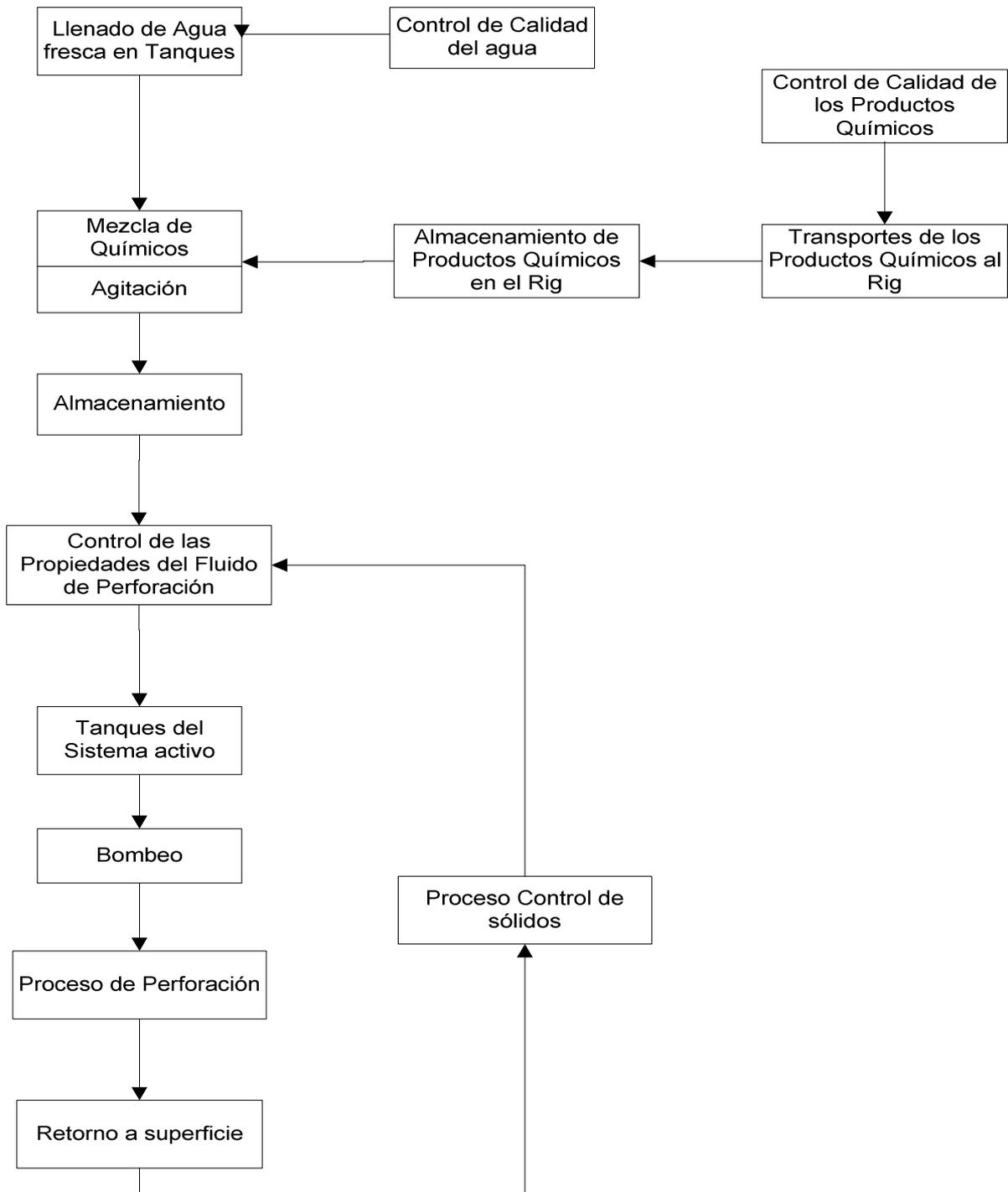
Tomado del Manual de Funciones de Qmax Ecuador S.A., 2010

d. Servicios que presta

Qmax Ecuador S.A. es una empresa dedicada a la provisión de Fluidos de Perforación, Control de Sólidos y la Gestión de Desechos y Residuos de Perforación.

La provisión del servicio de Fluidos de Perforación se describe en el diagrama de flujo siguiente:

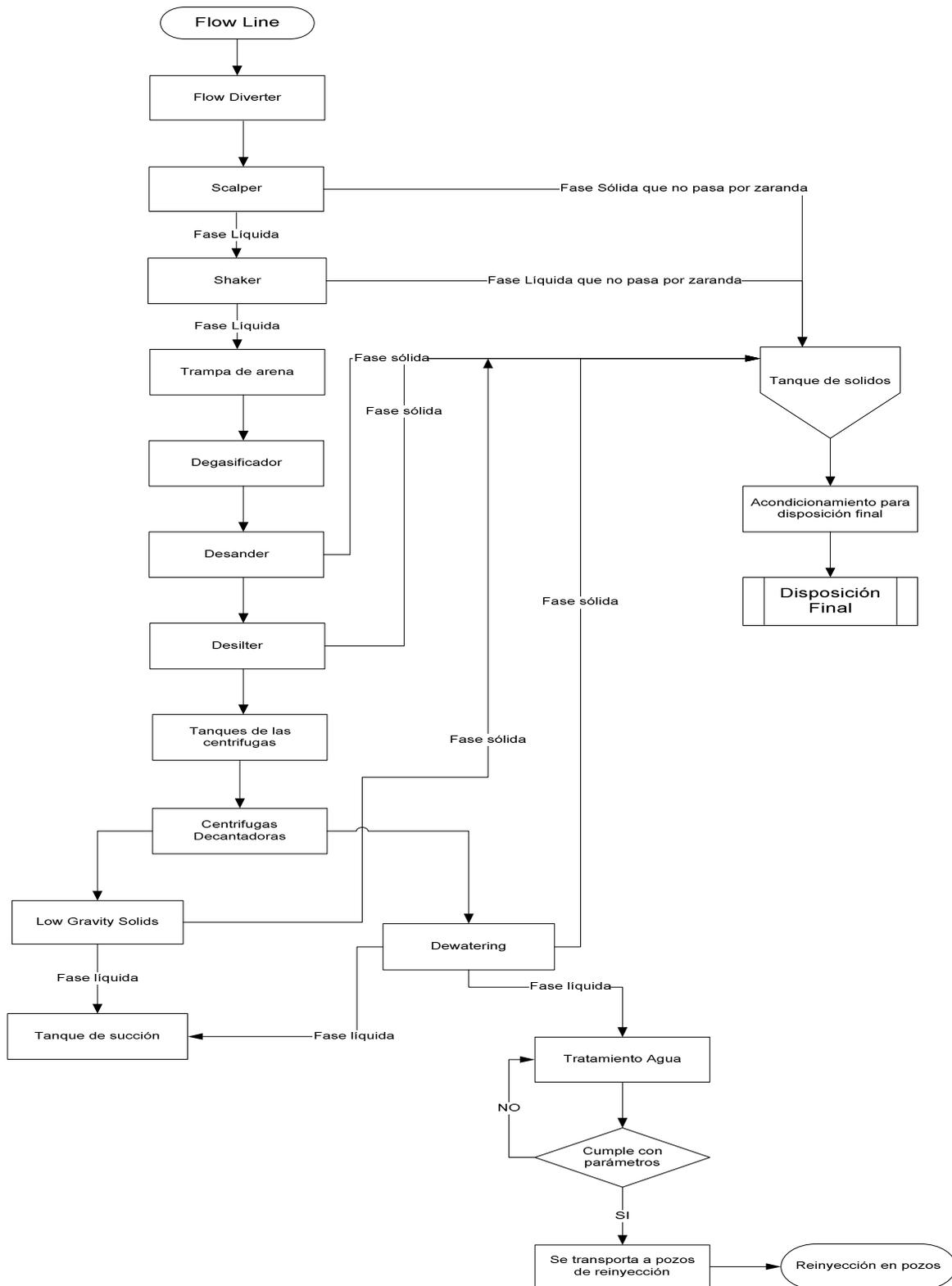
Figura No. 5. Flujograma del servicio de fluidos de perforación



Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008

Los procesos de Control de Sólidos y Gestión de Residuos y Desechos de Perforación se detallan a continuación:

Figura No. 6. Flujograma del servicio de control de sólidos y gestión de desechos de perforación



Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008

3.2.2. Objetivo general.

Realizar una Revisión Inicial en Qmax Ecuador S.A. a fin de conocer el estado de la gestión de calidad y ambiental que se encuentra desarrollando, con el objeto de diseñar e implantar un Sistema de Gestión Integrado basado en las normas ISO 9001 e ISO 14001.

3.2.3. Objetivos específicos.

- Evaluar las prácticas de calidad y ambientales actuales.
- Verificar si existen Requisitos del cliente y si estos están considerados en la realización de las actividades productos y servicios de Qmax Ecuador S.A.
- Identificar y Evaluar los Aspectos Ambientales generados por las actividades productos y servicios que realiza Qmax Ecuador S.A.
- Determinar el marco legal ambiental aplicable a los aspectos ambientales de las actividades, productos y servicios de la planta.
- Evaluar la gestión de calidad y ambiental actual, bajo los requisitos de las normas ISO 9001 e ISO 14001.

Esta revisión facilita contar con un diagnóstico que permita sugerir el plan de acciones para la implantación de un Sistema de Gestión Integrado de conformidad con las normas ISO 9001 e ISO 14001.

3.2.4. Estructura de la revisión inicial de calidad

3.2.4.1. Revisión de las prácticas de calidad de la organización.

Implica la recopilación de cierta información de la empresa, dentro de la que se contempla:

a. Buenas prácticas / procedimientos.

- Enfoque al cliente.
- Liderazgo
- Planificación de la prestación del servicio.

Únicamente la planificación de la prestación de los servicios se encuentran registradas y documentadas.

b. Capacitación sobre temática de calidad.

El personal no cuenta con un programa de capacitación respecto a temas ambientales.

c. Enfoque al cliente.

- La gerencia de operaciones mantienen reuniones diarias con los clientes.
- No han existido pérdidas de tiempo en la prestación del servicio.
- Disposición a prestar apoyo al cliente en proyectos ajenos a los contratados con Qmax Ecuador S.A.

a. Quejas de partes interesadas.

No se evidencia la existencia de documentación de quejas de partes interesadas.

b. Seguimientos y mediciones.

- Inspecciones mensuales a los equipos de laboratorio.
- Calibraciones periódicas de los equipos.
- Verificación de cumplimiento de los parámetros de los ripios y cortes de perforación dispuestos.
- Evaluaciones de servicio prestado al cliente.

3.2.4.2. Identificación de los procesos, actividades, productos, servicios.

Los procesos que fueron identificados para el análisis son los siguientes:

- Almacenamiento de Productos Químicos
- Taller

- Fluidos de Perforación
- Control de Sólidos, Gestión de Desechos y Residuos de Perforación
- Laboratorio
- Funciones administrativas.

3.2.4.3. Gestión por competencias.

Se entiende por “competencias” ciertas aptitudes que posee la persona y que hacen que su desempeño resulte efectivo o incluso superior en relación a lo que ese puesto de trabajo requiere.

Involucran tres componentes fundamentales, ellos son:

- El saber actuar hace referencia a la capacidad inherente que tiene la persona para poder efectuar las acciones definidas por la organización. Tiene que ver con su preparación técnica, sus estudios formales, el conocimiento y el buen manejo de sus recursos cognitivos puestos al servicio de sus responsabilidades.
- El querer actuar alude no sólo al factor de motivación de logro intrínseco a la persona, sino también a la condición más subjetiva y situacional que hace que el individuo decida efectivamente emprender una acción en concreto. Influyen fuertemente la percepción de sentido que tenga la acción para la persona, la imagen que se ha formado de sí misma respecto de su grado de efectividad, el reconocimiento por la acción y la confianza que posea para lograr llevarla a efecto.
- El tercer componente de la competencia es el poder actuar, las condiciones del contexto así como los medios y recursos de los que disponga el individuo, condicionan fuertemente la efectividad en el ejercicio de sus funciones.

3.2.4.4. Diagnóstico de la Gestión de Calidad de la organización con respecto a los requerimientos de la Norma ISO 9001:2008.

Se lo realiza mediante la comparación detallada de la gestión de la calidad actual y los requerimientos de la Norma ISO 9001, además se incluyen las correspondientes recomendaciones para la Estructuración de un Sistema de Gestión Integrado basado en las Normas ISO 9001:2008 e ISO14001:2004 en Qmax Ecuador S.A.

3.1.4.4.1. *El sistema de gestión de la calidad*

El párrafo 4.1 de la Norma constituye una síntesis de los requisitos normativos, sin que se defina en él ningún requisito específico. El cumplimiento de los requisitos de los otros puntos garantiza por tanto el del punto 4.1.

3.1.4.4.2. *Política de la calidad*

Qmax Ecuador S.A. cuenta con una política de la calidad corporativa. Dicha política será redefinida luego del análisis de los resultados de la presente revisión.

Se recomienda que debe definir su política de la calidad acorde con la realidad de la Unidad de Negocios de Ecuador, dentro de lo cual se debe considerar lo siguiente:

- Estar relacionada con las actividades de la organización.
- Ser conocida y estar implementada en todos los niveles de la organización.
- Estar a disposición del público.

- Incluir los compromisos de mejora continua del desempeño ambiental.
- Definir específicamente los límites del sitio cubierto por el Sistema de Gestión Integrado.

3.1.4.4.3. *Planificación*

Qmax Ecuador S.A., no ha definido ni documentado procedimientos relativos a la prestación de servicios, actividades que realiza ni tampoco respecto a exigencias del cliente.

Se recomienda establecer procedimientos acorde con las actividades, productos o servicios que brinda Qmax Ecuador S.A. y que estén relacionados con la calidad del producto.

3.1.4.4.4. *Objetivos y programas de gestión de la calidad.*

No se han fijado ni documentado objetivos ni se ha planificado el sistema de gestión de la calidad. En consecuencia, tampoco existe un programa para lograr dichos objetivos.

Se recomienda:

- Establecer y documentar los objetivos de la calidad y planificar el sistema de gestión de la calidad por cada nivel relevante en la gestión.
- Fijar los programas que sean necesarios para alcanzarlos en el que se definan responsabilidades y recursos puestos en funcionamiento para lograr dichos objetivos.

3.1.4.4.5. *Estructura y responsabilidad / capacitación, sensibilización y competencias*

- No se ha documentado la designación de un representante de la dirección con responsabilidades y autoridad suficientemente definida para los asuntos relacionados con el sistema de gestión de la calidad.
- No se han iniciado acciones de concientización del personal sobre la importancia de la gestión de la calidad para que sus actividades, productos y servicios no impacten al producto.
- No se han definido programas de capacitación necesaria para los puestos relacionados con la gestión de la calidad. Tampoco las competencias necesarias para este mismo fin.

Se recomienda:

- Definir los recursos económicos necesarios para las actividades de verificación del desempeño de la calidad.
- Designar formalmente un representante de la dirección, con autoridad y responsabilidad para asegurar el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de la calidad.
- Establecer un plan y programa de capacitación del personal cuyas actividades pueden afectar a la calidad del producto, así como procedimientos para identificar las necesidades de capacitación.
- Establecer un procedimiento para concientizar a los miembros de la organización y a los subcontratistas de los requisitos del sistema de gestión de la calidad de la organización.

- Definir el conjunto de competencias necesarias para el personal que tiene directa relación con la realización del producto.

3.1.4.4.6. Comunicaciones

- Las comunicaciones externas respecto a los requisitos del cliente y su gestión, no existe evidencia de procedimientos establecidos para su manejo.
- No existe un procedimiento de gestión de quejas del cliente.
- No existen evidencias de comunicaciones con partes interesadas, mas no se puede afirmar que no hayan sido realizadas.

Se recomienda establecer e implantar procedimientos de comunicación interna dirigidos a garantizar el conocimiento por parte de todo el personal es consciente de los aspectos relativos al sistema de gestión de la calidad, e implantar procedimientos para la comunicación externa con las partes interesadas, especialmente para el manejo de quejas relacionadas con la gestión ambiental de la empresa.

3.1.4.4.7. Control de la documentación del sistema de la calidad

No se evidencia la existencia de un procedimiento para el control de los documentos relacionados con la gestión de la calidad.

3.1.4.4.8. Control de la calidad.

- Al no estar definidos los requisitos del cliente, tampoco se conocen las actividades asociadas y

no existen procedimientos para el control desde el punto de vista de la gestión de la calidad.

- No existe un sistema de gestión para los subcontratistas que asegure que sus labores estén o se realicen en conformidad con la política de la calidad de la empresa.

Se recomienda:

- Documentar el desarrollo en aquellas actividades que puedan tener relación con la calidad de los productos o servicios que brinda Qmax ecuador S.A.
- Incluir en esos procedimientos, criterios operativos y las características de los productos o servicios.
- Establecer procedimientos que aseguren que proveedores y subcontratistas cumplan con la política de la calidad y sean idóneos en la gestión de los productos o servicios de Qmax Ecuador S.A.

3.1.4.4.9. Mediciones y seguimientos.

Se realizan los siguientes puntos:

- Inspecciones mensuales a los equipos de laboratorio.
- Calibraciones periódicas de los equipos.
- Verificación de cumplimiento de los parámetros de los ripios y cortes de perforación dispuestos.
- Evaluaciones de servicio prestado al cliente.

3.1.4.4.10. No conformidades, acciones correctivas y preventivas

- No se evidencia la existencia de un procedimiento del SGI requerido por la norma ISO 9001.
- No existe ningún sistema para asegurar que se toman acciones correctoras como consecuencia de las desviaciones de la calidad de los productos o servicios que brinda Qmax Ecuador S.A. Además no se ha estudiado relación con los requisitos del cliente.

Se recomienda:

- Definir y documentar un procedimiento para la gestión de acciones correctivas del sistema de gestión de la calidad y otro para acciones preventivas.
- Definición de responsabilidades para iniciar investigación y poner en marcha acciones correctoras en el caso de no conformidades.

3.1.4.4.11. Registros.

No existe un procedimiento para identificar, conservar y definir la disposición final de los registros.

Se recomienda documentar un procedimiento para la gestión de los registros.

3.1.4.4.12. Auditorías internas

No existe un procedimiento para la realización de auditorías e informes de las auditorías del sistema de gestión de la calidad, que incluya la frecuencia,

responsabilidades, requisitos de personal para auditar cada área, las recomendaciones, etc.,

Se recomienda:

- Documentar un procedimiento de auditoría del sistema de gestión de la calidad.
- Fijar un programa de auditorías del sistema de gestión de la calidad en el que se determinen las actividades específicas que se vayan a auditar, el responsable de la auditoría, y la frecuencia de las auditorías.

3.1.4.4.13. Revisiones por la Dirección.

No existen evidencias de las revisiones del sistema de gestión de la calidad por la dirección.

Se recomienda establecer un programa de revisiones del sistema de gestión ambiental y coordinar la realización de estas revisiones.

3.1.4.4.14. Requisitos del cliente.

Esencialmente se puntualizan aquellos requisitos que hacen referencia a criterios de aceptación y/o límites de control.

No se han identificado en forma concreta los requerimientos del cliente que directamente se relacionen con los productos o servicios que brinda Qmax Ecuador S.A.

Se recomienda identificar, establecer y mantenimiento de la información relacionada con al tema, conforme lo requiere la Norma ISO 9001 a fin de mantener y actualizar la información.

Focalizar la atención en aquellos requisitos que hacen referencia a criterios de aceptación como por ejemplo la existencia de un permiso o de un certificado y a aquellos que contengan límites de control numéricos.

3.2.5. Estructura de la Revisión Ambiental Inicial.

3.2.5.1. Identificación de aspectos e impactos ambientales.

El análisis de los procesos de Qmax Ecuador S.A. se realizarán en forma de diagramas de bloques, en los cuales a partir de cada actividad analizada, se realizara la identificación de los aspectos ambientales, el posible impacto y su condición, ésta puede ser normal si la actividad es ejecutada diaria o rutinariamente bajo condiciones controladas; anormal cuando la actividad es desarrollada periódicamente o eventualmente bajo condiciones controladas; y emergente si la situación no es esperada, eventual y provoca daños y pérdidas, así como para cada caso se resumirá la información analizada referente a: actividades, aspectos e impactos ambientales.

a) Qmax Ecuador S.A. (Elaborado por Juan Carlos Ocampo 2008)

Figura No. 7. Diagrama de bloques de la empresa

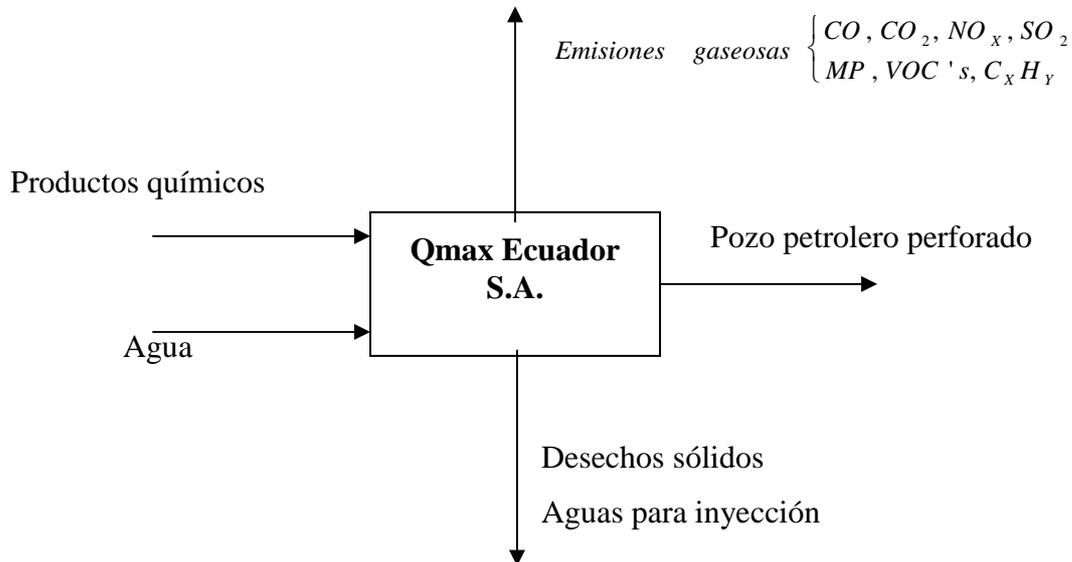


Tabla No. 8. Identificación de aspectos, impactos y condición de la empresa

	Aspecto	Impacto	Condición*
Qmax Ecuador S.A.	Consumo de agua	Agotamiento de un recurso natural	N
	Consumo de combustibles fósiles	Consumo de recursos no renovables	N
	Consumo de productos químicos	Agotamiento de un recurso natural	N
	Generación de desechos sólidos	Contaminación del suelo	N
		Impacto Visual	A
	Inyección de aguas de proceso	Agotamiento de un recurso natural	N
Derrame de productos químicos	Contaminación del suelo	E	

*N: normales, A: anormales, E: emergencia

b) Almacenamiento de productos químicos (Elaborado por Juan Carlos Ocampo 2008)

Figura No. 8. Diagrama de bloques del almacenamiento de productos químicos

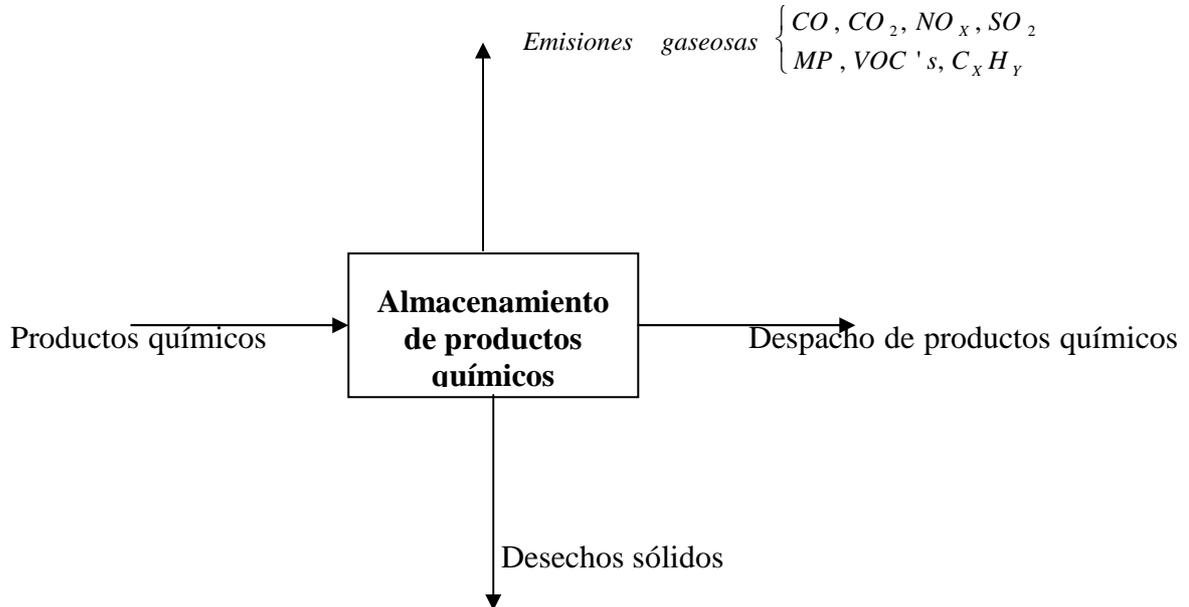


Tabla No. 9. Identificación de aspectos, impactos y condición del almacenamiento de productos químicos.

Actividad	Aspecto	Impacto	Condición*
Almacenamiento de productos químicos	Consumo de combustibles fósiles	Consumo de recursos no renovables	N
	Bodegaje de productos químicos	Impacto Visual	N
	Emisión de gases	Contaminación del aire	N
	Derrame de productos químicos	Contaminación del suelo	E

*N: normales, A: anormales; E: emergencia

c) Taller (Elaborado por Juan Carlos Ocampo 2008)

Figura No. 9. Diagrama de bloques del taller.

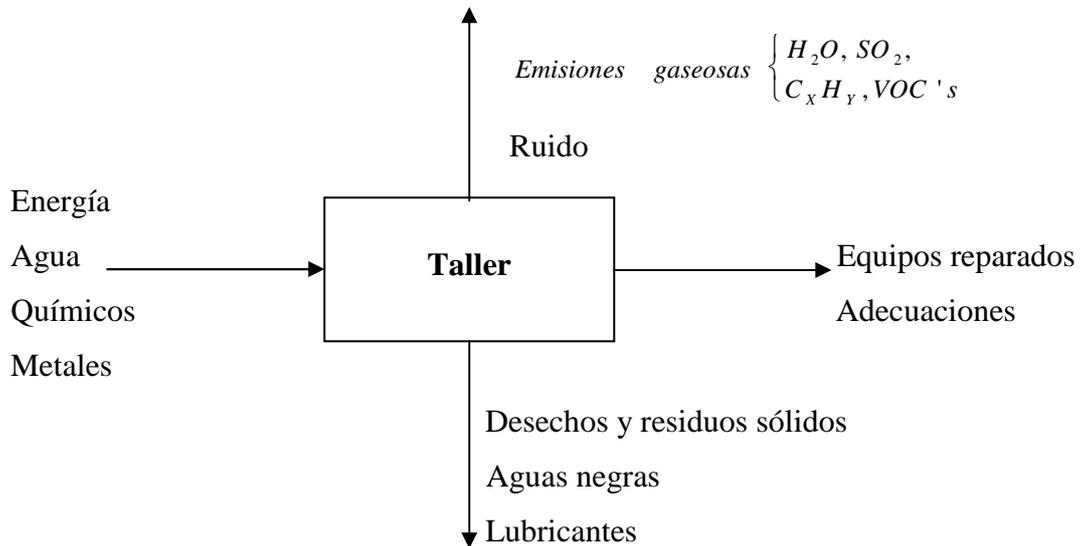


Tabla No. 10. Identificación de aspectos, impactos y condición del taller.

Actividad	Aspecto	Impacto	Condicion*	
Talleres	Consumo de energía	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Consumo de agua	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Emisión de gases	Contaminación del aire	N	
	Generación de ruido	Contaminación del aire	N	
	Generación de residuos tóxicos	de	Contaminación del aire	A
			Contaminación del suelo	A
Generación de residuos sólidos	de	Contaminación del suelo	A	

*N: normales; A: anormales; E: emergencia

d) **Fluidos de perforación. (Elaborado por Juan Carlos Ocampo 2008)**

Figura No. 10. Diagrama de bloques del servicio de fluidos de perforación

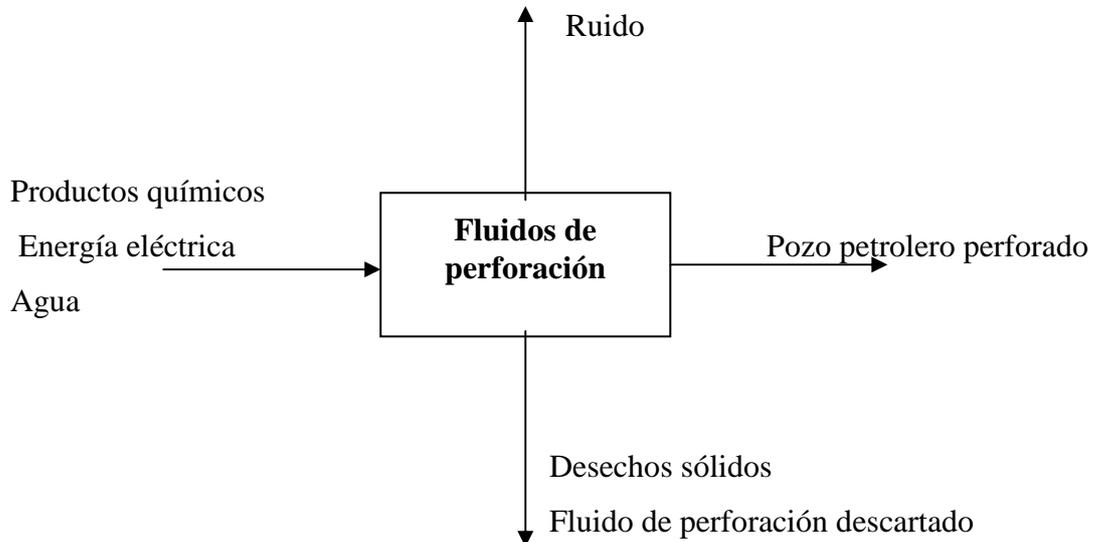


Tabla No. 11. Identificación de aspectos, impactos y condición de fluidos de perforación

Actividad	Aspecto	Impacto	Condición*	
Fluidos de perforación	Consumo de agua	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Consumo de energía	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Generación de ruido	Contaminación del aire	N	
	Consumo de productos químicos	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Generación de desechos sólidos		Contaminación del suelo	N
			Impacto Visual	A
	Inyección de aguas de proceso	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Derrame de productos químicos	Contaminación del suelo	E	
Derrame de fluido de perforación	Contaminación del suelo	E		

*N: normales; A: anormales; E: emergencia

e) **Control de Sólidos (Elaborado por Juan Carlos Ocampo 2008)**

Figura No. 11. Diagrama de bloques del servicio de control de sólidos y gestión de desechos

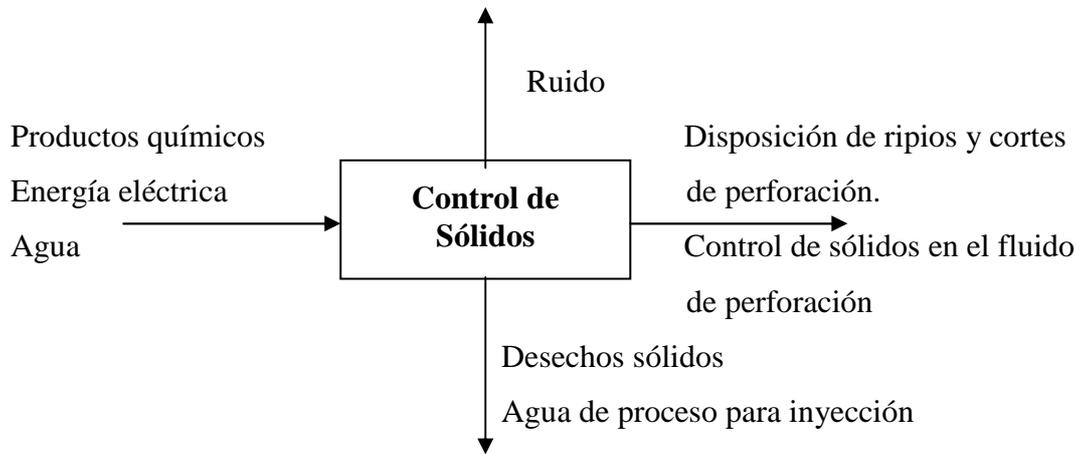


Tabla No. 12. Identificación de aspectos, impactos y condición del control de sólidos y gestión de desechos

Actividad	Aspecto	Impacto	Condición*	
Control de Sólidos	Consumo de agua	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Consumo de energía	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Consumo de productos químicos	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Generación de ruido	Contaminación del aire	N	
	Generación de desechos sólidos		Contaminación del suelo	N
			Impacto Visual	A
	Derrame de aguas de proceso	Agotamiento de un recurso natural	N	
	Derrame de productos químicos	Contaminación del suelo	E	
	Derrame de fluido de perforación	Contaminación del suelo	E	
Derrame de agua de proceso	Contaminación del suelo	E		

*N: normales; A: anormales; E: emergencia

f) Laboratorio (Elaborado por Juan Carlos Ocampo 2008)

Figura No. 12. Diagrama de bloques del laboratorio



Tabla No. 13. Identificación de aspectos, impactos y condición del laboratorio

Actividad	Aspecto	Impacto	Condición*
Laboratorio	Consumo de agua	Agotamiento de un recurso natural	N
	Consumo de energía	Agotamiento de un recurso natural	N
	Consumo de productos químicos	Agotamiento de un recurso natural	N
	Generación de ruido	Contaminación del aire	N
	Generación de desechos sólidos	Contaminación del suelo	N
	Generación de desechos líquidos	Contaminación del agua	N

*N: normales; A: anormales; E: emergencia

g) Oficinas administrativas (Elaborado por Juan Carlos Ocampo 2008)

Figura No. 13. Diagrama de bloques de las oficinas administrativas

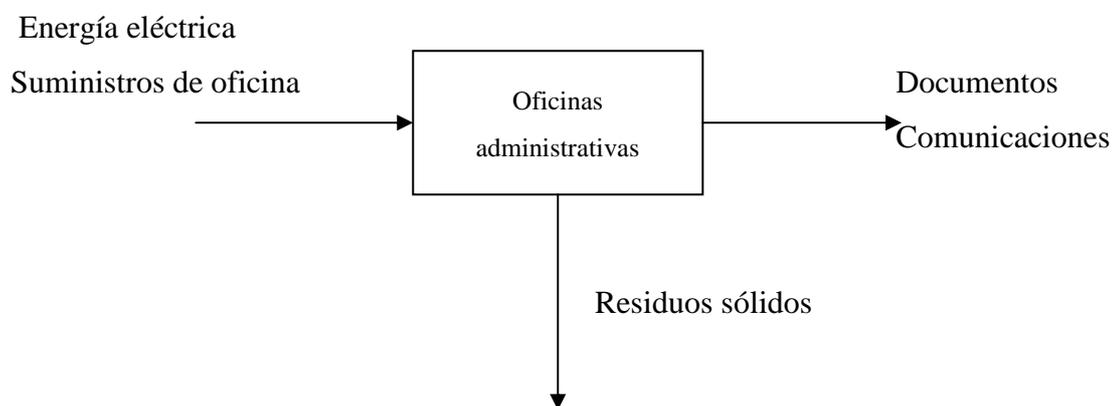


Tabla No. 14. Identificación de aspectos, impactos y condición de las oficinas administrativas.

Actividad	Aspecto	Impacto	Condición*
Oficinas administrativas	Consumo de agua	Agotamiento de un recurso natural	N
	Consumo de energía	Consumo de recurso no renovable	N
	Generación de desechos sólidos	Contaminación del suelo	N

*N: normales; A: anormales; E: emergencia

3.2.5.2. Revisión de accidentes e incidentes ambientales.

- Investigación de las situaciones de emergencia ocurridas a Qmax Ecuador S.A. así como el análisis de las acciones correctivas implementadas.
- Identificación de los riesgos potenciales, las posibles situaciones de emergencias y la disponibilidad de medios existentes para mitigar y/o controlar los impactos ambientales.
- Análisis de los procedimientos para emergencias existentes en Qmax Ecuador S.A., determinación del grado de conocimiento y aplicabilidad por parte del personal.

a. Situaciones de emergencia previas.

Qmax Ecuador S.A. tiene diez años de operando y en todo este tiempo no se han registrado incidentes ni accidentes ambientales.

b. Identificación de peligros y riesgos ambientales.

Debido a la naturaleza de las actividades que se realizan y la localización del sitio evaluado, se han identificado como probables tres peligros ambientales:

OPERACIONALES:

- Incendio
- Derrames
- Venida de pozo

c. *Análisis de los procedimientos para emergencias que Qmax Ecuador S.A. dispone y determinación del grado de conocimiento y aplicabilidad por parte del personal.*

En Plan de Emergencias, se sugieren planes de contingencia orientados a controlar y mitigar las posibles emergencias ambientales mediante:

- Acción y toma de decisiones en caso de incendios.
- Acción y toma de decisiones en caso de derrames.

Sin embargo no se evidencia que dichos documentos hayan sido difundidos hacia el personal operativo, administrativo y de apoyo o estén ajustados a la realidad operacional de la Unidad de Negocios de Ecuador, además no se incluye que hacer en caso de una venida de pozo.

3.2.5.3. Diagnóstico del sistema de gestión ambiental actual en relación con los requerimientos de la norma ISO 14001.

Se lo realizará mediante la comparación detallada de la Gestión Ambiental Actual y los requerimientos de la Norma ISO 14001, además se incluyen las correspondientes recomendaciones para el Desarrollo e Implantación del futuro Sistema de Gestión Ambiental.

3.2.5.4. El Sistema de Gestión Ambiental

El párrafo 4.1 de la Norma constituye una síntesis de los requisitos normativos, sin que se defina en él ningún requisito específico. El cumplimiento de los requisitos de los otros puntos garantiza por tanto el del punto 4.1.

3.2.5.5. Política Ambiental.

Qmax Ecuador S.A. no cuenta con una política ambiental. Dicha política será definida luego del análisis de los resultados de la presente revisión.

Se recomienda definir su política ambiental, necesariamente deberá incluir requisitos específicos exigidos por la norma ISO 14001, dentro de las cuales sobresalen:

- Estar relacionada con las actividades de la organización y sus aspectos ambientales.
- Ser conocida y estar implementada en todos los niveles de la organización.
- Estar a disposición del público.
- Incluir los compromisos de disminuir la contaminación, el cumplimiento legal y con la mejora continua del desempeño ambiental.
- Definir específicamente los límites del sitio cubierto por el Sistema de Gestión Ambiental.

3.2.5.6. Aspectos Ambientales y requisitos legales.

Qmax Ecuador S.A., no ha definido ni documentado procedimientos relativos a aspectos ambientales ni tampoco respecto a exigencias legales

Se recomienda:

- Establecer procedimientos de identificación, evaluación y registro de aspectos, acciones potenciales de emergencia, actividades pasadas, presentes y proyectadas.
- Establecer un procedimiento de registro de la legislación ambiental aplicable y de los códigos de comportamiento ambiental suscritos por la organización.

3.2.5.7. Objetivos, metas y programas de gestión ambiental.

No se han fijado ni documentado objetivos ni metas ambientales. En consecuencia, tampoco existe un programa para lograr dichos objetivos y metas.

Se recomienda:

- Establecer y documentar objetivos y metas ambientales por cada nivel relevante en la gestión ambiental.
- Fijar los programas que sean necesarios para alcanzarlos en el que se definan responsabilidades y recursos puestos en funcionamiento para lograr dichos objetivos y metas.

3.2.5.8. Estructura y responsabilidad / Capacitación, sensibilización y competencias.

- No se ha documentado la designación de un representante de la dirección con responsabilidades y autoridad suficientemente definida para los asuntos relacionados con el sistema de gestión ambiental.
- No se han iniciado acciones de concienciación del personal sobre la importancia de la gestión ambiental para que sus actividades, productos y servicios no impacten al ambiente, y tampoco se ha definido un procedimiento con este propósito tal como lo establece la norma ISO 14001.
- No se han definido programas de capacitación necesaria para los puestos relacionados con la gestión ambiental. Tampoco las competencias necesarias para este mismo fin.

Se recomienda:

- Definir los recursos económicos necesarios para las actividades de verificación del desempeño ambiental.
- Designar formalmente un representante de la dirección, con autoridad y responsabilidad para asegurar el cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión ambiental.

- Establecer un plan y programa de capacitación del personal cuyas actividades presentan un aspecto ambiental significativo, así como procedimientos para identificar las necesidades de capacitación.
- Establecer un procedimiento para concientizar a los miembros de la organización y a los subcontratistas de los requisitos del sistema de gestión ambiental de la organización.
- Definir el conjunto de competencias necesarias para el personal que tiene directa relación con la gestión de aspectos ambientales.

3.2.5.9. Comunicaciones.

- En lo que se refiere a la comunicación interna respecto a los aspectos ambientales y su gestión, no existe evidencia de procedimientos establecidos para su manejo.
- No existe un procedimiento de gestión de quejas de partes interesadas relativas al medio ambiente
- No existen evidencias de comunicaciones con partes interesadas, mas no se puede afirmar que no hayan sido realizadas.

Se recomienda:

Establecer e implantar procedimientos de comunicación interna dirigidos a garantizar el conocimiento por parte de todo el personal es consciente de los aspectos relativos al sistema de gestión ambiental, e implantar procedimientos para la comunicación externa con las partes interesadas, especialmente para el manejo de quejas relacionadas con la gestión ambiental de la empresa.

3.2.5.10. Documentación del SGA y su control.

No se evidencia la existencia de un procedimiento para el control de los documentos relacionados con la gestión ambiental.

3.2.5.11. Control Operativo.

- Al no estar definidos los aspectos ambientales significativos, tampoco se conocen las actividades asociadas y no existen procedimientos para el control operativo desde el punto de vista de la gestión ambiental
- No existe un sistema de gestión para los subcontratistas que asegure que sus labores estén o se realicen en conformidad con la política ambiental de la empresa.

Se recomienda:

- Documentar el manejo operativo en aquellas actividades que puedan tener relación con aspectos ambientales significativos.
- Incluir en esos procedimientos, criterios operativos y las características ambientales de dichos procesos (emisiones, vertidos, presiones, etc.).
- Establecer procedimientos que aseguren que proveedores y subcontratistas cumplan con la política ambiental de Qmax Ecuador S.A. y sean idóneos en la gestión de los aspectos ambientales significativos a ellos encargados.

3.2.5.12. Preparación y respuesta ante emergencias.

Se evidencia la existencia del Plan de Emergencia contra incendio y derrames.

Se recomienda:

- Ejecutar el análisis de riesgo de Qmax Ecuador S.A. contra incendio y derrames.

- En base al análisis mencionado, realizar un análisis de riesgos ambientales.
- Definir o completar procedimientos para identificar las fortalezas de la Organización para identificar, prevenir, enfrentar, responder y mitigar emergencias ambientales.

3.2.5.13. Mediciones y seguimientos.

No se evidencia que se realice un seguimiento de la emisión de ruido exigidos por la normativa ambiental para este tipo de actividades.

Se recomienda:

- Elaborar un procedimiento para realizar las mediciones y seguimientos de las características claves de las operaciones y actividades que tienen relación con los Aspectos Ambientales Significativos.
- Elaborar un procedimiento para evaluar periódicamente el cumplimiento de la legislación y reglamentos ambientales correspondientes

3.2.5.14. No conformidades, acciones correctivas y preventivas.

- No se evidencia la existencia de un procedimiento del SGA requerido por la norma ISO 14001.
- No existe ningún sistema para asegurar que se toman acciones correctoras como consecuencia de los incidentes o no conformidades ocasionados por las emisiones. Además no se ha estudiado relación con los requisitos legales específicos

Se recomienda:

- Definir y documentar un procedimiento para la gestión de acciones correctivas del SGA y otro para acciones preventivas.

- Definición de responsabilidades para iniciar investigación y poner en marcha acciones correctoras en el caso de no conformidades.

3.2.5.15. Registros.

No existe un procedimiento para identificar, conservar y definir la disposición final del registro ambiental.

Se recomienda documentar un procedimiento para la gestión de los registros ambientales.

3.2.5.16. Auditorías internas del SGA.

No existe un procedimiento para la realización de auditorías e informes de las auditorías del sistema de gestión ambiental, que incluya la frecuencia, responsabilidades, requisitos de personal para auditar cada área, las recomendaciones, etc.,

Se recomienda:

- Documentar un procedimiento de auditoría del SGA.
- Fijar un programa de auditorías del SGA en el que se determinen las actividades específicas que se vayan a auditar, el responsable de la auditoría, y la frecuencia de las auditorías.

3.2.5.17. Revisiones por la Dirección.

No existen revisiones del SGA por la dirección que esté documentado.

Se recomienda establecer un programa de revisiones del sistema de gestión ambiental y coordinar la realización de estas revisiones.

3.2.5.18. Requisitos legales y reglamentarios.

Se analiza la normativa ambiental que rige a las actividades y servicios que desarrolla Qmax Ecuador S.A., a sus actividades, productos o servicios.

Esencialmente se puntualizan aquellos requisitos que hacen referencia a criterios de aceptación y/o límites de control.

No se evidencia que se haya realizado una recopilación de cuerpos legales y reglamentarios relativos a las actividades de Qmax Ecuador S.A.

- No se han identificado en forma concreta los requerimientos legales y reglamentarios que directamente se relacionen con los aspectos ambientales de la empresa.

Se recomienda establecer un procedimiento de identificación, mantenimiento y actualización de la información relacionada con el tema, conforme lo requiere la norma ISO 14001 a fin de mantener y actualizar la información.

Focalizar la atención en aquellos requisitos que hacen referencia a criterios de aceptación como por ejemplo la existencia de un permiso o de un certificado y a aquellos que contengan límites de control numéricos.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.

4.1. *Estructuración de un sistema de gestión integrado basado en las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 en Qmax Ecuador S.A.*

4.1.1. Establecimiento de la política integral de Qmax Ecuador S.A.

Dentro de la norma ISO 9001 en el requisito 5.3 Política de la calidad específica:

“La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad:

- a) es adecuada al propósito de la organización,*
- b) incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad,*
- c) proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad,*
- d) es comunicada y entendida dentro de la organización, y*
- e) es revisada para su continua adecuación.” (ISO 9001:2008).*

Dentro de la norma ISO 14001 en el requisito 4.2 Política Ambiental específica:

“La alta dirección debe definir la Política Ambiental de la organización y asegura que la misma

- a) es apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios;*
- b) incluye un compromiso de mejora continua y prevención de la contaminación;*
- c) incluye un compromiso de cumplir con la legislación y reglamentación ambientales pertinentes, y con otros requisitos que la organización suscriba;*

- d) *proporciona el marco para establecer y revisar los objetivos y las metas ambientales;*
- e) *está documentada, implementada, mantenida y se comunica a todos los empleados;*
- f) *está a disposición del público.” (ISO 14001:2004).*

La política de Qmax Ecuador S.A. se definió en una reunión entre el Director del SGI, los Representantes de la Dirección y el asesor del SGI, para lo cual se emitió un primer borrador el que fue revisado y aprobado por la Alta Dirección.

Luego de ser aprobada la Política, esta fue publicada y comunicada a todo el personal de Qmax Ecuador S.A. por medio de afiches y capacitaciones al respecto.

La política ambiental desarrollada para Qmax es la siguiente:

“Cumplimiento sin restricciones de los Requerimientos del Cliente, Legislación Aplicable Vigente, para la provisión de los Servicios de Fluidos de Perforación, Control de Sólidos y Gestión de Desechos y Residuos Petroleros, así como el compromiso con la preservación del Ambiente, sobre la base del involucramiento constante con la mejora continua y el alcance de nuestros objetivos.

4.1.2. Determinación de los requisitos de documentación.

Los requisitos de la documentación para el sistema de gestión integrado se va realizar en un cruce entre las matrices de suficiencia de las normas ISO 9001 e ISO 14001.

Tabla No. 15. Matriz de suficiencia de la norma ISO 9001

No.	Cláusula	Documento	Procedimiento	Registro
4.1	Procesos	-	-	-
4.2.1	Documentación	Políticas, Objetivos, Manual	-	-
4.2.2	Manual	Manual	-	-
4.2.3	Documentos	Procedimiento	Control de Documentos	-
4.2.4	Registros	Procedimiento	Control de Registros	-
5.1	Dirección	-	-	-
5.2	Cliente	-	-	-
5.3	Política	Política	-	-
5.4.1	Objetivos	Objetivos	-	-
5.4.2	Planificación	Plan	-	-
5.5.1	Responsabilidades	-	-	-
5.5.2	Representante	-	-	-
5.5.3	Comunicación	-	-	-
5.6	General	Plan, Registro	-	Revisión por Dirección
6.2.2	Competencia	Registro	-	Competencia
6.3	Infraestructura	-	-	-
6.4	Ambiente	-	-	-

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008.

Tabla No. 15. Matriz de suficiencia de la norma ISO 9001

No.	Cláusula	Documento	Procedimiento	Registro
7.1	Plan	Plan	-	-
7.2	Cliente	-	-	-
7.2.1	Requisitos	-	-	-
7.2.2	Revisión	Registro	-	Revisión Requisitos
7.2.3	Comunicación cliente	-	-	-
7.4.1	Compras	Registro	-	Evaluación Proveedores
7.4.2	Información	-	-	-
7.4.3	Verificación producto	-	Método Liberación producto	
7.5.1	Control producción	-	-	
7.5.2	Validación	Registro	-	Validación
7.5.3	Trazabilidad	Registro	-	Identificación Única
7.5.4	Propiedad cliente	Registro	-	Bien del cliente
7.5.5	Preservación	-	-	-
7.6	Dispositivos	Registro	-	Calibración y Verificación
8.1	Mejora	Plan	-	-
8.2.1	Satisfacción	-	Método	-

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008.

Tabla No. 15. Matriz de suficiencia de la norma ISO 9001

No.	Cláusula	Documento	Procedimiento	Registro
8.2.2	Auditorias	Plan Procedimiento Registro	Auditorías Internas	Resultados Auditorias
8.2.3	Seguimiento procesos	-	Método	-
8.2.4	Seguimiento producto	Registro	-	Liberación Producto
8.3	No conformes	Procedimiento Registro	Producto No Conforme	Tratamiento no conforme
8.4	Datos	-	-	-
8.5.1	Mejora continua	-	-	-
8.5.2	Acción correctiva	-	Acciones Correctivas	Acciones Correctivas
8.5.3	Acción preventiva	-	Acciones Preventivas	Acciones Preventivas

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008.

En base a lo observado en la tabla anterior los requisitos mínimos de documentación de la norma ISO 9001 son los siguientes:

Tabla No. 16. Requisitos mínimos de documentación de la norma ISO 9001

Tipo de documento	Número de documentos requeridos
Política	1
Objetivo	1
Manual	1
Plan	6
Procedimiento	9
Registro	13

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008.

Tabla No. 17. Matriz de suficiencia de la norma ISO 14001

No.	Cláusula	Documento	Procedimiento	Registro
4.1	Alcance	Alcance		
4.2	Política	Política		
4.3.1	Aspectos	Información	Aspectos Ambientales	
4.3.2	Requisitos		Requisitos Legales y otros	
4.3.3	Objetivos, metas y programas	Objetivos Metas Programas		
4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	Recursos, responsabilidad, autoridad y funciones		
4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia		Competencia, formación, toma de conciencia	Educación y formación Necesidades de formación
4.4.3	Comunicación	Decisión	Comunicaciones	
4.4.4	Documentación	Política, objetivos, metas, alcance, registros, procedimientos operativos		
4.4.5	Control		Control de documentos	
4.4.6	Operaciones		Operación	
4.4.7	Emergencias		Emergencias	

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008.

Tabla No. 17. Matriz de suficiencia de la norma ISO 14001

No.	Cláusula	Documento	Procedimiento	Registro
4.5.1	Seguimiento	Seguimiento y medición	Seguimiento	Calibración
4.5.2.1	Evaluación			
4.5.2.2	Otros		Evaluación	Evaluación
4.5.3	No conformidad		NC, AC y AP	Control de NC
4.5.4	Registros		Registros	
4.5.5	Auditoría		Auditoría	Auditoría
4.6	Dirección			Revisión

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008.

En base a lo observado en la tabla anterior los requisitos mínimos de documentación de la norma ISO 14001 son los siguientes:

Tabla No. 18. Requisitos mínimos de documentación de la norma ISO 14001

Tipo de documento	Número de documentos requeridos
Política	1
Objetivos, metas y programas	1
Procedimiento	Mínimo 15, ya que en control operativo se solicitan los que fueran necesarios
Registro	6

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2008.

Revisando las matrices se tiene los mismos procedimientos requeridos en las dos normas:

- Control de documentos
- Control de registros

- Auditorías internas
- No conformidades
- Acciones Correctivas
- Acciones Preventivas

Para el caso de los registros son símiles los siguientes:

- Revisión por la dirección
- Competencia
- Seguimiento y medición
- Auditorías internas
- No conformidades

4.1.3. Determinación de los requisitos legales y de otro tipo de Qmax Ecuador S.A.

El requisito 7.2.1 de la norma ISO 9001 enuncia lo siguiente: *“La organización debe determinar:*

- a) los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma,*
- b) los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido,*
- c) los requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto, y*
- d) cualquier requisito adicional que la organización considere necesario.” (ISO 9001:2008).*

El requisito 4.3.2 de la norma ISO 14001 dice: *“La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:*

- a) identificar y tener acceso a los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba relacionados con sus aspectos ambientales; y*
- b) determinar cómo se aplican estos requisitos a sus aspectos ambientales.*

La organización debe asegurarse de que estos requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.” (ISO 14001:2004).

En una reunión entre el Director, los Representantes de la Dirección y el Asesor del SGI, se elaboró un borrador que incluía todos los requisitos ambientales legales publicados en convenios internacionales, leyes, decretos supremos, decretos ejecutivos, acuerdos ministeriales, reglamentos ministeriales, ordenanzas municipales.

Luego de la revisión, se procedió a incluir toda esta información en una matriz para facilitar su localización y controlar su cumplimiento, esta información será revisada cada trimestre o con la aparición de nuevos requisitos legales.

El formato de la matriz es el siguiente:

Tabla No. 19. Matriz de cuerpos legales directamente aplicables y de otro tipo

No.	Cuerpo legal u otro requisito	Aporta requisitos	Para consulta	Cumplimiento (%)
1	Constitución Política del Ecuador	X		100
2	Ley de gestión ambiental	X		100
3	Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarburíferas en el Ecuador	X		100
4	Programa de Perforación de la Operadora	X		100

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2009

4.1.4. Planificación del sistema de gestión integrado de Qmax Ecuador S.A.

Para cumplir con los requisitos 5.4 de la norma ISO 9001 y el 4.3 de la ISO 14001 Planificación se procedió de la siguiente manera:

4.1.4.1. Aspectos ambientales en Qmax Ecuador S.A.

El Requisito 4.3.1 Aspectos Ambientales define: “*La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para:*

a) identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y aquellos sobre los que pueda influir dentro del alcance definido del sistema de gestión ambiental teniendo en cuenta los desarrollos nuevos o planificados, o las actividades, productos y servicios nuevos o modificados; y

b) determinar aquellos aspectos que tienen o puedan tener impactos significativos sobre el medio ambiente.

La organización debe documentar esta información y mantenerla actualizada

La organización debe asegurarse de que los aspectos ambientales significativos se tengan en cuenta en el establecimiento, implementación y mantenimiento de su sistema de gestión ambiental.” (ISO 14001:2004).

Para Qmax Ecuador S.A. se realizaron reuniones de trabajo entre los coordinadores de los diferentes departamentos y el asesor del SGI para definir los procesos, actividades y tareas que realiza cada una de las personas que laboran en la empresa para identificar los diferentes aspectos ambientales de cada proceso.

La actividad primaria cuyos impactos van a ser identificados son las siguientes:

- Servicio de Fluidos de Perforación (1)
- Control de Sólidos (2)
- Gestión de Desechos de Perforación (3)
- Servicio de Fluidos de Completación (4)

El número entre paréntesis identifica a la actividad primaria, la ubicación indica el lugar donde se desarrolla la actividad primaria.

El número de identificación correlativo del impacto se obtiene enumerando los impactos ambientales observados numerados con una cifra que corresponde a la actividad primaria y otra a continuación que resulta de la numeración consecutiva de los impactos de dicha actividad. Se designa con el número de la actividad primaria separado por un guión y seguido del número correlativo de impacto para esa actividad (Ej: Servicio de Fluidos de Perforación (01), aspecto número 5 (quinto en identificarse) No.: 01-05

Para realizar la descripción de los Impactos Ambientales es importante hacerlo de la manera más clara posible, para que sea entendida por terceros que no participen de la evaluación. La descripción debe incluir además de una descripción del Aspecto, tres elementos: Impacto Ambiental, Situación Operativa y Medio Afectado.

Se debe mencionar el Aspecto de la Actividad Primaria que provoca o puede provocar el impacto. Se debe mencionar específicamente en la descripción si el impacto es resultado de alguna de estas situaciones:

- Situación Normal: actividades realizadas en condiciones normales de operación o de mantenimiento programado.
- Situación Anormal: actividades de reparaciones o mantenimiento fuera de programa por situaciones accidentales durante operaciones normales.
- Situación de Emergencia: situación de contingencia.

Se debe mencionar cual es el medio afectado (o los medios afectados) como producto de los aspectos asociados a la actividad considerada. En forma genérica se consideran los siguientes medios: Aire, Agua, Suelo, Flora, Fauna y Otros. En general, se considera que se afecta p.ej. la “Flora” y/o la “Fauna” cuando se trata de un impacto de extensión considerable, que afecta a un número importante de individuos. Como “Otros” se entiende a personas afectadas, que no pertenecen al personal propio o de contratistas.

Para la identificación de los IA se considerará, cuando sea apropiado:

- Emisiones al aire
- Descargas al agua
- Gestión de residuos
- Contaminación del suelo
- Consumos de recursos naturales renovables y no renovables
- Molestias al hombre(ruidos, olores, vibraciones)

En la columna regulación aplicable se menciona la legislación vigente aplicable al AA considerado a partir de los criterios descritos en el Registro de Legislación Aplicable, cabe indicar que los Requisitos Legales Aplicables Vigentes son tanto del cliente como de la Qmax Ecuador S.A., por lo que estos serán considerados también como Requisitos del Cliente. Se debe ser específico en mencionar que parte del documento legal considerado regula el aspecto \ impacto correspondiente.

La probabilidad de ocurrencia se determina en base a la tabla de doble entrada adjunta se asigna un puntaje combinado de frecuencia y duración. Se incluyen los valores de Frecuencia, Duración y Puntaje en las columnas correspondientes de la matriz para la evaluación de aspectos e impactos ambientales.

Tabla No. 20. Tabla para determinación de probabilidad de ocurrencia del impacto

FRECUENCIA	DURACIÓN					
	< UN DÍA (<1 D)	< UNA SEMANA (<1 S)	< UN MES (<1 M)	< UN AÑO (<1 A)	< VIDA DEL ÁREA (< VA)	> VIDA DEL ÁREA (> VA)
Nunca (N)	0	0	0	0	0	0
Una vez en la vida del Área (1 VA)	0	1	2	3	4	5
Una vez al año/vida del Área (1 A/V)	1	2	3	4	5	5
Una vez al mes/año (1 M/A)	2	3	4	5	5	5
Una vez por semana/mes (1 S/M)	3	4	5	5	5	5
Una vez al día/semana (1 D/S)	4	5	5	5	5	5
Continuo/diario (C/D)	5	5	5	5	5	5
Desconocida (?)						

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2009.

En la elaboración de la matriz de identificación y evaluación de aspectos ambientales se consideraron las siguientes variables:

- Regulación
- Frecuencia/Duración
- Consecuencias ambientales en donde se consideran los siguientes criterios: aspecto ambiental, extensión del impacto ambiental, y la permanencia y reversibilidad en el ambiente.
- Consecuencias comerciales donde se considera los siguientes parámetros: sensibilidad pública y de la prensa, y la significancia económica.
- Acción propuesta que incluye las siguientes partes: mejora, investigación y control.

Se asignó una escala de valores que va desde 0 cuando no hay efectos hasta 5 donde los efectos se consideran graves

Se debe considerar que en la política se nos indica el compromiso de cumplir la legislación ambiental aplicable, y que previamente

se determinaron todos los cuerpos legales aplicables a las actividades de Qmax, ya que estos tienen una relación directa con los aspectos ambientales significativos identificados y evaluados, por lo que cada área tiene un valor propio de total sobre el cual se nos indicara si el aspecto ambiental es significativo o no.

Para mantener esta información documentada y organizada se elaboró una matriz, con el siguiente formato:

Cabe mencionar que en la norma ISO 14001 está relacionada con las cláusulas 5.2 y 7.2.1 de la norma ISO 9001 pero en ella no se tiene requerimiento de documentación o registro de los elementos mencionados.

4.1.4.2. Requisitos legales y de otro tipo.

Este ítem está relacionado con la cláusula 7.2.1 de la norma ISO 9001 requisitos del cliente y la 4.3.2 de la norma ISO 14001 Requisitos legales y de otro tipo ya fueron identificados en el punto 4.1.3

4.1.4.3. Objetivos, metas y programas.

La norma ISO 14001 dice: *“La organización debe establecer, implementar y mantener objetivos y metas ambientales documentados, en los niveles y funciones pertinentes dentro de la organización.*

Los objetivos y metas deben ser medibles cuando sea factible y deben ser coherentes con la política ambiental, incluidos los compromisos de prevención de la contaminación, el cumplimiento con los requisitos legales aplicables y otros requisitos que la organización suscriba, y con la mejora continua.

Cuando una organización establece y revisa sus objetivos y metas, debe tener en cuenta los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba, y sus aspectos ambientales significativos. Además, debe considerar sus opciones tecnológicas y sus requisitos financieros, operacionales y comerciales, así como las opiniones de las partes interesadas.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios programas para alcanzar sus objetivos y metas. Estos programas deben incluir:

a) la asignación de responsabilidades para lograr los objetivos y metas en las funciones y niveles pertinentes de la organización; y

b) *los medios y plazos para lograrlos.*” (ISO 14001:2004).

Se debe considerar que con este ítem de la norma ISO 14001 esta relacionados los ítems 5.4.1 de la ISO 9001 que nos indica lo siguiente: *“La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establece en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser medibles y coherentes con la política de la calidad”*, con el 5.4.2 de la ISO 9001 nos dice: *“La alta dirección debe asegurarse de que:*

- a) *La planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir los requisitos 4.1, así como los objetivos de la calidad, y*
- b) *Se mantiene la integridad del sistema de gestión de la calidad cuando se planifican e implementan cambio en éste.*” (ISO 9001:2008).

Y además considera la cláusula 8.5.1 que estipula lo siguiente: *“La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.”* (ISO 9001:2008).

A continuación se presenta un ejemplo:

Tabla No. 22. Programa de gestión integrada

Objetivo	Meta	Actividad	Responsable	Costo	Plazo
Mejorar la gestión de residuos sólidos	Reciclar por lo menos el 90% de los residuos generados	Utilizar recipientes de productos químicos reciclables	Coordinador de Logística	Hasta un 2 % del costo del producto químico	Inmediato

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2009

4.1.5. Implementación y Operación

4.1.5.1. Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

La norma ISO 14001 dice: *“La dirección debe asegurarse de la disponibilidad de recursos esenciales para establecer, implementar, mantener y mejorar el sistema de gestión ambiental. Estos, incluyen los recursos humanos y habilidades especializadas, infraestructura de la organización, y los recursos financieros y tecnológicos.*

Las funciones, las responsabilidades y la autoridad se deben definir, documentar y comunicar para facilitar una gestión ambiental eficaz.

La alta dirección de la organización debe designar uno o varios representantes de la dirección, quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener definidas sus funciones, responsabilidades y autoridad para:

- a) asegurarse de que el sistema de gestión ambiental se establece, implementa y mantiene de acuerdo con los requisitos de esta Norma Internacional;*
- b) informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión ambiental para su revisión, incluyendo las recomendaciones para la mejora. ” (ISO 14001:2004).*

La norma ISO 9001 en sus literales 5.1 Compromiso de la dirección, 5.5.1 Responsabilidad y autoridad, 5.5.2 Representante de la dirección, 6.1 Provisión de recursos y 6.3 Infraestructura respectivamente indican los siguiente: *“La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia:*

- a) comunicando a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios,
- b) estableciendo la política de la calidad,
- c) asegurando que se establecen los objetivos de la calidad,
- d) llevando a cabo las revisiones por la dirección, y
- e) asegurando la disponibilidad de recursos. ” (ISO 9001:2008).

“La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades están definidas y son comunicadas dentro de la organización.” (ISO 9001:2008).

“La alta dirección debe designar un miembro de la dirección de la organización quien, independientemente de otras responsabilidades, debe tener la responsabilidad y autoridad que incluya:

- a) asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad,
- b) informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora, y
- c) asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de la organización.” (ISO 9001:2008).

“La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para:

- a) implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia, y
- b) aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos. ” (ISO 9001:2008).

“La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye, cuando sea aplicable:

- a) edificios, espacio de trabajo y servicios asociados,*
- b) equipo para los procesos (tanto hardware como software),*
y
- c) servicios de apoyo (tales como transporte, comunicación o sistemas de información).” (ISO 9001:2008).*

La alta dirección de la empresa para cumplir con los requisitos enunciados anteriormente se comprometió a asignar los recursos humanos, económicos, técnicos y demás a fin de asegurar el correcto funcionamiento y mejora continua del SGI, luego decidió nombrar como Director del SGA al Presidente de la empresa, quien a su vez designó al Gerente de QHSE R&D como Representante de la Dirección, a continuación se detallan las actividades que deben cumplir cada uno de ellos:

Las responsabilidades del Director del SGI son:

- Gestionar los recursos para la implantación y mantenimiento del SGI.
- Apoyar la gestión de los Representantes de la Dirección.
- Revisar y aprobar la documentación del SGI.
- Realizar revisiones periódicas del SGI y su mantenimiento.
- Informar sobre el SGI a la Alta dirección para una mejora continua.

Las responsabilidades del Representante de la Dirección son:

- Revisar la documentación generada para la implementación y mantenimiento del SGI.
- Comunicar las necesidades de recursos al Director del SGI.

- Supervisar y vigilar el cumplimiento de los procedimientos, instructivos y planes de emergencia.
- Mantener una estrecha comunicación con las partes interesadas externas.
- Controlar la documentación del SGI y llevar los registros del control de la documentación.
- Entregar la documentación actualizada al personal indicado en la matriz de Control de Documentos.

La responsabilidad de los Gerentes de Área son:

- Crear documentos específicos para su área y capacitar al personal a su cargo para el cumplimiento de ellos.
- Desarrollar y vigilar las actividades de conformidad con los procedimientos e instructivos del SGI.
- Participar y colaborar en el logro de los objetivos y metas del SGI.

4.1.5.2. Competencia, formación y toma de conciencia

La norma ISO 14001 en el requisito 4.4.2 nos indica: *“La organización debe asegurarse de que cualquier persona que realice tareas para ella o en su nombre, que potencialmente pueda causar uno o varios impactos ambientales significativos identificados por la organización, sea competente tomando como base una educación, formación o experiencia adecuados, y debe mantener los registros asociados.*

La organización debe identificar las necesidades de formación relacionadas con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental. Debe proporcionar formación o emprender otras acciones para satisfacer estas necesidades, y debe mantener los registros asociados.

La organización debe establecer y mantener uno o varios procedimientos para que sus empleados o las personas que trabajan en su nombre tomen conciencia de:

- a) la importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del sistema de gestión ambiental;*
- b) los aspectos ambientales significativos, los impactos relacionados reales o potenciales asociados con su trabajo y los beneficios ambientales de un mejor desempeño personal;*
- c) sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del sistema de gestión ambiental; y*
- d) las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos especificados.” (ISO 14001:2004).*

La norma ISO 9001 en su ítem 6.2.1 precisa: *“El personal que realice trabajos que afecten a la conformidad con los requisitos del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencia apropiadas.” (ISO 9001:2008).*

En el requisito 6.2.2 indica: *“La organización debe:*

- a) determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afectan a la conformidad con los requisitos del producto,*
- b) cuando sea aplicable, proporcionar formación o tomar otras acciones para lograr la competencia necesaria,*
- c) evaluar la eficacia de las acciones tomadas,*
- d) asegurarse de que su personal es consciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad, y*
- e) mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia. ” (ISO 9001:2008).*

Con el fin de dar cumplimiento a lo solicitado en las dos normas en lo referente a Competencia y Formación Qmax Ecuador S.A. elaboró un procedimiento de Selección y Contratación de personal y además se definieron Los requisitos de los puestos de trabajo y los perfiles del puesto acorde con el modelo de Competencias adoptado por la empresa.

Para cumplir con este requisito el asesor del SGI capacitó al personal sobre los siguientes temas:

- Concientización ambiental,
- Introducción a los SGI,
- Fundamentos de la Normas ISO 9001 e ISO 14001,
- Identificación de aspectos e impactos ambientales,
- Evaluación de impactos ambientales,
- Documentación del SGI,
- Auditorías del SGI.

Así mismo Gerente de QHSE R&D se encargó de la capacitación sobre la Preparación y Respuesta ante Emergencias en las oficinas y campo.

4.1.5.3. Comunicación

La norma ISO 14001 nos dice: *“En relación con sus aspectos ambientales y su sistema de gestión ambiental, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:*

- a) la comunicación interna entre los diversos niveles y funciones de la organización;*
- b) recibir, documentar y responder a las comunicaciones pertinentes de las partes interesadas externas.*

La organización debe decidir si comunica o no externamente información acerca de sus aspectos ambientales significativos' y debe documentar su decisión. Si la decisión es comunicarla, la

organización debe establecer e implementar uno o varios métodos para realizar esta comunicación externa. ” (ISO 14001:2004).

La norma ISO 9001 en su requisito 5.5.3 Comunicación interna dice: *“La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad.” (ISO 9001:2008).*

En el acápite 7.2.3 la ISO 9001 indica: *“La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes, relativas a:*

- a) la información sobre el producto,*
 - b) las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones, y*
 - c) la retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas. ”*
- (ISO 9001:2008).*

Para el cumplimiento de este requisito se elaboró el procedimiento de Comunicaciones que indica las bases para la recepción de las comunicaciones de las partes interesadas internas y externas (incluidas las del cliente), así como para otras unidades de negocios de Qmax Solutions Inc. que tengan alguna relación con la empresa. Se debe indicar que los acuerdos verbales que lleve a cabo Qmax Ecuador S.A. también son registrados en el sistema. Para este fin se utiliza un formato electrónico, así como un sistema de archivo escrito.

Comunicaciones internas: Son aquellas que se realizan a través de los siguientes medios:

- Internet, comunicación bi-direccional al nivel de los diferentes niveles de la empresa y sus contratistas.

- Memorando, comunicación bi-direccional al nivel de todo el personal.
- Carteleras.
- Videos.
- Reuniones y charlas.
- Actas de trabajo.
- Boletines de prensa, radio y televisión.

Las comunicaciones internas referentes al SGI son receptadas por el Responsable de la dirección quien fotocopia la comunicación y el original lo entrega al destinatario.

La documentación interna es archivada en dos carpetas separadas dependiendo de su clase recibida o enviada, las carpetas contienen una de internas y externas.

Cuando se reciban comunicaciones internas por medio del internet, el destinatario tiene la obligación de entregar una copia física de la comunicación recibida y de la respuesta emitida vía internet para su archivo.

Comunicaciones externas:

Toda comunicación externa referida al SGI de Qmax Ecuador S.A. se recibe a través del Representante de la Dirección, quién debe fotocopiar el documento, archivarlo de acuerdo a lo previsto (tipos de carpetas), y entregar el original al destinatario.

El destinatario conjuntamente con el responsable de la dirección y en su ausencia la persona por él designada elaborará la contestación si fuere del caso y/o canalizará la respuesta a través del Órgano Regular de la empresa.

Las comunicaciones externas relacionadas al SGI y que sean recibidas por internet se responden a través del mismo medio previa consulta a los Responsables de la Dirección, la copia física de la comunicación recibida y la de la respuesta debe ser entregada a la Secretaría.

4.1.5.4. Documentación.

El requisito 4.4.4 de la norma ISO 14001 nos indica: “*La documentación del sistema de gestión ambiental debe incluir:*

- a) la política, objetivos y metas ambientales;*
- b) la descripción del alcance del sistema de gestión ambiental;*
- c) la descripción de los elementos principales del sistema de gestión ambiental y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados;*
- d) los documentos, incluyendo los registros requeridos en esta Norma Internacional; y*
- e) los documentos, incluyendo los registros determinados por la organización como necesarios para asegurar la eficacia de la planificación, operación y control de procesos relacionados con sus aspectos ambientales significativos.”*
(ISO 14001:2004).

En el punto 4.2.1 la norma ISO 9001 no solicita: “*La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:*

- a) declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad,*
- b) un manual de la calidad,*
- c) los procedimientos documentados y los registros requeridos por esta Norma Internacional, y*
- d) los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz*

planificación, operación y control de sus procesos. ” (ISO 9001:2008).

A fin de dar cumplimiento con lo solicitado y con el objeto de simplificar la cantidad y el manejo de la misma, los requisitos mínimos se definieron en el literal 4.1.2, y todos los documentos pertenecientes al SGI se registraron en la Matriz Maestra de Control de Documentos.

4.1.5.5. Control de la documentación

En el punto 4.4.5 la norma ISO 14001 requiere lo siguiente:

“Los documentos requeridos por el sistema de gestión ambiental y por esta norma internacional se deben controlar.

Los registros son un tipo especial de documento y se deben controlar de acuerdo con los requisitos establecidos en el apartado 4.5.4.

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para:

- a) aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión;*
- b) revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente;*
- c) asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;*
- d) asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso;*
- e) asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;*
- f) asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo que la organización ha determinado que son*

- necesarios para la planificación y operación del sistema de gestión ambiental y se controla su distribución; y*
- g) prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón. .” (ISO 14001:2004).*

La norma ISO 9001 indica: *“Los documentos requeridos por el sistema de gestión de la calidad deben controlarse. Los registros son un tipo especial de documento y deben controlarse de acuerdo con los requisitos citados en el apartado 4.2.4.*

Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,*
- b) revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente,*
- c) asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de la versión vigente de los documentos,*
- d) asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso,*
- e) asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables,*
- f) asegurarse de que los documentos de origen externo, que la organización determina que son necesarios para la planificación y la operación del sistema de gestión de la calidad, se identifican y que se controla su distribución, y*
- g) prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.*

Para dar cumplimiento con lo solicitado, todos los documentos pertenecientes al SGI se registraron en la Matriz Maestra de Control de Documentos en la cual se puede ver la fecha de aprobación, la versión que se está usando, identifica su origen (interno o externo).

Además de acuerdo con lo exigido por este requisito, se elaboró el Procedimiento de Edición y Codificación de Documentos que define el formato, así como el contenido de deben tener los distintos documentos del SGI, a continuación se indica cómo se debe proceder

Edición del documento: Para asegurar la aprobación y vigencia del documento este contendrá en la primera hoja:

- a) Nombre, cargo y firma de la persona que elabora el documento.
- b) Nombre, cargo y firma de la persona que revisa y,
- c) Nombre, cargo y firma de la persona que aprueba el documento.
- d) Encabezado y pie de página

Formato del documento: Con el objeto de uniformizar la presentación de los documentos del SGI de Qmax Ecuador se establece los siguientes lineamientos para la edición de los mismos:

Tabla No. 23. Formato de los documentos del SGI

Tipo y tamaño de papel	Bond blanco de 75 gramos, tamaño INEN A4, sin logotipo de la empresa
Espacio entre líneas	Espacio múltiple 1,3
Numeración de párrafos	Todos los párrafos deben ir numerados con la finalidad de ser referenciados fácilmente.
Márgenes	Superior: 3,0 cm. Inferior: 2,5 cm. Izquierdo 3,0 cm. Derecho: 2,5 cm. Encabezado: 2,0 cm. Pie de página: 1,5 cm.
Numeración de páginas	Secuencial, utilizando números arábigos en la parte inferior central.
Tipo de letra	Arial
Tamaño de letra	Para texto 11, Para tablas y flujogramas 10.
Títulos	Primer Nivel Mayúsculas en negrilla Segundo Nivel Tipo título en negrilla Tercer Nivel Tipo título subrayado Cuarto Nivel Tipo título

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2009

Contenido del encabezado: Todo documento del SGI deberán contener los siguientes puntos como mínimo:

- a) Logotipo de la empresa
- b) Nombre del sistema de gestión con letra arial tamaño 12, en mayúsculas y con negrilla.
- c) Código.
- d) Versión, donde 0(cero) será la versión original y las modificaciones se incrementaran de la siguiente manera A, B,
- e) Vigencia.
- f) Iniciales del nombre y apellido de la(s) persona(s) que elabora(n) el documento.
- g) Iniciales del nombre y apellido de la persona que revisa el documento

- h) Iniciales del nombre de la que aprueba el documento.
- i) Nombre del documento con letra arial tamaño 12 y con versales.

Estructura del documento: Todo documento deberá conservar la siguiente estructura, cuando sea posible:

1. OBJETIVO

Finalidad por la cual se escribe el procedimiento.

2. PROPÓSITO

Descripción del objetivo del procedimiento

3. ALCANCE

Mención de los límites del uso del documento en cuanto a departamentos o personas para los cuales aplica el procedimiento.

4. RESPONSABILIDADES

Asignación de responsabilidades para dar cumplimiento a la parte correspondiente a cada departamento.

5. REFERENCIAS

Menciona a los documentos relacionados a este procedimiento

6. DEFINICIONES

Describe la definición de los términos que serán empleados en la redacción del procedimiento que por alguna razón especial deben ser explicados para la mejor comprensión del procedimiento.

7. PROCEDIMIENTO

Redacción del procedimiento en si, en la cual se incluye, donde, quien, circunstancias se aplica, etc.

Los diagramas de flujo se incluirán en el caso de que estos clarifiquen los pasos de la actividad que se este realizando.

8. REGISTROS

Identifica y relaciona los registros que se generan de la aplicación de los procedimientos.

Pie de página: todo documento del SGI deberán contener los siguientes puntos como mínimo:

- a) El nombre del departamento que elaboro el procedimiento
- b) Número de página y el total de las mismas.

Codificación: para la registrar el código del documento que se está elaborando y tiene el siguiente formato: XX – Y – T00, en donde:

Tabla No. 24. Siglas de codificación

XX:	Indican las siglas de Qmax Ecuador, QE
Y:	Especifica el departamento que elabora el documento según las siglas detalladas en la tabla 7.2 -1
T:	Nos indica el tipo de documento, según la tabla 7.2 – 2
00:	Son dos caracteres numéricos secuenciales que identifican el orden del documento

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2009

Tabla No. 25. Siglas de los departamentos de Qmax Ecuador

Sigla	Departamento
O	Operaciones
H	Recursos Humanos
L	Logística
C	Contabilidad
Q	QHSE R&D
S	Sistemas
A	Administración

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2009

Tabla No. 26. Siglas de los tipos de documentos

Sigla	Documento
F	Formato
G	Generales
I	Instructivo
M	Manual
P	Procedimiento
R	Registro
Z	Matriz

Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2009

Ejemplo de ilustración: el procedimiento número dos elaborado por el departamento de Logística tendrá el siguiente código: QE-L-P02.

4.1.5.6. Control operacional

Cabe indicar que la correspondencia del requisito 4.4.6 de la ISO 14001 con la ISO 9001 excluye todo lo concerniente con el ítem 7.3 Diseño y desarrollo, ya que en Qmax Ecuador S.A. en la prestación de sus servicios de Fluidos de Perforación, Control de Sólidos, Gestión de Desechos y Residuos Petroleros no se realiza el mismo, por lo que no se tomará en cuenta esta correspondencia.

La ISO 14001 indica: “La organización debe identificar y planificar aquellas operaciones que están asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados, de acuerdo con su política ambiental, objetivos y metas, con el objeto de asegurarse de que se efectúan bajo las condiciones especificadas, mediante:

- a) el establecimiento, implementación y mantenimiento de uno o varios procedimientos documentados para controlar situaciones en las que su ausencia podría llevar a desviaciones de la política, los objetivos y metas ambientales; y
- b) el establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos; y
- c) el establecimiento, implementación y mantenimiento de procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos identificados de los bienes y servicios utilizados por la organización, y la comunicación de los procedimientos y requisitos aplicables a los proveedores, incluyendo contratistas.” (ISO 14001:2004)

La ISO 9001 en su ítem 7.1: “La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación de la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de la calidad (véase 4.1).

Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar, cuando sea apropiado, lo siguiente:

- a) los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto,
- b) la necesidad de establecer procesos y documentos, y de proporcionar recursos específicos para el producto,
- c) las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba

específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo,

- d) los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos (véase 4.2.4).*

El resultado de esta planificación debe presentarse de forma adecuada para la metodología de operación de la organización.” (ISO 9001:2008)

En el requisito 7.2.1 establece: *“La organización debe determinar:*

- a) los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma,*
- b) los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto, cuando sea conocido,*
- c) los requisitos legales y reglamentarios aplicables al producto, y*
- d) cualquier requisito adicional que la organización considere necesario.” (ISO 9001:2008)*

En el punto 7.2.2 indica: *“La organización debe revisar los requisitos relacionados con el producto. Esta revisión debe efectuarse antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo, envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y debe asegurarse de que:*

- a) están definidos los requisitos del producto,*
- b) están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, y*

c) *la organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos.*

Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión y de las acciones originadas por la misma (véase 4.2.4).

Cuando el cliente no proporcione una declaración documentada de los requisitos, la organización debe confirmar los requisitos del cliente antes de la aceptación.

Cuando se cambien los requisitos del producto, la organización debe asegurarse de que la documentación pertinente sea modificada y de que el personal correspondiente sea consciente de los requisitos modificados.” (ISO 9001:2008).

En lo referente al proceso de compras la ISO 9001 en su requisito 7.4.1 indica: *“La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados. El tipo y el grado del control aplicado al proveedor y al producto adquirido debe depender del impacto del producto adquirido en la posterior realización del producto o sobre el producto final.*

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización. Deben establecerse los criterios para la selección, la evaluación y la re-evaluación. Deben mantenerse los registros de los resultados de las evaluaciones y de cualquier acción necesaria que se derive de las mismas (véase 4.2.4).” (ISO 9001:2008).

En el 7.4.2 la ISO 9001 dice: *“La información de las compras debe describir el producto a comprar, incluyendo, cuando sea apropiado:*

- a) *los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos,*
- b) *los requisitos para la calificación del personal, y*
- c) *los requisitos del sistema de gestión de la calidad.*

La organización debe asegurarse de la adecuación de los requisitos de compra especificados antes de comunicárselos al proveedor.” (ISO 9001:2008).

En el punto 7.4.3 la ISO 9001 requiere: *“La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados.*

Cuando la organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.” (ISO 9001:2008).

En el ítem 7.5.1 la ISO 9001 nos indica: *“La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y la prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir, cuando sea aplicable:*

- a) *la disponibilidad de información que describa las características del producto,*
- b) *la disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario,*
- c) *el uso del equipo apropiado,*
- d) *la disponibilidad y uso de equipos de seguimiento y medición,*
- e) *la implementación del seguimiento y de la medición, y*
- f) *la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega del producto.” (ISO 9001:2008).*

Para el punto 7.5.2 dispone: “*La organización debe validar todo proceso de producción y de prestación del servicio cuando los productos resultantes no pueden verificarse mediante seguimiento o medición posteriores y, como consecuencia, las deficiencias aparecen únicamente después de que el producto esté siendo utilizado o se haya prestado el servicio.*”

La validación debe demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar los resultados planificados.

La organización debe establecer las disposiciones para estos procesos, incluyendo, cuando sea aplicable:

- a) los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos,*
- b) la aprobación de los equipos y la calificación del personal,*
- c) el uso de métodos y procedimientos específicos,*
- d) los requisitos de los registros (véase 4.2.4), y*
- e) la revalidación.” (ISO 9001:2008).*

Y finalmente en el requisito 7.5.5 la ISO 9001 estipula: “*La organización debe preservar el producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos. Según sea aplicable, la preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección. La preservación debe aplicarse también a las partes constitutivas de un producto.*” (ISO 9001:2008).

A fin de dar cumplimiento a todo lo indicado anteriormente Qmax Ecuador S.A., identificó y evaluó los aspectos ambientales significativos e igualmente los Requisitos del Cliente, se procedió a realizar un estudio entre todos empleados para definir la manera de poder mitigarlos y cumplir con los exigencias contractuales, con este fin se elaboraron

procedimientos e instructivos específicos de trabajo, donde se detalla minuciosamente la forma de realizarse cada actividad a fin de dar cumplimiento a todos los requerimientos legales y de otro tipo.

4.1.5.7. Preparación y respuesta a emergencias

En el requisito 4.4.7 de la ISO 14001 se indica lo siguiente: “*La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para identificar situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impactos en el medio ambiente y cómo responder ante ellos.*”

La organización debe responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales y prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos asociados.

La organización debe revisar periódicamente, y modificar cuando sea necesario sus procedimientos de preparación y respuesta ante emergencias, en particular después de que ocurran accidentes o situaciones de emergencia.

La organización también debe realizar pruebas periódicas de tales procedimientos, cuando sea factible.” (ISO 14001:2004).

La norma ISO 9001 en el punto 8.3 estipula: “*La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.*”

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) *tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;*
- b) *autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;*
- c) *tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;*
- d) *tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.*

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Se deben mantener registros (véase 4.2.4) de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.” (ISO 9001:2008).

La Unidad de QHSE R&D es la responsable de la elaboración del plan de emergencia, procedimientos e instructivos. En el procedimiento se contempla los siguientes puntos:

- Emergencia contra incendio
- Well Control (Control de arremetidas de pozo)
- Control y Respuesta a Derrames
- Evacuación
- Preparación y respuesta ante emergencias medicas
- Evacuaciones Médicas.

Dentro de esta cláusula se incluye capacitaciones periódicas a todo el personal de Qmax Ecuador S.A. sobre teoría del fuego y

manejo de equipos fijos y portátiles contra incendio; además se actualizan todos los planes de emergencia con el personal que labora en la en las diferentes locaciones se preparan simulacros de escritorio y de campo a fin de los trabajadores estén capacitados para enfrentar una emergencia, en los anexos se puede apreciar fotografías de los simulacros de escritorio y de campo para incendio y derrames de productos químicos.

4.1.6. Verificación

4.1.6.1. Seguimiento y medición

En el punto 4.5.1 la norma ISO 14001 requiere: *“La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para hacer el seguimiento y medir de forma regular las características fundamentales de sus operaciones que pueden tener un impacto significativo en el medio ambiente. Los procedimientos deben incluir la documentación de la información para hacer el seguimiento del desempeño, de los controles operacionales aplicables y de la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización.*

La organización debe asegurarse de que los equipos de seguimiento y medición se utilicen y mantengan calibrados o verificados, y se deben conservar los registros asociados.” (ISO 14001:2004).

La ISO 9001 en el ítem 7.6 especifica: *“La organización debe determinar el seguimiento y la medición a realizar y los equipos de seguimiento y medición necesarios para proporcionar la evidencia de la conformidad del producto con los requisitos determinados.*

La organización debe establecer procesos para asegurarse de que el seguimiento y medición pueden realizarse y se realizan de una manera coherente con los requisitos de seguimiento y medición.

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

- a) calibrarse o verificarse, o ambos, a intervalos especificados o antes de su utilización, comparado con patrones de medición trazables a patrones de medición internacionales o nacionales; cuando no existan tales patrones debe registrarse la base utilizada para la calibración o la verificación (véase 4.2.4);*
- b) ajustarse o reajustarse según sea necesario;*
- c) estar identificado para poder determinar su estado de calibración;*
- d) protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición;*
- e) protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.*

Además, la organización debe evaluar y registrar la validez de los resultados de las mediciones anteriores cuando se detecte que el equipo no está conforme con los requisitos. La organización debe tomar las acciones apropiadas sobre el equipo y sobre cualquier producto afectado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la calibración y la verificación (véase 4.2.4).

Debe confirmarse la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista cuando estos se utilicen en las actividades de seguimiento y medición de los requisitos especificados. Esto debe llevarse a cabo antes de iniciar su

utilización y confirmarse de nuevo cuando sea necesario.” (ISO 9001:2008).

En el requisito 8.1 la ISO 9001 indica: *“La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:*

- a) demostrar la conformidad con los requisitos del producto,*
- b) asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad, y*
- c) mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad.*

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización.” (ISO 9001:2008).

En el ítem 8.2.3 la ISO 9001 dice: *“La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad. Estos métodos deben demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados. Cuando no se alcancen los resultados planificados, deben llevarse a cabo correcciones y acciones correctivas, según sea conveniente. ” (ISO 9001:2008).*

La ISO 9001 en el requisito 8.2.4 indica: *“La organización debe hacer el seguimiento y medir las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo. Esto debe realizarse en las etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo con las disposiciones planificadas (véase 7.1). Se debe mantener evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación.*

Los registros deben indicar la(s) persona(s) que autoriza(n) la liberación del producto al cliente (véase 4.2.4).

La liberación del producto y la prestación del servicio al cliente no deben llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas (véase 7.1), a menos que sean aprobados de otra manera por una autoridad pertinente y, cuando corresponda, por el cliente.” (ISO 9001:2008).

Y finalmente en el punto 8.4 la ISO 9001 establece: *“La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.” (ISO 9001:2008).*

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- a) la satisfacción del cliente (véase 8.2.1),*
- b) la conformidad con los requisitos del producto (véase 8.2.4),*
- c) las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas (véase 8.2.3 y 8.2.4), y*
- d) los proveedores (véase 7.4).” (ISO 9001:2008).*

Para el cumplimiento de este requisito de la norma ISO 14001 se elaboró un procedimiento para el seguimiento y medición de las características claves de la Gestión Ambiental.

El Control Ambiental se realiza bajo los lineamientos del RAOHE, así como de los artículos directamente aplicables contenidos en la Legislación Ambiental Vigente Aplicable a los servicios que presta Qmax Ecuador S.A.

Además se elaboró otro procedimiento para la medición y seguimiento de la gestión:

Los criterios que se miden en los instructivos son:

- Índice de contaminación de recursos
- Índice de satisfacción del cliente
- Índice de cumplimiento de objetivos y metas
- Índice de valoración de no conformidades
- Índice de satisfacción de los empleados

Para el índice de contaminación de recursos se establece un indicador de contaminación determinado en la evaluación del cumplimiento del plan de manejo que involucra al sitio, la utilización de procesos, prácticas, materiales o productos para eliminar, reducir o controlar la contaminación, esto puede incluir reciclaje, tratamiento, cambio de procesos, mecanismos de control, eficiencia de uso de recursos y sustitución de materiales.

Este cálculo se lo realiza de manera trimestral utilizando la hoja de cálculo del desempeño.

En el índice de cumplimiento de objetivos y metas el seguimiento de este cumplimiento se lo realizará en base a la Matriz de Objetivos y Metas. La valoración del cumplimiento de los objetivos lo realiza el Director del SGI, el cual pide a, los responsables del cumplimiento de los objetivos un reporte de su

avance; luego se asigna un porcentaje de cumplimiento de objetivo en función de las metas y plazos estipulados. El promedio aritmético de todas las valoraciones de objetivos se considera el índice de cumplimiento de objetivos y metas y se lo documenta dentro del Registro de revisión de la dirección, la revisión por la Dirección se la realiza de manera semestral.

El índice de valoración de no conformidades realiza el seguimiento y tratamiento de las no conformidades se maneja en el formulario de no conformidad y acción correctiva. El Director del SGI asignará valores de cumplimiento entre 0 y 100% de manera anual y se documenta en el Registro de la Revisión por la Dirección.

En cuanto al índice de satisfacción del cliente y de los empleados se realiza el seguimiento mediante una investigación de satisfacción del cliente y de los empleados que se realiza de manera semestral, usando el formulario medición de satisfacción interna sobre el SGI.

La calibración de equipos es una parte fundamental debido a las características propias de los servicios que presta Qmax Ecuador S.A., por lo que los equipos utilizados para la determinación de los parámetros medidos y monitoreados deben presentar certificados de calibración; en el caso de mediciones y monitoreos realizados por laboratoristas o entidades especializadas deben presentar los certificados de acreditación, de calibración y/o los procedimientos seguidos para la medición y valoración de los parámetros solicitados.

Los registros de calibración serán almacenados en la carpeta “Calibración de equipos” a cargo de los representantes del SGI.

4.1.6.2. Evaluación del cumplimiento Legal

Para los requisitos 4.5.1 y 4.5.2 de la ISO 14000 la norma indica respectivamente: *“En coherencia con su compromiso de cumplimiento, la organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para evaluar periódicamente el cumplimiento de los requisitos legales aplicables.*

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas”

“La organización debe evaluar el cumplimiento con otros requisitos que suscriba. La organización puede combinar esta evaluación con la evaluación del cumplimiento legal mencionada en el apartado 4.5.2.1, o establecer uno o varios procedimientos separados.

La organización debe mantener los registros de los resultados de las evaluaciones periódicas.” (ISO14001:2004)

La correspondencia con la ISO 9001 es con los ítems 8.2.3 y 8.2.4 que ya se los enuncio en el punto anterior.

El cumplimiento de lo requerido ya fue analizado y propuesto en el punto 4.1.3

4.1.6.3. No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

El requisito 4.5.3 de la norma ISO 14001 especifica: *“La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para tratar las no conformidades reales y potenciales y tomar acciones correctivas y acciones preventivas.*

Los procedimientos deben definir requisitos para:

- a) *la identificación y corrección de las no conformidades y tomando las acciones para mitigar sus impactos ambientales;*
- b) *la investigación de las no conformidades, determinando sus causas y tomando las acciones con el fin de prevenir que vuelvan a ocurrir;*
- c) *la evaluación de la necesidad de acciones para prevenir las no conformidades y la implementación de las acciones apropiadas definidas para prevenir su ocurrencia;*
- d) *el registro de los resultados de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas; y*
- e) *la revisión de la eficacia de las acciones preventivas y acciones correctivas tomadas.*

Las acciones tomadas deben ser las apropiadas en relación a la magnitud de los problemas e impactos ambientales encontrados.

La organización debe asegurarse de que cualquier cambio necesario se incorpore a la documentación del sistema de gestión ambiental.” (ISO 14001:2004).

En el ítem 8.3 de la norma ISO 9001 indica: *“La organización debe asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos del producto, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionados. Se debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles y las responsabilidades y autoridades relacionadas para tratar el producto no conforme.*

Cuando sea aplicable, la organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) *tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada;*

- b) *autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente;*
- c) *tomando acciones para impedir su uso o aplicación prevista originalmente;*
- d) *tomando acciones apropiadas a los efectos, reales o potenciales, de la no conformidad cuando se detecta un producto no conforme después de su entrega o cuando ya ha comenzado su uso.*

Cuando se corrige un producto no conforme, debe someterse a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos.

Se deben mantener registros (véase 4.2.4) de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.” (ISO 9001:2008).

El requisito 8.4 de la norma ISO 9001 dice: *“La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de la calidad. Esto debe incluir los datos generados del resultado del seguimiento y medición y de cualesquiera otras fuentes pertinentes.*

El análisis de datos debe proporcionar información sobre:

- a) *la satisfacción del cliente (véase 8.2.1),*
- b) *la conformidad con los requisitos del producto (véase 8.2.4),*
- c) *las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas (véase 8.2.3 y 8.2.4), y*

d) *los proveedores (véase 7.4).*” (ISO 9001:2008).

En cuanto al punto 8.5.2 la norma ISO 9001 requiere: *“La organización debe tomar acciones para eliminar las causas de las no conformidades con objeto de prevenir que vuelvan a ocurrir. Las acciones correctivas deben ser apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas.*

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) *revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes),*
- b) *determinar las causas de las no conformidades,*
- c) *evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir,*
- d) *determinar e implementar las acciones necesarias,*
- e) *registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 4.2.4), y*
- f) *revisar la eficacia de las acciones correctivas tomadas.”*
(ISO 9001:2008)

Y para el literal 8.5.3 indica: *“La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.*

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) *determinar las no conformidades potenciales y sus causas,*
- b) *evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades,*
- c) *determinar e implementar las acciones necesarias,*

- d) registrar los resultados de las acciones tomadas (véase 4.2.4), y*
- e) revisar la eficacia de las acciones preventivas tomadas.” (ISO 9001:2008).*

Con el fin de realizar lo indicado en este literal se elaboró un procedimiento que define las responsabilidades, autoridades, causas y las acciones que se deben tomar cuando se detecten no conformidades.

Las formas para detección de no conformidades pueden ser:

- Auditorías internas del SGA
- Durante el desarrollo de las operaciones
- Quejas realizadas por partes interesadas.

En base a este procedimiento se elaboró un formulario que registra las no conformidades.

Fecha:	No:	de
Área donde se detectó la No Conformidad:	No Conformidad actual:	
Responsable turno (NOMBRE):		
Responsable detección (NOMBRE):		
	Documento Referencia:	
	Norma y Cláusula:	

RESPONSABLE ASIGNADO O AUDITADO

Causa:		
Acción Correctiva:		
	Fecha Tope Propuesta:	FIRMA:

REPRESENTANTE DEL SGI

Aprueba: Si	No
Observaciones:	
Fecha Tope Acordada:	Firma

DIRECTOR DEL SGI

Eficacia de la Acción:
Observaciones

CIERRE DE NO CONFORMIDAD

Fecha:	Fecha:	Fecha:
1) Responsable de Turno(NOMBRE):	2) Responsable Detección(NOMBRE):	3) Representante del SGI (NOMBRE):
Estado: Pendiente / terminado	Estado: Pendiente / terminado	Estado: Pendiente / terminado
Seguimiento de pendientes:		
Fecha:	Fecha:	Fecha:
1) Responsable del Área (NOMBRE):	2) Responsable Detección (NOMBRE):	3) Representante del SGI (NOMBRE):
Estado: Pendiente / terminado	Estado: Pendiente / terminado	Estado: Pendiente / terminado
Observaciones		

El primer campo corresponde a la identificación de la no conformidad y es llenado por el responsable de la detección. El segundo campo indica el análisis de la no conformidad así como se debe indicar una acción correctiva, este punto es llenado por el Supervisor, para la tercera parte de este formulario el

Representante del SGI da la aprobación para la acción correctiva, así como determina una fecha para dar cumplimiento a la misma. En el punto asignado para el Director del SGI revisara cuan eficaz es la acción correctiva, si es este el caso se cerrara la no conformidad, pero en caso de no estar de acuerdo con esta debe hacer la(s) observación(es) respectivas de la no validez de la(s) acción(es) correctiva(s). Se debe tener en cuenta que las acciones preventivas debe seguir el mismo curso, por lo que se elaboró el respectivo formulario para este caso.

4.1.6.4. Control de los registros

En el ítem 4.5.4 de la ISO 14001 requiere: *“La organización debe establecer y mantener los registros que sean necesarios, para demostrar la conformidad con los requisitos de su sistema de gestión ambiental y de esta Norma Internacional, y para demostrar los resultados logrados.*

La organización debe establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos para la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

Los registros deben ser y permanecer legibles, identificables y trazables.”(ISO 14001:2004)

La norma ISO 9001 a fin de cumplir la correspondencia en su artículo 4.2.4 indica: *“Los registros establecidos para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad deben controlarse.*

La organización debe establecer un procedimiento documentado para definir los controles necesarios para la

identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, la retención y la disposición de los registros.

Los registros deben permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.” (ISO 9001:2008).

Está es una de las partes más importante sino las más del SGI, ya que va a contener todo la información acerca de la Gestión en Calidad y Ambiente. En Qmax Ecuador S.A. para un mejor control de los registros se creó un procedimiento, en el cual nos indica que la persona responsable de cada uno de ellos, estos registrarán en una matriz en la cual se identificara:

- El nombre del registro;
- El código del registro;
- El responsable del llenado
- Las áreas y funcionarios responsables a los cuales se entregan copias de los registros (distribución);
- El tiempo de retención de los registros en archivo y la disposición final de los mismos

Uno de los puntos más importantes es que los Registros no pueden ser modificados.

La aprobación de los formularios en los cuales se generan los registros debe ser realizada por el responsable asignado en cada documento, aprobación que se puede evidenciar con la firma del aprobador contenida en la solicitud de cambio. El documento aprobado debe ser entregado al responsable de Soporte Interno para su distribución.

Corresponde al responsable del registro debe distribuir los formularios aprobados a través de copia física a los sectores

involucrados, reemplazando y retirando las versiones no actualizadas, para que en ellos se generen los respectivos registros.

No se pueden fotocopiar los registros cuya distribución se encuentre controlada bajo la Matriz de Control de Registros.

Cuando se requieran copias adicionales a las definidas en el Matriz de Control de Registros, las fotocopias serán identificadas con el sello “SIN CONTROL, PARA CONSULTA”.

Los registros en medios electrónicos se almacenarán en directorios y subdirectorios específicos para el SGA. Solamente los responsables definidos en la matriz de control de registros tendrán copias de los registros en medios electrónicos del SGI. Los archivos de los registros en computadora serán nombrados con el código y el nombre completo del registro, por ejemplo: QE-Q-F-13 Formulario de Control de Calidad y deben poseer su respectivo respaldo.

4.1.6.5. Auditoría interna

La norma ISO 14001 en su requisito 4.5.5 dice: *“La organización debe asegurarse de que las auditorías internas del sistema de gestión ambiental se realizan a intervalos planificados para:*

a) determinar si el sistema de gestión ambiental:

- 1. es conforme con las disposiciones planificadas para la gestión ambiental, incluidos los requisitos de esta Norma Internacional; y*
- 2. se ha implementado adecuadamente y se mantiene; y*

b) proporcionar información a la dirección sobre los resultados de las auditorías.

La organización debe planificar, establecer, implementar y mantener programas de auditoría, teniendo en cuenta la importancia ambiental de las operaciones implicadas y los resultados de las auditorías previas.

Se deben establecer, implementar y mantener uno o varios procedimientos de auditoría que traten sobre:

- las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, informar sobre los resultados y mantener los registros asociados;*
- la determinación de los criterios de auditoría, su alcance, frecuencia y métodos.*

La selección de los auditores y la realización de las auditorías debe asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría.” (ISO 14001:2004)

En tanto la norma ISO 9001 manifiesta: “*La organización debe llevar a cabo auditorías internas a intervalos planificados para determinar si el sistema de gestión de la calidad:*

- a) es conforme con las disposiciones planificadas (véase 7.1), con los requisitos de esta Norma Internacional y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización, y*
- b) se ha implementado y se mantiene de manera eficaz,*

Se debe planificar un programa de auditorías tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de auditorías previas. Se deben definir los criterios de auditoría, el alcance de la misma, su frecuencia y la metodología. La selección de los auditores y la realización de las auditorías deben asegurar la

objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría. Los auditores no deben auditar su propio trabajo.

Se debe establecer un procedimiento documentado para definir las responsabilidades y los requisitos para planificar y realizar las auditorías, establecer los registros e informar de los resultados.

Deben mantenerse registros de las auditorías y de sus resultados (véase 4.2.4).

La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se realizan las correcciones y se toman las acciones correctivas necesarias sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas. Las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación (véase 8.5.2)." (ISO 9001.2008).

En los SGI se pueden realizar comúnmente dos tipos de auditoría:

- Auditorías Internas: son realizadas por el propio personal de la empresa; en este tipo de auditorías se permite dar sugerencias y recomendaciones al auditado para el caso.
- Auditorías externas: se realizan por parte de una organización independiente, contratada por la empresa.

Anualmente, el Director del SGI programará la realización de Auditorías Internas considerando el estado, la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de

auditorías anteriores para verificar si el SGI es eficaz y se realiza de acuerdo con lo planificado, así como para proporcionar información a la dirección para la revisión. Se realizarán mínimo dos auditorías internas anuales, en las cuales se auditará por lo menos una vez cada proceso del SGI.

El proceso de auditoría contempla los siguientes pasos:

Planificación de la Auditoría

El Director, los Representantes del SGI y los Jefes de Área establecen el propósito, el alcance, criterios de auditoría, las fechas tentativas de ejecución y la duración de la misma. Una vez establecido lo anterior y para asegurar la efectividad de la auditoría se comienza a recopilar la siguiente información:

- Manual de gestión ambiental;
- Resultados de auditorías previas;
- Otra información pertinente al SGA.

El Director selecciona los miembros del equipo auditor sobre la base del Registro del Listado de Auditores Internos Calificados, selección que debe considerar la imparcialidad del proceso de Auditoría (los auditores no deben auditar su propia área de trabajo).

Para que los auditores sean calificados como tales, deben cumplir los siguientes requisitos:

- Haber aprobado un curso de formación de auditores.
- Haber laborado en la institución al menos seis meses.

El Director designa al Auditor Líder de entre los miembros del equipo auditor escogido; siendo esta designación rotativa y con la condición de que no recaiga esta responsabilidad por dos ocasiones consecutivas en la misma persona.

Preparación de la Auditoría

Los Representantes del SGI y el Auditor Líder establecen las fechas apropiadas tanto para el auditado como para el equipo auditor, asegurándose del tiempo suficiente para su notificación.

El Representante del SGI entrega la información recopilada al Auditor Líder. El equipo de auditores realiza la auditoría de suficiencia del sistema y prepara los formularios de Plan de Auditoría y el Formulario de Listas de Verificación.

El auditor líder define la(s) fecha(s) de auditoría y comunica el plan al Director, al Representantes del SGI y Jefes de Área, quienes tienen la responsabilidad de comunicar al personal de Qmax Ecuador S.A.

Realización de la Auditoría:

El auditor líder inicia la auditoría con una reunión de apertura, en la que deben estar presentes los Jefes de Área, los funcionarios responsables del SGI y el personal de Qmax Ecuador S.A. en la cual se presenta al equipo auditor y se hace una explicación sobre:

- Razón, Alcance y Criterios de Auditoría
- Revisión del Plan de Auditoría
- Metodología de Ejecución
- Definición de Interlocutores
- Logística
- Aclaración de Dudas
- Definir la fecha y hora para la Reunión de Cierre

Cada uno de los miembros del equipo auditor procede con la Auditoría en los distintos lugares de trabajo. En el sitio, estos verifican el cumplimiento de las disposiciones dadas para el Sistema de Gestión y de la norma ISO aplicable. El auditor

anota sus hallazgos y observaciones en el Formulario para Notas de Auditores, para comentarlo con los demás auditores durante la reunión de enlace.

Si se encuentra una “No Conformidad”, el auditor debe indicar al auditado y luego de su aceptación ésta será registrada como tal en las Notas de Auditores para que al final de la auditoria sean transcritas en el Formulario de No Conformidad y Acción Correctiva.

Durante el transcurso de la Auditoría, el auditor líder se asegura que el alcance de la misma sea cubierto.

En la reunión de enlace, los auditores exponen sus hallazgos y las observaciones encontradas, definiendo las No Conformidades.

Una vez definidas las No Conformidades el auditor llena el Formulario de No Conformidad y Acción Correctiva. Se debe llenar un formulario por cada no conformidad levantada.

El Auditor Líder en coordinación con el Director del SGI, organiza una reunión de cierre de Auditoría, a la que se convoca a la Dirección, Representante de la Dirección, Jefes de Área así como a los auditados, reunión en la que presenta un informe final de los resultados del proceso de Auditoría, incluidos los reportes de las No Conformidades y observaciones levantadas al Sistema y la conclusión final de la auditoria.

Reportes

El Plan de Auditoria, las Notas de Auditores, el Formulario de Control de No Conformidades y Observaciones de Auditoria, los Reportes de No Conformidades, las Listas de Verificación, el Reporte de Resultados y la Conclusión de la Auditoria

constituyen los registros de la Auditoría, los cuales deben ser mantenidos por el Director. En la reunión de cierre se documentan también las conclusiones y recomendaciones del equipo auditor, asegurando la eficacia del SGI, el apego a la Política Ambiental y el compromiso de mejora continua.

Las No Conformidades y observaciones resultantes de la Auditoría externa seguirán el mismo procedimiento de la Auditoría interna.

Seguimiento

Para el seguimiento se dispone de 8 días calendario con el fin de que se realice el análisis de causa y se propongan las acciones correctivas para las no conformidades y observaciones detectadas en la Auditoría, como se describe en el Procedimiento para no conformidades y acciones correctivas.

El Auditor Líder, el representante del SGI y los responsables del área auditada deben realizar la verificación del cumplimiento de la acción correctiva, posteriormente el Director determina la eficacia de las acciones correctivas según lo indicado en el procedimiento de no conformidades y acciones correctivas, finalizando de esta forma con el cierre de la no conformidad. Si después de haber transcurrido 15 días calendario para que el auditado cumpla la acción correctiva, y esta no ha sido cumplida, el auditado puede pedir al auditor que se proponga un nuevo plazo sólo si existe una razón fundamentada por la cual no cumplió la acción correctiva, caso contrario el auditor levanta una nueva no conformidad. En este caso el Auditor Líder debe notificar a la Dirección de este particular inmediatamente.

4.1.6.6. Revisión por la dirección

En el punto 4.6 la norma ISO 14001 manifiesta: *“La alta dirección debe revisar el sistema de gestión ambiental de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Estas revisiones deben incluir la evaluación de oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión ambiental, incluyendo la política ambiental, los objetivos y las metas ambientales. Se deben conservar los registros de las revisiones por la dirección.*

Los elementos de entrada para las revisiones por la dirección deben incluir:

- a) los resultados de las auditorías internas y evaluaciones de cumplimiento con los requisitos legales y otros requisitos que la organización suscriba;*
- b) las comunicaciones de las partes interesadas externas, incluidas las quejas;*
- c) el desempeño ambiental de la organización;*
- d) el grado de cumplimiento de los objetivos y metas;*
- e) el estado de las acciones correctivas y preventivas;*
- f) el seguimiento de las acciones resultantes de las revisiones previas llevadas a cabo por la dirección;*
- g) los cambios en las circunstancias, incluyendo la evolución de los requisitos legales y otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales; y*
- h) las recomendaciones para la mejora.*

Los resultados de las revisiones por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones tomadas relacionadas con posibles cambios en la política ambiental, objetivos, metas y otros elementos del sistema de gestión ambiental, coherentes con el compromiso de mejora continua.” (ISO 14001:2004).

En el literal 5.1 de la norma ISO 9001 no pide: “*La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como con la mejora continua de su eficacia:*

- a) *comunicando a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios,*
- b) *estableciendo la política de la calidad,*
- c) *asegurando que se establecen los objetivos de la calidad,*
- d) *llevando a cabo las revisiones por la dirección, y*
- e) *asegurando la disponibilidad de recursos.”* (ISO 9001:2008)

En el acápite 5.6.1 la ISO 9001 nos indica: “*La alta dirección debe revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, a intervalos planificados, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. La revisión debe incluir la evaluación de las oportunidades de mejora y la necesidad de efectuar cambios en el sistema de gestión de la calidad, incluyendo la política de la calidad y los objetivos de la calidad.*

Deben mantenerse registros de las revisiones por la dirección (véase 4.2.4).” (ISO 9001:2008)

En el punto 5.6.2. la ISO 9001 no dice: “*La información de entrada para la revisión por la dirección debe incluir:*

- a) *los resultados de auditorías,*
- b) *la retroalimentación del cliente,*
- c) *el desempeño de los procesos y la conformidad del producto,*
- d) *el estado de las acciones correctivas y preventivas,*
- e) *las acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas,*

- f) *los cambios que podrían afectar al sistema de gestión de la calidad, y*
- g) *las recomendaciones para la mejora.” (ISO 9001:2008).*

En el requisito 5.6.3 la norma ISO 9001 nos indica: “*Los resultados de la revisión por la dirección deben incluir todas las decisiones y acciones relacionadas con:*

- a) *la mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos,*
- b) *la mejora del producto en relación con los requisitos del cliente, y*
- c) *las necesidades de recursos.”(ISO 9001:2008).*

Y finalmente para el 8.5.3 la ISO 9001 no especifica: “*La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos, las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.”(ISO 9001:2008).*

Con el objeto de dar cumplimiento de los requisitos mencionados, Qmax Ecuador S.A. elaboró un Plan para la Revisión por la Dirección y el respectivo registro de la realización de la misma.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

Antes de este proyecto se evidenció lo siguiente:

- No se tenía un compromiso de la dirección, ya que desconocía del tema.
- No se tenía una política ambiental.
- Al inicio del proyecto no se contaba con un control de la documentación y registros de los sistemas de gestión de la calidad y de ambiente.

- No se identificaron los requisitos legales y de otro tipo aplicables a la organización, a diferencia de los requisitos del cliente que estaban plenamente identificados.
- No se encontraban identificados los procesos de la empresa y por lo tanto no estaban identificados y evaluados los aspectos ambientales de la empresa.
- El personal no tenía capacitación sobre las normas ISO 9001 e ISO 14001.
- No se tenían definidos los elementos de control, para prevenir, enfrentar o mitigar los riesgos ambientales.

Después de este trabajo se evidenció:

- Un fuerte compromiso de la Alta Dirección.
- Se estableció una política integral bajo los lineamientos de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.
- Se realizó una capacitación básica acerca de las normas ISO 9001 e ISO 14001.
- Se establecieron los lineamientos para el control de la documentación y registros de la empresa.
- Se identificaron los procesos y los aspectos ambientales de la empresa, además se realizó la evaluación respectiva.
- Se definieron los elementos de control para prevenir, enfrentar o mitigar los riesgos ambientales.

5.2.Recomendaciones.

Como resultado de este proyecto se recomienda realizar las siguientes actividades:

- Capacitar al personal en base a los sistemas de gestión basados en las normas ISO 9001 e ISO 14001.
- Realizar la identificación y verificación de cumplimiento legal cada seis meses como lo establece el procedimiento.
- Realizar una clasificación de los residuos y desechos en la fuente.
- Realizar la implementación y Verificación del sistema de gestión integrado basado en las normas ISO 9001 e ISO 14001.

- Realizar la certificación del sistema de gestión integrado basado en las normas ISO 9001 e ISO 14001.

Para la Gerencia se recomienda:

- Dirigir globalmente el proyecto
- Elaborar y aprobar la Política Medioambiental
- Asegurar la implantación del sistema
- Proporcionar los recursos adecuados

Para el Responsable del Sistema de Gestión Integrado se recomienda:

- Asegurar el cumplimiento de los requisitos del sistema
- Asegurar que se realiza un seguimiento sobre el cumplimiento de la legislación y sobre los factores medioambientales de la organización
- Evaluar los indicadores medioambientales

Para el personal de la empresa en general se recomienda:

- Cumplir con los Requerimientos del SGI
- Colaborar con la mejora continua del SGI

6. REFERENCIAS Y BIBLIOGRAFÍA.

- American Petroleum Institute (2001), Manual de Fluidos de Perforación (Revisión A-1) Dallas, Estados Unidos de América, Editorial API.
- Aurichio Patrick, Woodside Gayle (2001), Introducción a la norma ISO 14001, Auditoría de sistemas de gestión medioambiental (primera edición) Madrid, España: Editorial Mc Graw Hill.
- Baroid (1997), Manual de Fluidos Baroid, Houston, Estados Unidos de América, Baroid.
- Clements Richard (1997), Guía Completa de las Normas ISO 14000 (primera edición) Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000.
- Corbitt Robert (2003), Manual de Referencia de la Ingeniería Ambiental (primera edición), Madrid, España, Editorial Mc Graw Hill.
- Hunt David, Johnson Catherine (1999), Sistemas de Gestión Medioambiental (primera edición) Bogota, Colombia: Editorial Mc Graw Hill.

- International Organization for Standardization (2000), Norma ISO 9001:2000 (segunda edición) Ginebra, Suiza: ISO.
- International Organization for Standardization (2004), Norma ISO 14001:2004 (segunda edición) Ginebra, Suiza: ISO.
- International Organization for Standardization (2002), Norma ISO 19011:2002 (segunda edición) Ginebra, Suiza: ISO.
- Ocampo Juan Carlos (2004), Implementación de la norma ISO 14001 en la Planta de Almacenamiento y Despacho de GLP Oyambaro (primera edición) Quito, Ecuador: EPN.
- Pemex, 100 Años de Perforación en México, México
- Ministerio de Energía, Minas y Petroleos (2001), Reglamento Sustitutivo al Reglamento Ambiental para las Operaciones Hidrocarbúricas en el Ecuador, Quito, Ecuador, MEMYP.
- Senlle Andrés (2001), Calidad y Excelencia (primera edición), Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000.

ANEXOS

ANEXO No. 1: Glosario

Acción Correctiva: acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada

Acción Preventiva: acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.

Ácido sulfhídrico: El sulfuro de hidrógeno, denominado ácido sulfhídrico en disolución acuosa es un ácido inorgánico de fórmula H_2S . Este gas, más pesado que el aire, es inflamable, incoloro, tóxico y su olor es el de la materia orgánica en descomposición, como los huevos podridos.

Aspecto ambiental: Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.

Auditor: Persona con competencia para llevar a cabo una auditoría

Auditoría interna: Proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental fijado por la organización.

Bombas de lodo: es aquella capaz de poder aspirar e impulsar una cantidad considerable de sólidos en suspensión con el fluido que bombea (generalmente agua)

Cementación: Es la operación de colocar una lechada de cemento en el espacio anular entre el revestidor y la formación expuesta del hueco abierto o revestidores anteriores.

Completación: Son las actividades que se realizan, posterior a la perforación del hueco productor hasta que se coloca al pozo en producción.

Control de sólidos: es el proceso de controlar la acumulación de sólidos indeseables en un sistema de lodos.

COF: Coeficiente de Fricción.

Contaminante liberado: Sustancia indeseada que conforma parte de la formación que se está perforando.

Control de Calidad: Proceso de verificación de las propiedades físicoquímicas del fluido de perforación son las idóneas para la perforación.

Densidad: Se refiere a la a la cantidad de masa contenida en un determinado volumen

Desempeño ambiental: Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece

Documento: información y su medio de soporte.

Formación: Unidad litoestatigráfica formal

Fluido de Perforación: Es el fluido circulatorio que se utiliza en un equipo de perforación de un pozo petrolero y está formado por una mezcla de aditivos químicos que proporcionan propiedades físicoquímicas idóneas a las condiciones operativas y a las características de la formación litológica a perforar

Levantamiento geológico: es el estudio de las cuestiones relacionadas con la ejecución de trabajos de exploración propiamente dicha, los cuales comienzan desde el momento del descubrimiento de las concentraciones industriales de mineral dentro de los límites de un sector local de la corteza terrestre y concluir con la terminación de las labores mineras de explotación.

Impacto ambiental: Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización

LWD: Registro al perforar, por su acrónimo en inglés,

Medio ambiente: entorno en el cual una organización opera, incluidos el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.

Mejora continua: Proceso recurrente de optimización del sistema de gestión ambiental para lograr mejoras en el desempeño ambiental global de forma coherente con la política ambiental de la organización.

Meta ambiental: Requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos

MWD: Medición al perforar, por su acrónimo en inglés.

No conformidad: Incumplimiento de un requisito.

Objetivo ambiental: Fin ambiental de carácter general coherente con la política ambiental, que una organización se establece.

Organización: Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

Parte interesada: Persona o grupo, dentro o fuera del lugar de trabajo involucrado o afectado por el desempeño en seguridad y salud ocupacional de una organización.

Prevención de la contaminación: utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos

Política ambiental: Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.

Pozo de desarrollo: Pozo que se perfora para la producción de petróleo.

Pozo exploratorio: El primer pozo que se perfora en un yacimiento para encontrar gas o petróleo.

Procedimiento: Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.

ROP: Velocidad de Penetración, por su acrónimo en inglés.

Sistema de gestión ambiental (SGA): Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.

Registro: Documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.

TVD: Profundidad Total Verdadera, por su acrónimo en inglés.

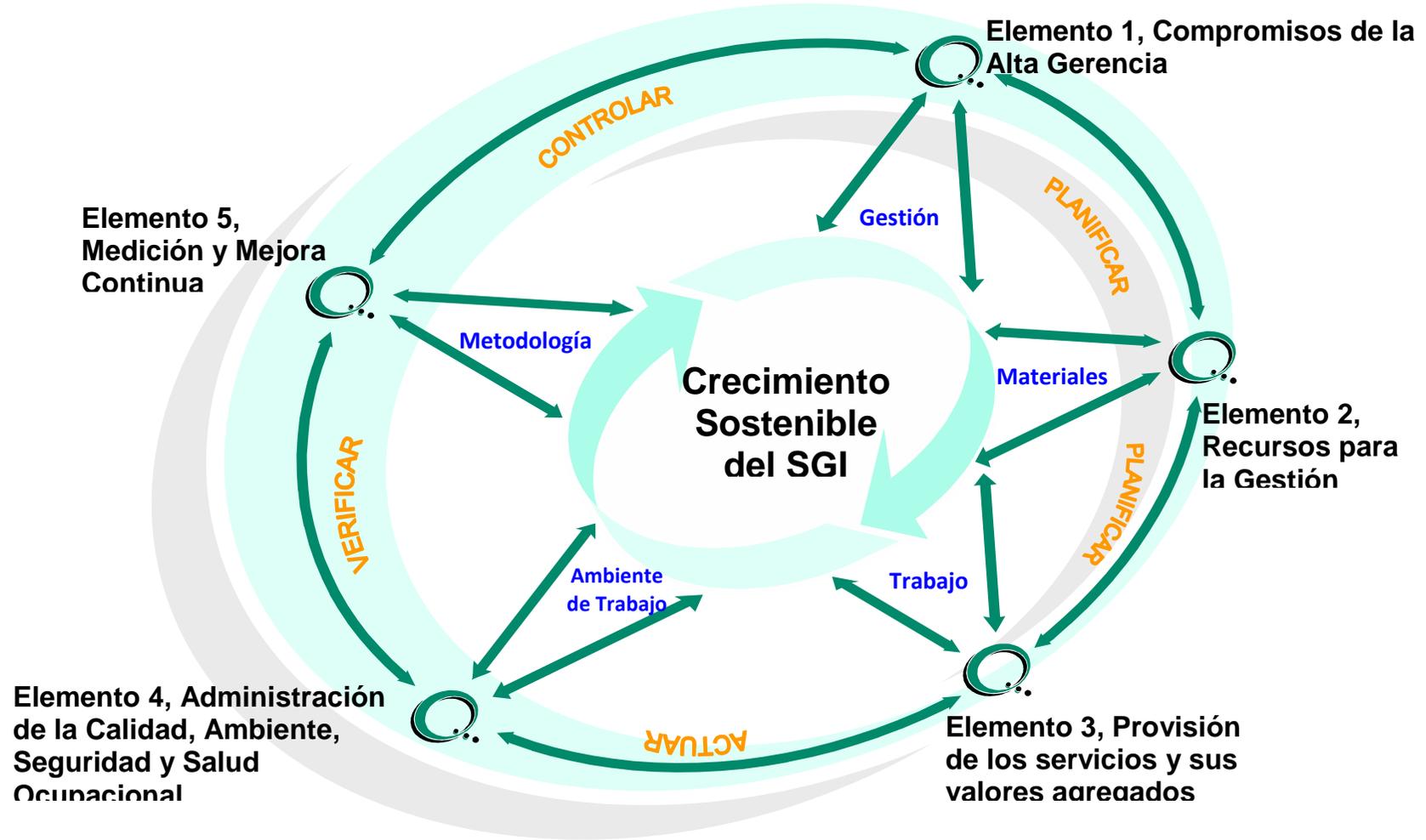
Viscosidad: Resistencia al flujo que presenta una sustancia, que puede estar en estado líquido o gaseoso.

ANEXO No. 2: Matriz de Evaluación de Aspectos Ambientales del Servicio de Fluidos de Perforación.

Actividad Primaria	Actividad Secundaria	Aspecto Ambiental	Impacto Ambiental	No.	Características			Medio Afectado					Regulación	Frecuencia / Duración	Consecuencias Ambientales			Comerciales		Puntaje	Significancia	Acción Propuesta					
					Situación			Acción	Carácter	Aire	Agua	Suelo			Flora - Fauna	Otro	Impacto Ambiental	Extensión	Permanencia y Rversibilidad			Sensibilidad pública y de prensa	Significancia Económica	Mejora	Investigación	Control	
					Normal	Anormal	Emergente																				
Fluidos de Perforación	Recepción de Productos Químicos	Derrame de Productos Químicos	Contaminación del Suelo	1	X			D	-			X			5	2	1	2	2	2	0	9	Baja				
	Almacenamiento de productos Químicos	Derrame de Productos Químicos	Contaminación del Suelo	1	X			D	-			X			5	2	1	2	2	2	0	9	Baja				
	Preparación del Fluido de Perforación	Consumo de agua	Consumo de un recurso renovable		5	X			D	-		X			5	4	1	1	0	0	0	9	Baja				
		Derrame de Productos Químicos	Contaminación del Suelo		1	X			D	-		X			5	2	1	2	2	2	0	9	Baja				
		Generación de Material Particulado	Emisiones al aire		2	X			I	-	X				5	4	1	1	0	0	0	9	Baja				
		Generación de Residuos	Contaminación del Suelo		1	X			D	-		X			5	5	2	2	4	2	0	25	Alta				
		Agitación del Fluido	Emisiones al aire		2	X			D	-	X					5	5	1	1	0	0	0	10	Baja			
			Consumo de recursos naturales no renovables		4	X			D	-				X		0	5	1	2	0	0	0	10	Baja			
		Bombeo del Fluido	Emisiones al aire		2	X			D	-	X					5	5	3	1	0	0	0	20	Media			
			Consumo de recursos naturales no renovables		4	X			D	-				X		0	5	1	2	0	0	0	10	Baja			
	Mantenimiento del Fluido de Perforación	Derrame de Productos Químicos	Contaminación del Suelo		1	X			D	-		X			5	2	1	2	2	2	0	9	Baja				
		Generación de Material Particulado	Emisiones al aire		2	X			I	-	X				5	5	1	1	0	0	0	10	Baja				
		Generación de Residuos	Contaminación del Suelo		1	X			D	-		X			5	4	2	2	4	2	0	21	Media				
	Arremetida	Derrame de Productos Químicos	Contaminación del Suelo		1			X	D	-		X			5	2	1	2	2	2	0	9	Baja				
		Generación de Material Particulado	Emisiones al aire		2			X	I	-	X				5	5	1	1	0	0	0	10	Baja				
		Generación de Residuos	Contaminación del suelo		1			X	D	-		X			5	5	2	2	4	2	0	25	Alta				
		Bombeo del Fluido	Emisiones al aire		2			X	D	-	X					5	5	3	1	0	0	0	20	Media			
			Consumo de recursos naturales no renovables		4			X	D	-				X		0	5	1	1	0	0	0	5	Baja			
		Venida del Pozo	Contaminación del Suelo		3			X	D	-			X			5	5	5	3	4	4	3	30	Alta			
	Emisiones al aire			2			X	I	-	X					5	5	4	4	3	4	0	25	Alta				

Elaborado Por Juan Carlos Ocampo, 2010.

ANEXO No. 3: Diagrama del Sistema de Administración Qmax.



Elaborado por Juan Carlos Ocampo, 2010.