

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

Por: Ing. Alberto Mora Perea

Febrero 4, 2026

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

1. Introducción	2
2. Alcance	3
3. Objetivos	4
4. Contexto Estratégico	4
5. Anclaje en las Mejores Prácticas de la Industria (IOGP)	5
6. Beneficios Estratégicos para las Gerencias de Exploración	6
7. Identificación de las Etapas de un Proyecto de Exploración Sísmica	7
8. Curva de Influencia sobre el Riesgo del Cliente (Azul Cian)	9
9. Curva de Influencia del Contratista sobre el Nivel de Riesgo de Seguridad (Verde)	11
10. Curva de Nivel de Riesgo de Seguridad (Roja)	14
11. Curva de Influencia sobre el Riesgo del Representante HSE del Cliente (Amarilla).	15
12. Importancia de la Intervención en Etapas Tempranas del Proyecto.	18
13. Proceso de Supervisión del Representante HSE del Cliente.	20
14. Fundamentos o Principios del Modelo SHSE-CORIM	21
15. Anexo HSE Contractual	22
16. Conclusiones	23
Sobre el Autor:	24
Bibliografía	24

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

Por: Ing. Alberto Mora Perea

1. Introducción

La industria de adquisición de datos geofísicos para la industria petrolera enfrenta peligros y riesgos dinámicos o cambiantes inherentes a sus activos y actividades operativas que, aunque algunos no pueden eliminarse por completo, deben controlarse hasta alcanzar un nivel de riesgo residual tolerable y aceptable. Los proyectos de exploración sísmica terrestre pueden desarrollarse en ambientes operacionales complejos como selva, desiertos, pantanos, montaña, llanuras, etc., con presencia de altas cantidades de recurso humano expuesto a esos ambientes, y, de manera adicional, a otros peligros y riesgos asociados a operaciones helitransportadas, materiales peligrosos (explosivos), altas flotas vehiculares, transporte fluvial y otros aspectos que obligan a una alta calidad de planeación de estos proyectos tanto a nivel de la empresa operadora petrolera como a nivel de la empresa contratista que ejecuta las actividades en campo.

Bajo estos escenarios operacionales, debe establecerse un sistema de gestión de HSE (HSE-MS) efectivo y específico para responder de manera adecuada al gerenciamiento de peligros y riesgos asociados a los proyectos de exploración sísmica. Para que estos sistemas sean altamente exitosos y de excelente desempeño se deben tener presente cuatro fundamentos críticos establecidos en el documento "IOGP Report 510. Operating Management System Framework For Controlling Risk and Delivering High Performance in the Oil and Gas Industry" los cuales corresponden a Liderazgo, Gestión de Riesgos, Mejora Continua e Implementación. Estos cuatro elementos aplican tanto a nivel de la empresa operadora petrolera (Cliente) como a nivel de la empresa contratista de servicios de sísmica en igual proporción.

Por lo anterior, en el contexto de un contrato de adquisición de datos sísmicos terrestres para la industria petrolera, entre el cliente (Compañía Operadora Petrolera) y el Contratista de Sísmica el Representante HSE del cliente desempeña un rol, funciones y responsabilidades críticas en el aseguramiento HSE y desempeño operativo general del mismo. Este profesional es normalmente un consultor externo con experiencia específica en proyectos de exploración sísmica terrestre que es contratado de manera directa por el cliente o a través de una compañía de consultoría especializada en suministrar este tipo de profesionales y servicios.

Este documento trata de los fundamentos conceptuales bajo los cuales se debería estructurar y estandarizar el rol, funciones y responsabilidades columnares del Representante HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre tomando como referencia documentos de la IOGP (International Association of Oil & Gas Producers) desarrollados y expedidos para ser aplicados de manera específica a contratos y proyectos de exploración sísmica terrestre y, también trata de la importancia estratégica de involucrar a ese consultor o profesional en las etapas tempranas de un contrato o proyecto de exploración sísmica.

De tal manera que, por un lado, el Representante HSE del Cliente se rija por criterios objetivos, profesionales y contractuales de actuación y no por criterios basados en rasgos de personalidad, criterios subjetivos, liderazgo tóxico, intencionalidades no profesionales o no éticas, actuaciones conflictivas frente al supervisado (Contratista de Sísmica) las cuales producen ambientes malsanos

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

de trabajo y generan muy baja calidad en la prestación del servicio del profesional o consultor contratado por el cliente para representarlo en la supervisión HSE del contrato o proyecto y, por otro lado, exista una intervención del Representante HSE del Cliente desde las etapas primarias conceptuales y de planeación del proyecto tal como lo establecen las buenas prácticas recomendadas de la Gerencia o Administración de Riesgos en proyectos.

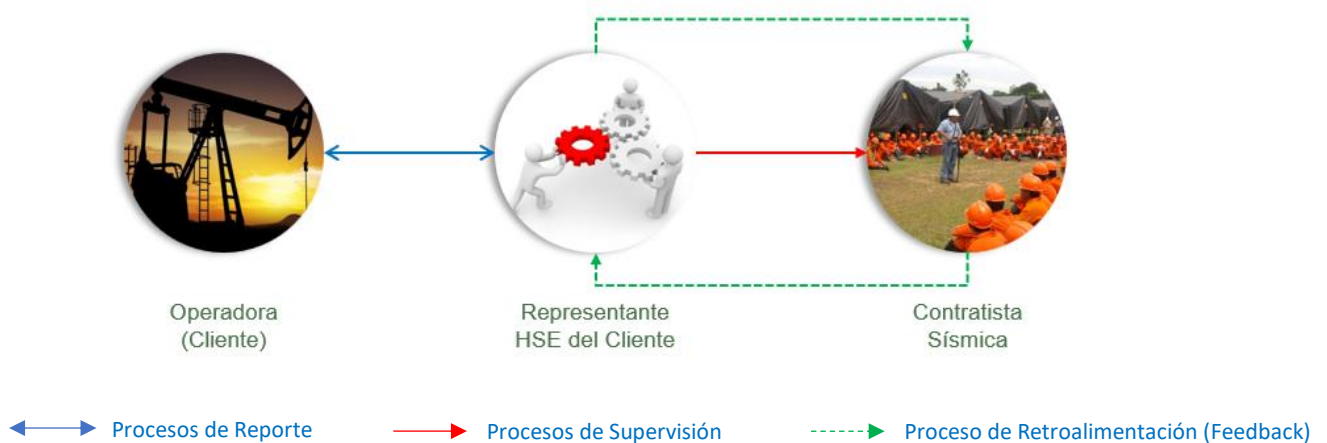
Este modelo sigue el ciclo PHVA (Planear, Hacer, Verificar, Actuar) y se fundamenta en las ocho etapas del ciclo de vida de un contrato de exploración sísmica petrolera, ajustando la intensidad de la supervisión según la curva de riesgo de seguridad industrial (HSE) a lo largo de las ocho (8) etapas del proyecto.

Para todos los efectos de este modelo o documento se denominará Representante HSE del Cliente al profesional ya descrito anteriormente, dado que, es común encontrar que dicho rol, función o responsabilidad es denominado según el país donde desempeñe sus actividades pasando por denominaciones como Fiscal HSE, Interventor HSE, Supervisor HSE, etc. Incluso en algunos documentos y papers IOGP se le denomina HSE-QC (HSE - Quality Control) y la denominación más estandarizada y usada por IOGP es la de Representante HSE del Cliente (HSE Client Representative), razón por la cual, esta denominación será usada en este documento.

2. Alcance

Este modelo aplica a las ocho (8) fases del proyecto de exploración sísmica que se explican más adelante en este documento. Igualmente, aplica a las diferentes interfaces administrativas y operativas que se generan entre las relaciones Cliente – Representante HSE – Contratista durante la ejecución de un proyecto de exploración sísmica y la calidad de la prestación del servicio de supervisión HSE por parte del respectivo profesional a nombre de una compañía operadora petrolera provisto por una empresa de consultoría especializada en suministrar este tipo de profesionales o consultores HSE.

Figura 1. Interfaces de relacionamiento del Representante HSE del Cliente.



Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

3. Objetivos

- ✓ Establecer criterios objetivos basados en documentos de IOGP específicos para contratos y proyectos de exploración sísmica para estandarizar el rol y las responsabilidades columnares del Representante HSE del Cliente (HSE Client Representative).
- ✓ Demostrar la eficacia de la intervención temprana por parte del Representante HSE del Cliente en las fases de planificación, sourcing y pre-movilización para "invertir la curva" de riesgo y maximizar la capacidad de influencia del cliente sobre el riesgo.
- ✓ Agregar valor a las propuestas de servicios de parte de las empresas de consultoría que suministran los consultores o profesionales para desempeñar las funciones y responsabilidades como Representantes HSE del Cliente.
- ✓ Romper el paradigma o práctica por parte de la empresa Cliente de incorporar el servicio del Representante HSE del Cliente en la etapa de ejecución del proyecto.
- ✓ Identificar las principales herramientas clave documentales HSE de tipo contractual propias del cliente y del contratista de sísmica a partir de las cuales se fundamenta la calidad y técnica de la supervisión HSE del cliente en las fases de pre-movilización, movilización, ejecución y cierre o finalización del proyecto.
- ✓ Incorporar el uso de inteligencia artificial para el análisis de datos históricos relacionados con indicadores proactivos y reactivos (accidentalidad, por ejemplo) propios del contratista de sísmica, de manera específica, en la fase de licitación. O aún más aconsejable, en la fase de pre-calificación del contratista. Estos análisis de datos deben ser contextualizados según el ambiente operacional donde se vaya a realizar el proyecto.

4. Contexto Estratégico

Los proyectos de exploración sísmica son operaciones de alta inversión y alto riesgo, donde el éxito no solo se mide por la calidad de los datos geofísicos, sino por la capacidad de ejecutar el proyecto sin incidentes. La gestión tradicional de Salud, Seguridad y Ambiente (HSE), a menudo reactiva y centrada en supervisar la fase de ejecución, representa una brecha estratégica fundamental.

Esta brecha no es un riesgo teórico; es una vulnerabilidad activa que va en contravía de los principios de la gerencia del riesgo y la supervisión del mismo que indica, que el riesgo en proyectos, debe ser considerado de las etapas mismas conceptuales de los mismos pasando por las etapas de planeación hasta el cierre de éstos. Lo anterior implica altas dosis y calidad de la comunicación entre las áreas o gerencias de exploración y las áreas HSE de las empresas operadoras con la finalidad de concretar las acciones pertinentes y tomar decisiones frente al momento de incorporar el soporte y asesoría especializada del consultor o profesional que será quien asuma en su momento como Representante HSE del Cliente.

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

El modelo "SHSE-CORIM" surge con una visión disruptiva y como gestión proactiva, diseñada para cerrar esta brecha. El propósito de esta propuesta es demostrar cómo "SHSE-CORIM" transforma la gestión de riesgos HSE de un centro de costos de cumplimiento a un motor de valor estratégico, excelencia operativa y ventaja competitiva sostenible. Al enfocar la Supervisión HSE por parte del cliente en las fases tempranas del proyecto (Ver Gráfica 1), donde la capacidad de influencia es máxima, el modelo asegura que los riesgos se prevengan desde el diseño y no simplemente se gestionen en el campo desde el punto de vista del Representante HSE del Cliente.

Comprender la dinámica entre la influencia del cliente (Gerencias de Exploración) y el nivel de riesgo a lo largo del ciclo de vida de un proyecto es de vital importancia estratégica. La capacidad de prevenir incidentes y asegurar la excelencia operativa es máxima en las fases iniciales de planificación y contratación, no durante la ejecución, cuando las decisiones críticas ya han sido tomadas y los recursos están desplegados.

Esta dinámica revela una peligrosa divergencia: La mayor oportunidad para gestionar el riesgo ocurre cuando el riesgo percibido es bajo, y el riesgo real se materializa cuando la oportunidad de influir ya ha pasado. Como lo ilustran las Gráficas 1 y 2 de este documento, la influencia del cliente para gestionar el riesgo es inversamente proporcional al nivel de riesgo real, es decir, alcanza su punto máximo en la planeación, cuando el riesgo de seguridad es mínimo, y se desploma durante la ejecución, precisamente cuando el riesgo llega a su nivel más alto.

El Modelo SHSE-CORIM se fundamenta en esta visión para cambiar radicalmente el paradigma de la supervisión. En lugar de concentrar los recursos de supervisión HSE en la fase de ejecución (un enfoque de "policía de campo"), SHSE-CORIM reasigna el esfuerzo estratégico a las etapas de Planeación, Sourcing y Pre-movilización.

El objetivo es "invertir la curva", utilizando la alta influencia inicial para aplanar la curva de riesgo antes de que este alcance su punto máximo.

Para lograrlo de manera sistemática, el modelo se estructura lógicamente sobre el ciclo de mejora continua Planear-Hacer-Verificar-Actuar (PHVA). Cada una de las ocho fases del proyecto sísmico se alinea con una etapa del ciclo PHVA, garantizando un control riguroso, la capitalización del conocimiento y una mejora continua de proyecto a proyecto.

Esta filosofía no es teórica; su validez y robustez se demuestran a través de su perfecta alineación con los modelos más reconocidos de la industria.

5. Anclaje en las Mejores Prácticas de la Industria (IOGP)

Este modelo opera en total conformidad con los informes y guías de la Asociación Internacional de Productores de Petróleo y Gas (IOGP), particularmente con el IOGP 423 (Gestión de HSE en contratos) y el IOGP 432 (Gestión de HSE en contratos geofísicos). SHSE-CORIM no busca reemplazar estos estándares, sino que proporciona el marco de trabajo, los roles y las herramientas para aplicarlos de manera efectiva y consistente en cada etapa del proyecto. Utiliza herramientas clave

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

recomendadas por la IOGP, como el Anexo HSE Contractual (basado en las Tablas 1 y 2 del reporte IOGP 432) para establecer obligaciones legales claras, y el Documento de Puente (Bridging Document) para alinear los sistemas de gestión entre el cliente y el contratista y que son parte de la base documental clave, sobre la cual, el Representante HSE del Cliente se obliga al ejercicio de una supervisión profesional y técnica de los aspectos HSE del contrato o proyecto.

6. Beneficios Estratégicos para las Gerencias de Exploración

La adopción del Modelo SHSE-CORIM trasciende la Gestión HSE tradicional por parte del cliente para convertirse en una decisión de negocio estratégica con beneficios directos y cuantificables, principalmente, para las gerencias o unidades de exploración que es el área "dueña" del contrato de adquisición de datos sísmicos induciendo a estas unidades de negocio dentro de las empresas operadoras petroleras a incorporar los servicios temporales de un profesional o consultor principalmente desde las etapas tempranas del proyecto, esto es, en las etapas de planeación, precalificación y calificación del contratista.

En este aspecto, radica la gran diferencia que plantea el Modelo SHSE-CORIM con respecto a la práctica regularizada de involucrar al Representante HSE del Cliente a partir de la fase de ejecución operativa del contrato o proyecto en campo.

Al reenfocar la gestión de riesgos hacia las fases tempranas y potenciarla con análisis de datos y herramientas de inteligencia artificial, SHSE-CORIM genera valor en cuatro áreas críticas:

- ✓ **Reducción Cuantificable del Riesgo y la Exposición Legal.** El modelo minimiza la probabilidad de incidentes costosos a través de la supervisión contractual proactiva (mediante el **Anexo HSE**) y la alineación rigurosa de planes (con el **Documento de Puente**). Esto asegura el cumplimiento normativo y reduce drásticamente la exposición de la empresa operadora, blindando a la organización contra litigios costosos y sanciones regulatorias que pueden mermar la confianza del inversor. Se han dado casos en que el Representante HSE del cliente es enviado a campo sin conocer o haber sido involucrado en la actualización o elaboración, al menos, de estos mínimos documentos.
- ✓ **Optimización de Recursos y Eficiencia Operativa.** La evaluación temprana y rigurosa de contratistas en la fase de Sourcing y la verificación exhaustiva en la Movilización previenen costosos retrasos y retrabajos. SHSE-CORIM asegura que los equipos y el personal sean "aptos para el propósito" desde el primer día, eliminando ineficiencias y garantizando que los recursos se utilicen de la manera más eficiente posible, protegiendo los márgenes del proyecto y optimizando el retorno de la inversión.
- ✓ **Capitalización del Conocimiento y Mejora Continua.** La fase de cierre (Etapa 8) deja de ser un mero trámite administrativo para convertirse en un proceso estructurado de creación de valor. SHSE-CORIM utiliza IA para analizar sistemáticamente los datos de desempeño y las lecciones aprendidas. Esto crea una base de conocimiento dinámica que informa y mejora la planificación

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

de futuros proyectos, transformando la experiencia pasada en inteligencia predictiva y asegurando que la organización no repita los mismos errores.

- ✓ **Generación de una Ventaja Competitiva Sostenible.** La combinación de excelencia operativa, innovación tecnológica (IA) y una cultura de riesgo proactiva fortalece la reputación de la empresa operadora, pero también, la de la contratista que crece progresivamente en sus estándares en la medida que trabaje consecutivamente con el mismo cliente. Una organización que ejecuta proyectos complejos de manera segura y predecible se posiciona como el operador de elección en licitaciones de alto valor, abriendo mercados y oportunidades previamente inaccesibles. SHSE-CORIM no solo protege el valor actual, sino que construye la reputación que atraerá el valor futuro.

En resumen, SHSE-CORIM no es un programa de seguridad, sino, un enfoque metodológico para ser usado por una empresa operadora petrolera, principalmente por las unidades o gerencias de exploración, con la finalidad de introducir el Representante HSE especialista en proyectos de sísmica desde las etapas tempranas del proyecto, estableciendo un marco de actuación de éste con objetivos concretos, profesionales y técnicos frente a la supervisión HSE del contrato o proyecto.

7. Identificación de las Etapas de un Proyecto de Exploración Sísmica

De acuerdo con el documento “Managing HSE in a Geophysical Contract. IOGP Report 432 Nov 2017” las etapas o fases que se identifican para la naturaleza de un proyecto de exploración sísmica terrestre se identifican en la Tabla 1, a continuación.

Tabla 1. Etapas de un Proyecto de Exploración Sísmica Terrestre.

Etapa del Proyecto	Cliente (Alcance de las funciones del Rep HSE del Cliente)	Contratista
1. Planificación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Alcance específico del Proyecto. ✓ identificar requisitos y términos de licencias. ✓ Actualización o Elaboración Anexo Específico HSE Contractual. ✓ HAZID Interno Cliente. ✓ Cálculo Económico Anexo HSE. ✓ Plan del Proyecto a alto nivel ✓ HSE Data Analysis. ✓ Preselección y selección Representante HSE del Cliente ✓ Plan de Supervisión HSE del Representante HSE del Cliente. ✓ Lista Verificación de Auditoría Pre Arranque. 	HSE-MS, políticas, estándares y procedimientos operativos.

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Plan Operaciones Aéreas Cliente. ✓ Medevac Cliente. ✓ Plan de Comunicaciones Cliente. ✓ HSE Scouting Cliente. ✓ Informe de Scouting ✓ Análisis Datos Sistema de Información Geográfica Proyecto. ✓ Plantilla Reporte Diario HSE. ✓ HSE KPI's Proyecto. 	
2. Evaluación de capacidades	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Precalificación HSE. ✓ Auditorías del sistema de gestión (MS). ✓ Solicitud de Ampliación de Información. ✓ HSE Data Analysis. ✓ Tabla Comparativa de Evaluación de Resultados HSE. 	Proporcionar acceso al cliente de la información solicitada.
3. Licitación y adjudicación	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación preliminar de riesgos del proyecto y registro de peligros (HAZID Contratista). ✓ Auditorías de equipos ✓ Validación de Requisitos precontractuales. ✓ Evaluación HSE de la licitación. ✓ HSE Data Analysis. ✓ Validación económica del Anexo HSE presentado por el Contratista. ✓ HSE Scouting Contratista 	Evaluación preliminar de riesgos del contratista. Propuesta del proyecto que incluya elementos HSE. Plan de verificación de riesgos. Reunión de adjudicación del contrato.
4. Pre-movilización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Kick-Off Proyecto ✓ Documento de enlace (bridging) cliente-contratista. ✓ Plan SIMOPS. ✓ Implementación Plan de Supervisión HSE del Representante HSE del Cliente. ✓ Auditoría HSE Pre-Arranque. ✓ Auditoría Preparación y Respuesta a Emergencias. ✓ Listado de Sub Contratistas. 	Reunión de inicio del proyecto y reuniones regulares de planificación. Evaluación conjunta de riesgos HSE y registro de riesgos. Planes, por ejemplo: HSE del proyecto HSE de cuadrilla Respuesta a emergencias Gestión ambiental Documento de interfaz contratista/subcontratista

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

5. Movilización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Validación, Verificación y Aceptación de equipos, personal y procesos ofrecidos. ✓ Implementación Plan de Supervisión del Representante HSE del Cliente. 	<p>Plan de movilización. Reunión de arranque en campo. Verificaciones de gestión de riesgos Cierre de ítems de acción de alta prioridad. Inicio de Generación de Reportes Diarios.</p>
6. Ejecución	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación Plan de Supervisión del Representante HSE del Cliente. 	<p>Implementar planes de pre-movilización. Actividades de auto-verificación. Reuniones regulares de revisión del proyecto.</p>
7. Desmovilización	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Implementación Plan de Supervisión del Representante HSE del Cliente. 	<p>Plan de desmovilización.</p>
8. Evaluación final y cierre	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Evaluación de Desempeño HSE Representante HSE del Cliente ✓ Evaluación de Desempeño HSE del Proyecto. ✓ Evaluación de Desempeño HSE del Contratista. 	<p>Reunión de cierre del proyecto. Informe final de cierre del proyecto.</p>

8. Curva de Influencia sobre el Riesgo del Cliente (Azul Cian)

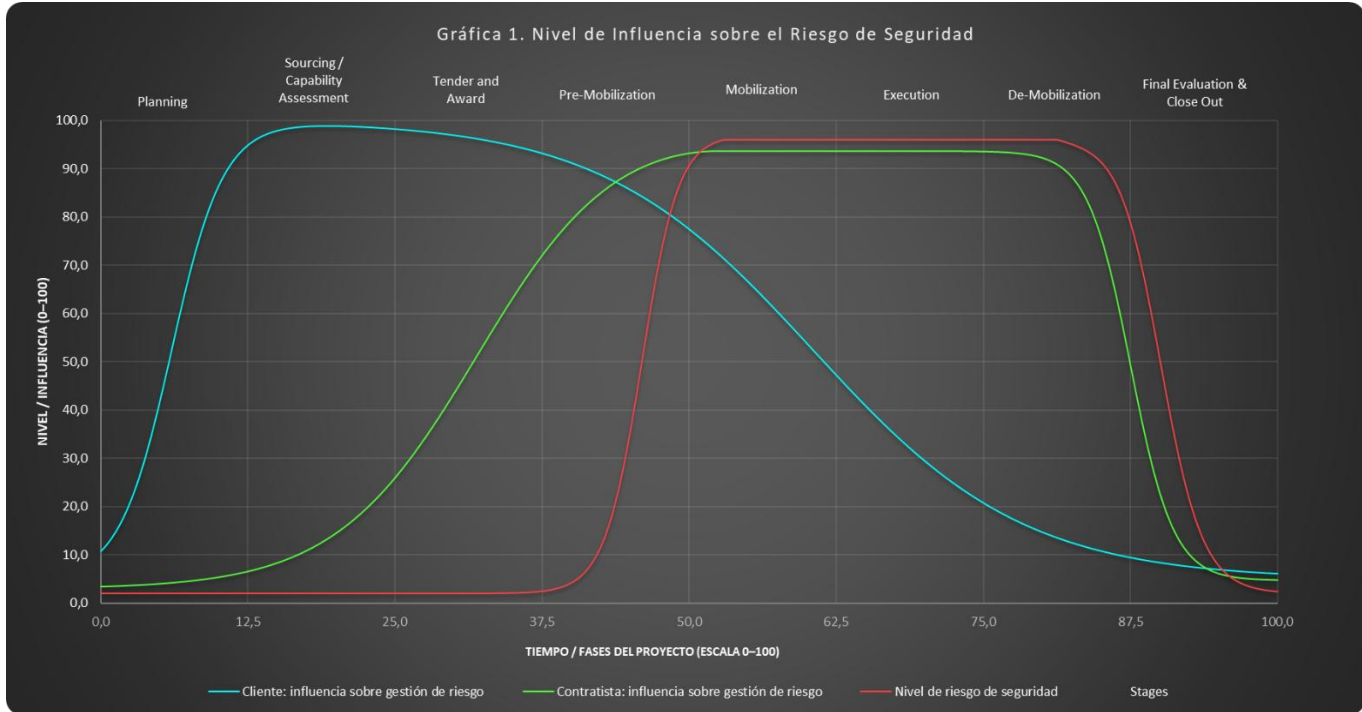
La Gráfica 1 expuesta a continuación es la gráfica original que hace parte del documento “Managing HSE in Geophysical Contract. Report 432 IOGP Nov 2017”. Esta Gráfica describe el nivel de influencia sobre el riesgo de seguridad de parte del Cliente y, de parte del Contratista.

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

Gráfica 1. Nivel de Influencia sobre el Riesgo de Seguridad.



Fuente: Managing HSE in Geophysical Contract. Report 432 IOGP Nov 2017 Page 20.¹

8.1 Curva de Influencia del Cliente sobre el Nivel de Riesgo de Seguridad (Azul).

La curva azul cian describe el comportamiento del nivel de influencia de parte del cliente sobre el nivel de riesgo de seguridad. La mayor oportunidad para gestionar el riesgo ocurre cuando el riesgo percibido es bajo (Curva Roja), y el riesgo real se materializa cuando la oportunidad de influir ya ha pasado. Como lo ilustra la Gráfica 1 anterior de la IOGP, la influencia del cliente para gestionar el riesgo es inversamente proporcional al nivel de riesgo real, es decir, alcanza su punto máximo en las fases de planeación, pre-calificación y Licitación cuando el riesgo de seguridad es mínimo, y se desploma durante las fases de pre-movilización, movilización, ejecución, desmovilización precisamente cuando el riesgo llega a su nivel más alto.

Por lo anterior, el Modelo SHSE-CORIM, propone, justificado en este comportamiento de los niveles de influencia sobre el riesgo que, el cliente debe tomar la decisión de involucrar de

¹ Harrison, D., 2009. *HSE in Geophysics: Safety in Acquisition Planning*. Paper presented in a workshop (Geophysics and HSE and What Can We Do in Geophysics to Prevent HSE Incidents Occurring During Exploration and Development) at the 71st EAGE Conference & Exhibition, Amsterdam, the Netherlands, 8 - 11 June 2009

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

manera temprana la presencia del Representante HSE del Cliente en las etapas de planeación, pre-calificación y pre-movilización.

El soporte, aportes, asesorías y/o entregables en esas etapas del proyecto por parte del Representante HSE del Cliente se describen en la Tabla 1. Y, es a partir de esa presencia temprana del Representante HSE del Cliente que se comienzan a materializar los beneficios estratégicos para las gerencias de exploración expuesta en el numeral 6 de este documento.

De este comportamiento de la curva azul cian nace una pregunta:

¿Si la curva demuestra que el cliente de manera directa pierde nivel de influencia sobre el riesgo a partir de la fase de pre-movilización, entonces, cómo hace el cliente para no perder ese nivel de influencia y mantener un nivel de influencia a partir de esa fase? La respuesta es que para mantener y dar continuidad al nivel de influencia sobre el riesgo a partir de la fase mencionada se requiere la asignación de un Representante HSE del Cliente para garantizar ese nivel de influencia y que lo represente de forma directa frente a la supervisión de riesgos del proyecto propios de las labores del contratista.

Por lo anterior, el Representante HSE del cliente no debería involucrarse o contratarse a partir de la fase operativa del proyecto, sino que este debe involucrarse de las etapas tempranas que se han mencionado para tener todos los elementos y herramientas de entrada que se describen en la Tabla 1 Etapas de un Proyecto de Exploración Sísmica Terrestre.

9. Curva de Influencia del Contratista sobre el Nivel de Riesgo de Seguridad (Verde)

Los siguientes aspectos describen la curva verde del nivel de influencia sobre el riesgo de parte del contratista.

9.1.1 Fases de Baja Influencia (Planning, Sourcing Capability Assessment)

✓ Fase 1: Planning (Planeación)

En esta etapa, la influencia del contratista es mínima, ya que el proyecto se encuentra en una etapa de diseño estratégico liderada por el cliente. El contratista aún no ha sido seleccionado o está realizando investigaciones independientes para entender el alcance.

✓ Fase 2: Capability Assessment (Pre-Calificación)

La curva comienza a subir levemente. Aquí, la influencia técnica del contratista se manifiesta al demostrar la robustez de su propio HSE-MS (Sistema de Gestión de HSE) y sus estándares operativos. Su capacidad de influir radica en probar que su organización es "apta para ejecutar el contrato y el proyecto".

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

9.1.2 El Punto de Inflexión (Licitación y Pre-movilización)

✓ Fase 3: Tender and Award (Licitación y Adjudicación)

La influencia del contratista se acelera al responder al ITT (Invitación a Licitar). En esta parte de la curva el contratista influye en el riesgo al proponer y responder sobre lo siguiente:

- Personal competente, subcontratistas
- Capacidad económica o financiera
- Robustez tecnológica y de equipos específicos
- Robustez de su sistema de gestión HSE.
- Robustez del presupuesto económico asignado al sistema de gestión HSE calculado para el proyecto.
- Nivel de respuesta a preguntas técnicas
- Cumplimiento de requisitos establecidos en el Anexo HSE del Contrato
- Datos históricos o de perfil de accidentalidad en ejecución de proyectos en ambientes operacionales similares o iguales al sitio de ejecución del proyecto.
- Resultado de la evaluación durante el proceso de pre-calificación.

✓ Fase 4: Pre-mobilization (Pre-movilización)

Es la fase de mayor crecimiento en la pendiente de la curva verde. El contratista asume la propiedad del Plan de HSE del Proyecto. Su influencia técnica es crítica. Es en este momento donde el contratista debe comenzar a dar evidencia objetiva de la implementación operativa de:

- Plan HSE del Proyecto
- Plan Específico HSE de la Brigada
- Plan de Movilización de Personas y Equipos
- Plan de Seguridad Vial
- Documento Puente
- Anexo HSE del Contrato
- Implementación de controles operativos establecidos en el proceso de Identificación temprana de peligros (HAZID) realizado inmediatamente posterior a la adjudicación del contrato.
- Plan SIMOP (Operaciones Simultáneas)
- Regulaciones HSE Legales aplicables del país de operación
- Acuerdos del Acta de la Reunión del Work Shop

9.1.3 El Pico de Influencia Operativa (Movilización y Ejecución)

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

✓ Fase 5: Mobilization (Movilización)

La curva verde alcanza niveles superiores al 90% de influencia sobre el riesgo. En esta fase, el contratista tiene el control total de la implementación operativa de todos los controles establecidos en las fases previas al proyecto. Es una fase crítica donde el cliente valida que efectivamente se comiencen a generar todas las evidencias objetivas de implementación de todos los requisitos contractuales y legales asociados al proyecto por parte del Contratista.

✓ Fase 6: Execution (Ejecución)

Aquí la curva verde llega a su cenit y se mantiene durante el tiempo de ejecución del proyecto comenzando a declinar aproximadamente a la mitad de la fase de desmovilización del proyecto en concordancia con la declinación del nivel de riesgo de seguridad. El contratista tiene la responsabilidad principal de gestionar las operaciones para prevenir incidentes. Mientras la influencia del cliente (curva azul) cae por debajo del 30%, el contratista es el dueño absoluto de la integridad operativa, gestionando los peligros dinámicos día a día mediante la implementación efectiva y operativa de su sistema de gestión HSE aplicado al proyecto. En esta fase el contratista debe dar evidencia de implementación y cumplimiento de los siguientes aspectos:

- Plan HSE del Proyecto
- Plan Específico HSE de la Brigada
- Plan de Movilización de Personas y Equipos
- Plan de Seguridad Vial
- Documento Puente
- Anexo HSE del Contrato
- Implementación de controles operativos establecidos en el proceso de Identificación temprana de peligros (HAZID) realizado inmediatamente posterior a la adjudicación del contrato.
- Plan SIMOP (Operaciones Simultáneas)
- Regulaciones HSE Legales aplicables del país de operación
- Acuerdos del Acta de la Reunión del Work Shop

9.1.4 Fase 7: Demobilization (Desmovilización)

La influencia comienza a decaer a medida que los sistemas de control se desmantelan. Sin embargo, el contratista debe mantener una vigilancia estricta, pues el riesgo sigue siendo alto debido a los cambios rápidos y la posible complacencia del personal al finalizar la tarea.

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

- ✓ Fase 8: Final Evaluation & Close Out (Evaluación Final y Cierre)

La influencia operativa llega a su punto más bajo, pero se transforma en influencia intelectual. El contratista influye en futuros proyectos mediante la entrega del Informe Final de HSE y la captura de lecciones aprendidas que alimentarán la base de datos de inteligencia predictiva.

Si el contratista no aumenta su influencia rápidamente en la Fase 4 (Pre-movilización), se verá obligado a ser reactivo en la Fase 6, lo que aumenta la probabilidad de accidentes fatales registrados en el Aide Memoir.

En conclusión, la curva verde demuestra que el contratista es el guardián de la ejecución. Su éxito depende de qué tan bien se alinee con el representante HSE del cliente en las fases tempranas para asegurar que, cuando la curva de riesgo suba, su capacidad de control ya esté en el nivel máximo.

10. Curva de Nivel de Riesgo de Seguridad (Roja)

La curva roja en la Gráfica 1 del modelo IOGP representa el Nivel de Riesgo de Seguridad a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Su comportamiento es dinámico y revela una "peligrosa divergencia".

El riesgo real alcanza su punto máximo cuando la capacidad de influencia estratégica para mitigarlo ya ha disminuido. Sin embargo, esa capacidad de influencia estratégica se ve compensada a nivel táctico y operativo con la presencia del Representante HSE del Cliente tal como se aprecia en la Gráfica 2. Influencia del Representante HSE sobre el Riesgo. Y, es por esta razón, que este Modelo SHSE-CORIM recomienda la incorporación e intervención del Representante HSE del Cliente desde las fases tempranas del proyecto tal como se ha explicado anteriormente.

A continuación, se presenta un análisis detallado del comportamiento de esta curva roja en relación con las fases del proyecto y las curvas de influencia del cliente (azul) y del contratista (verde).

10.1 1. Comportamiento de la Curva Roja por Fases del Proyecto

El nivel de riesgo de seguridad no es estático, evoluciona según la presencia física de activos y la intensidad de las actividades u operaciones en campo.

- ✓ Etapas Tempranas (Planeación a Licitación - Fases 1 a 3)

En estas fases, el riesgo de seguridad es mínimo o latente. No hay exposición física de personal ni equipos en el área de operaciones. Sin embargo, aquí es donde se definen los controles que determinarán la altura que alcanzará la curva roja más adelante. Y, es justamente por esta razón, que recae sobre el cliente la necesidad de incorporación del profesional especializado que acompañe la gestión del riesgo a nivel estratégico en esta fase del proyecto.

- ✓ Pre-movilización (Fase 4)

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

La curva roja comienza su ascenso inicial. Es considerada la "fase crítica para influir en la gestión de riesgos". Las decisiones tomadas aquí (como el HAZID conjunto) son el último recurso para "aplanar" la curva antes de la exposición real. Es importante considerar que en la fase de planeación el cliente debería realizar un ejercicio HAZID interno que, posteriormente, se convierte en uno de los elementos de entrada para realizar el ejercicio de HAZID de manera conjunta con el Contratista elegido.

✓ **Movilización (Fase 5)**

Se observa un crecimiento exponencial del riesgo. Esta fase expone al proyecto a diversos riesgos de salud, seguridad y medio ambiente (HSE) en un periodo muy corto debido al despliegue masivo de personal y equipo. En las Fases 4 y 5 el contratista debe implementar y dar evidencia objetiva de la implementación de todos los controles operativos identificados y pactados contractualmente en las fases anteriores.

✓ **Ejecución (Fase 6)**

La curva roja llega a su cenit o punto máximo y se mantiene hasta mediados de la fase de desmovilización. En esta etapa, el riesgo de seguridad es más alto debido a la ejecución de tareas críticas identificadas en el Aide Memoir (vehículos, explosivos, operaciones aéreas). El éxito aquí depende de que los controles establecidos en las fases 1-4 sean efectivos.

✓ **Desmovilización (Fase 7)**

El riesgo se mantiene en niveles elevados, constituyendo un tiempo de "riesgo acentuado". A medida que los sistemas de control se desmantelan gradualmente y el personal puede caer en la complacencia por la finalización de las tareas, la probabilidad de incidentes sigue siendo alta.

✓ **Cierre y Evaluación Final (Fase 8):**

La curva roja cae drásticamente hacia cero una vez que el personal y los equipos han sido retirados del sitio de manera segura.

11. Curva de Influencia sobre el Riesgo del Representante HSE del Cliente (Amarilla).

A continuación, se expone un análisis de la Gráfica 2. Influencia e Intervención del Representante HSE sobre el Riesgo. Esta gráfica contiene una variación con respecto a la Gráfica 1 original del documento Managing HSE in Geophysical Contract. Report 432 IOGP Nov 2017 Page 20.

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

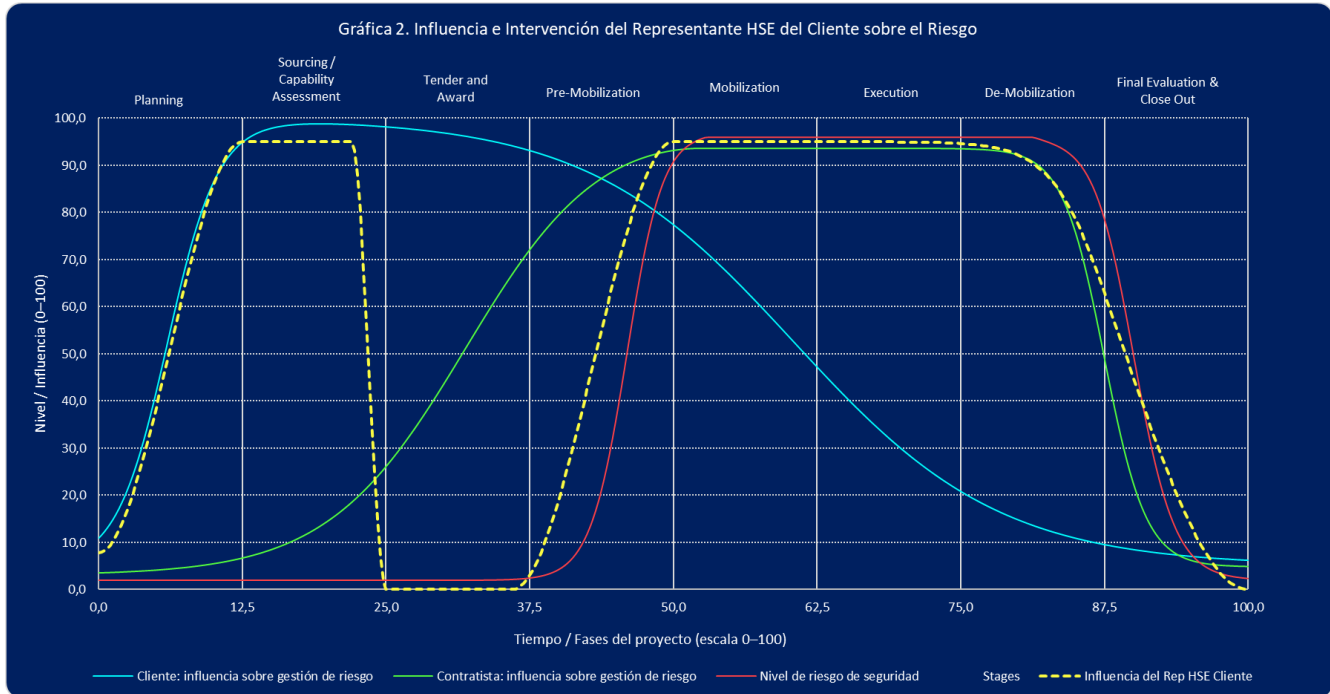
(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

El autor de este documento ha incorporado, a la Gráfica original de IOGP mencionada anteriormente, la curva de color amarillo punteada que se ve en la Gráfica 2. Esta curva representa una simulación de lo que debería ser el nivel de influencia e intervención del Representante HSE del Cliente a lo largo de las etapas de un proyecto de exploración sísmica terrestre versus el nivel de riesgo del proyecto.

Dado que este documento o Modelo SHSE-CORIM trata de los fundamentos conceptuales de la supervisión HSE por parte del Cliente en un proyecto de sísmica terrestre se hacía necesario reflejar sobre la gráfica el perfil de influencia o intervención de la función del representante del cliente desde las etapas tempranas hasta las etapas operativas de ejecución del proyecto y su finalización y cierre.

Gráfica 2. Influencia e Intervención del Representante HSE sobre el Riesgo.



Fuente: Elaboración Propia

El análisis de la Gráfica 2 "Influencia e Intervención del Representante HSE del Cliente sobre el Riesgo" revela la arquitectura operativa de los Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE de Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre o modelo SHSE-CORIM, donde la curva amarilla punteada actúa como el motor de aseguramiento para contrarrestar la evolución del riesgo real.

El Representante HSE del Cliente debe poseer las herramientas informáticas y modelos electrónicos para poder realizar el seguimiento en tiempo real del comportamiento de la Curva S del proyecto basada en las Horas Hombre de Exposición para poder identificar los estados de la intensidad

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

operativa versus la respectiva etapa y la potencialidad de ocurrencia de incidentes tomando como referencia los incidentes que ya han ocurrido o los que ocurrieron en el pasado al contratista en esa etapa operativa donde se encuentra. Con base en la analítica de estos datos el Representante HSE interviene proactivamente frente al Contratista para la toma de decisiones respectiva. Para ampliación de información del lector de este documento, la Curva S de un proyecto de exploración basada en las Horas Hombre de Exposición es detalladamente analizada en uno de los módulos del Curso Internacional SeismicSMSPass®.

11.1 Análisis Comportamiento de la Curva Amarilla Punteada

La curva amarilla representa la intensidad de la intervención del Representante HSE del Cliente. Su comportamiento no es lineal, sino que presenta picos estratégicos diseñados para maximizar el control en momentos de vulnerabilidad contractual y operativa:

✓ Fase 1 y 2 (Planeación y Sourcing):

La intervención sube drásticamente hasta alcanzar un nivel de máxima influencia (aprox. 95%). En esta etapa temprana, el Representante HSE asesora en la definición del alcance y la evaluación de capacidades, garantizando que el contratista seleccionado sea técnicamente competente y posea un HSE-MS robusto. Los aspectos mencionados en la Tabla 1. a nivel de la Fase de Planeación son los focos de influencia e intervención que se reflejan en esta parte de la curva.

✓ Fase 3 (Licitación y Adjudicación):

Se observa una caída pronunciada hacia el nivel cero. Esto se debe a que es una etapa eminentemente administrativa y legal donde el consultor HSE tiene una intervención limitada mientras se formaliza el contrato, aunque sus aportes técnicos previos ya están embebidos en el Anexo HSE Contractual en el cual debería participar en su elaboración o actualización para evaluar su grado de especificidad frente al contrato o proyecto.

✓ Fase 4 (Pre-movilización):

La curva experimenta su ascenso más crítico. El Representante HSE reactiva su intervención al 100% para liderar la alineación de sistemas de gestión y la elaboración conjunta del Bridging Document. Los aspectos mencionados en la Tabla 1. a nivel de la Fase de Pre-Movilización son los focos de influencia e intervención que se reflejan en esta parte de la curva.

✓ Fase 5 y 6 (Movilización y Ejecución):

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

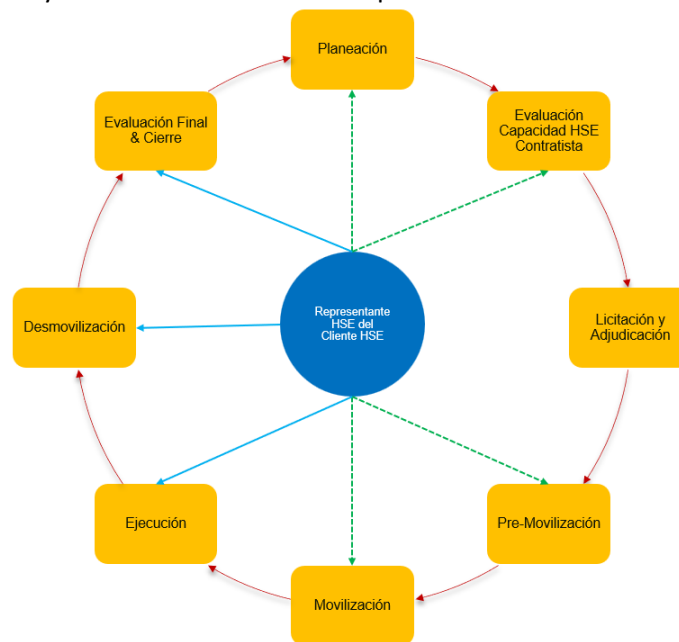
La intervención se mantiene en su punto máximo de forma sostenida. Aquí, el Representante HSE supervisa la integridad operativa mientras la curva roja de riesgo de seguridad alcanza su cenit, asegurando que los controles operativos se apliquen efectivamente tal como fueron concebidos y acordados. Los aspectos mencionados en la Tabla 1. a nivel de la Fase de Movilización y Ejecución son los focos de influencia e intervención que se reflejan en esta parte de la curva.

✓ Fase 7 y 8 (Desmovilización y Cierre):

La intervención decrece gradualmente, enfocándose en la capitalización del conocimiento y la evaluación final del desempeño en función del plan de desmovilización presentado por el Contratista.

12. Importancia de la Intervención en Etapas Tempranas del Proyecto.

Figura 2. Etapas del Proyecto vs Intervención del Representante HSE del Cliente.



-----> Intervención en las etapas tempranas del proyecto

El Modelo SHSE-CORIM enfatiza que la capacidad de prevenir incidentes es máxima en las etapas tempranas del proyecto, no durante la ejecución. La presencia del Representante HSE en estas fases iniciales es fundamental por tres razones estratégicas:

✓ **Inversión de la Curva de Riesgo.** Al intervenir en la Planeación y el Sourcing, el consultor HSE logra que el riesgo se gestione desde el diseño. Esto evita la brecha estratégica de intentar

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

"solucionar" problemas de seguridad cuando los recursos ya están desplegados y el riesgo real es incontrolable.

- ✓ **Cierre de la Brecha Estratégica.** Tradicionalmente, la gestión HSE ha sido reactiva ("policía de campo"). Sobre este punto, curiosamente, se han derivado ciertos nombres o denominaciones del Representante HSE del Cliente, por ejemplo "Fiscal HSE", es decir, "el que ejerce justicia", "Interventor HSE", es decir, el que "Interviene". Por supuesto, son denominaciones que generan connotaciones inadecuadas frente a los procesos que se supervisan al Contratista. La intervención o involucramiento temprano transforma al Representante HSE en un arquitecto preventivo que asegura que el personal y los equipos sean "aptos para el propósito" desde el primer día.
- ✓ **Aseguramiento del "Duty of Care".** El cliente tiene la responsabilidad legal y ética de verificar que el contratista gestione el riesgo eficazmente. Esta verificación solo es posible si el Representante HSE participa en la evaluación de riesgos (HAZID) antes de iniciar tareas en las tempranas del proyecto, y, muchas otras actividades que se derivan de lo explicado en la Tabla 1 de este documento.

12.1 Aportes Especializados por Niveles de Gestión

La intervención del Representante HSE, representado por la curva amarilla, provee soportes técnicos en tres niveles a las gerencias de exploración de las empresas operadoras petroleras.

- ✓ **Nivel Estratégico (Visión de Negocio)**
 - Protección del Valor: Al reducir incidentes, se protegen los márgenes de utilidad y se evita el drenaje de recursos por multas o paradas operativas.
 - Inteligencia Predictiva: Utiliza datos históricos del Aide Memoir para evitar el "síndrome de que nunca nos ha pasado" y alimenta sistemas de IA para predecir fallas sistémicas.
- ✓ **Nivel Táctico (Estructura Contractual)**
 - Alineación de Sistemas (Bridging): El Representante HSE es el garante de que no existan vacíos de responsabilidad entre el HSE-MS del cliente y el del contratista.
 - Estandarización Contractual: Asegura que las expectativas mínimas de la industria (IOGP 432 Tablas 1 y 2) sean obligaciones claras en el contrato.
- ✓ **Nivel Operativo (Eficacia en Campo)**
 - Verificación de Riesgos: Implementa el proceso de cuatro pasos (Preparación, Observación, Conversación y Acción) en el sitio de trabajo para confirmar que las barreras críticas funcionan.

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

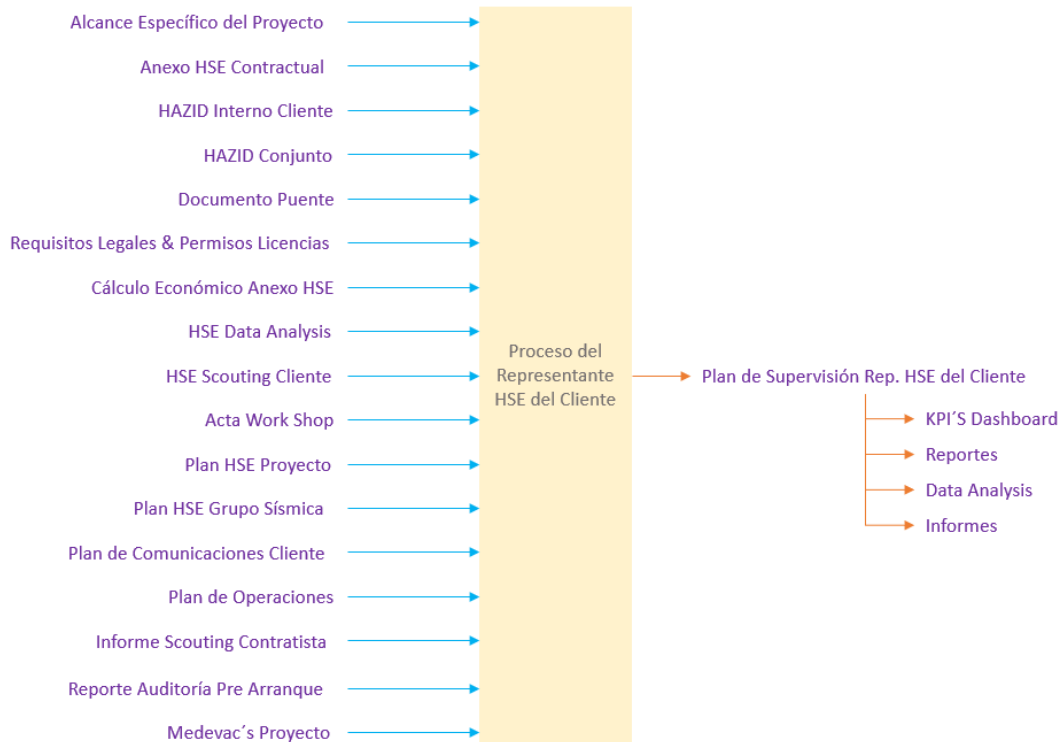
Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

- Gestión de Peligros Dinámicos: Supervisa que todas las herramientas de control operativo de riesgos se implementen en la realidad de los procesos reduciendo la probabilidad de fatalidades e incidentes graves.

Se establece entonces que la interacción de la curva amarilla (Intervención) con la azul (Influencia Cliente) y la roja (Riesgo) demuestra que el éxito del proyecto depende de una supervisión intensiva previa al despliegue de las operaciones en campo. Los beneficios incluyen la optimización de recursos, el blindaje contra litigios costosos y, sobre todo, la garantía de que la operación sea predecible y segura, transformando el riesgo en una ventaja competitiva sostenible

13. Proceso de Supervisión del Representante HSE del Cliente.

Figura 3. Entradas y Salidas Proceso de Supervisión del Representante HSE del Cliente.



La Figura 3 ilustra los elementos de entrada al proceso de Representante HSE del Cliente entre los cuales están elementos que se realizan en las etapas tempranas del proyecto donde el nivel de influencia sobre el riesgo es alto de parte del cliente. El resultado o salida del proceso es un Plan de Supervisión HSE del Contrato o Proyecto que genera evidencias objetivas de su cumplimiento a través de indicadores clave de éxito, reportes, informes y análisis de datos.

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

14. Fundamentos o Principios del Modelo SHSE-CORIM

El Modelo SHSE-CORIM se sustenta en los siguientes ocho (8) fundamentos o principios que soportan su conceptualización y estructura operativa:

✓ **Intervención proactiva en etapas tempranas**

La capacidad de prevenir incidentes y asegurar la excelencia operativa es máxima en las fases iniciales de planificación y contratación, no durante la ejecución. El modelo reasigna el esfuerzo estratégico a las etapas de Planeación, Sourcing y Pre-movilización para asegurar que los riesgos se prevengan desde el diseño y este fundamento o principio debe ser implementado por las Gerencias de Exploración de las Empresas Operadoras Petroleras.

✓ **Inversión de la curva de riesgo**

Existe una divergencia donde la mayor oportunidad para gestionar el riesgo ocurre cuando el riesgo percibido es bajo, y el riesgo real se materializa cuando la oportunidad de influir ya ha pasado. El fundamento del modelo es "invertir la curva", utilizando la alta influencia inicial del cliente para aplanar el nivel de riesgo antes de que este alcance su punto máximo en campo.

✓ **Alineación con el ciclo de mejora continua PHVA**

El modelo se estructura lógicamente sobre el ciclo Planear-Hacer-Verificar-Actuar. Cada una de las ocho fases del proyecto sísmico se alinea sistemáticamente con una etapa del ciclo PHVA para garantizar un control riguroso y una mejora continua de proyecto a proyecto.

✓ **Transformación de HSE en un motor de valor estratégico**

El modelo busca romper el paradigma de gestionar el HSE como un centro de costos de cumplimiento reactivo. Se justifica operativamente como un motor de valor estratégico y ventaja competitiva, protegiendo el balance general y el valor para el accionista al evitar el drenaje de recursos por incidentes.

✓ **Anclaje en las mejores prácticas internacionales (IOGP)**

SHSE-CORIM opera en total conformidad con los reportes IOGP 423 e IOGP 432. No busca reemplazar estos estándares, sino proporcionar el marco de trabajo y las herramientas técnicas para aplicarlos de manera efectiva en cada etapa del contrato por parte principalmente del Cliente operador del proyecto y sus unidades o gerencias de exploración.

✓ **Capitalización del conocimiento mediante Inteligencia Artificial**

Desde la fase de planificación hasta la fase de cierre del proyecto se introducen técnicas de análisis de datos mediante herramientas de inteligencia artificial con la finalidad de obtener tendencias que pueden confirmar o descartar hipótesis sobre el desempeño HSE del proyecto y del contratista. Esto permite analizar sistemáticamente los datos de desempeño para

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

transformar la experiencia pasada en inteligencia predictiva y evitar que la organización repita errores históricos.

✓ **Aseguramiento de la idoneidad "Fit for Purpose"**

Un principio operativo clave es la verificación exhaustiva en las fases de Sourcing y Movilización para asegurar que tanto el personal como los equipos sean "aptos para el propósito" desde el primer día. Esto optimiza los recursos y la eficiencia operativa al eliminar ineficiencias, retrasos y retrabajos costosos.

✓ **Blindaje legal y gestión del "Duty of Care"**

El modelo fundamenta la presencia del Representante HSE del Cliente en la responsabilidad legal y ética de verificar que el contratista gestione el riesgo eficazmente. Mediante el uso de herramientas como el Anexo HSE Contractual y el Documento de Puente (Bridging Document), se establecen obligaciones legales claras que reducen la exposición de la empresa operadora ante litigios y sanciones.

15. Anexo HSE Contractual

Una herramienta central del Modelo SHSE-CORIM es el Anexo HSE Contractual. Este documento, basado en las Tablas 1 y 2 del Informe IOGP 432, establece las expectativas mínimas de gestión y control de riesgos específicos. El Representante HSE debe supervisar que estas cláusulas sean vinculantes y que cualquier excepción sea documentada y aprobada formalmente.

La principal y central característica del Anexo HSE Contractual es su especificidad a los rasgos y características del objeto del contrato, no debe estar basado en generalidades, vaguedades o ambigüedades que posteriormente generan serios problemas y conflictos frente al contratista al momento de exigir su cumplimiento.

Otro aspecto importante, es que, el Anexo HSE Contractual debe tener, por parte del cliente, un cálculo económico previamente determinado antes de enviar las solicitudes o invitaciones a licitar. Esto, permite al cliente determinar objetivamente si los valores económicos que esta ofertando o proponiendo el contratista invitado se acercan a los presupuestos o estimaciones económicas del Anexo HSE Contractual, si difieren sustancialmente, o si el contratista no presenta las asignaciones económicas para cumplir con los requisitos establecidos en el Anexo HSE Contractual.

En la fase de planificación la gerencia de exploración de la compañía operadora petrolera debe realizar sesiones específicas para validar y verificar el grado de madurez y especificidad del Anexo HSE del Contrato junto con los cálculos económicos asociados. Estas sesiones deberían estar acompañadas por el consultor senior HSE especialista en proyectos de sísmica terrestre para dar soporte a esas sesiones de trabajo. Al final, este sería el profesional contratado para las funciones de Representante HSE del Cliente.

16. Conclusiones

✓ La superioridad de la intervención en etapas tempranas

La capacidad de prevenir incidentes y asegurar la excelencia operativa alcanza su punto máximo durante las fases de Planeación y Sourcing, decayendo drásticamente una vez iniciada la ejecución. El modelo SHSE-CORIM demuestra que delegar la supervisión HSE únicamente a la fase de campo constituye una vulnerabilidad activa que drena recursos y erosiona los márgenes del proyecto.

✓ Inversión estratégica de la curva de riesgo

Existe una peligrosa divergencia donde la mayor oportunidad de influencia ocurre cuando el riesgo percibido es bajo, mientras que el riesgo real se materializa cuando la capacidad de influir ya ha pasado. El fundamento del modelo es "invertir la curva", utilizando la máxima autoridad del cliente en las etapas iniciales para aplanar el nivel de riesgo antes de que este llegue a su cenit operativo.

✓ El Representante HSE del Cliente como garante de influencia

Dado que la influencia directa del cliente se desploma durante la ejecución, la presencia del Representante HSE del Cliente es el mecanismo técnico indispensable para dar continuidad al control de riesgos. Este rol actúa como un arquitecto preventivo que asegura que el personal y los equipos sean "aptos para el propósito" (fit for purpose) desde el primer día, evitando una gestión reactiva de "policía de campo".

✓ Transformación de HSE en un motor de valor

El modelo SHSE-CORIM trasciende el paradigma tradicional de ver el HSE como un centro de costos de cumplimiento para convertirlo en un motor de valor estratégico y ventaja competitiva. Al minimizar incidentes mediante una supervisión contractual proactiva y el blindaje legal, se protege el balance general y el valor para el accionista frente a litigios costosos y sanciones regulatorias.

✓ Inteligencia Predictiva mediante IA

Esta integración tecnológica permite transformar datos históricos de desempeño en inteligencia predictiva, rompiendo el "síndrome de que nunca nos ha pasado" y garantizando que la organización no repita errores del pasado en futuros proyectos. Este aspecto aplica por igual para todas las etapas del proyecto.

✓ Marco de Actuación Profesional del Representante HSE del Cliente

El Modelo SHSE-CORIM induce a que el consultor o profesional en el marco de desempeño de sus funciones posea actuaciones y comportamientos basados en argumentos objetivos, actuaciones profesionales y ética derivados de los documentos previamente definidos en las

Fundamentos Conceptuales de la Supervisión HSE del Cliente en Proyectos de Exploración Sísmica Terrestre

(SHSE-CORIM Model)

Seismic HSE Client Oversight & Risk Intervention Model

etapas tempranas del proyecto, eliminando en lo posible la personalización o subjetividad de sus actuaciones frente a su supervisado el contratista de sísmica.

Sobre el Autor:

Alberto Mora Perea. Es Ingeniero de Petróleos TP 01843 CPIP. Posee una Especialización en Gerencia de Riesgos y en Gerencia de Salud Ocupacional, otros Diplomados y Cursos especializados de gestión HSEQ en las organizaciones. Curso Máster en Ciencia de Datos y Python. Consultor y Auditor HSEQ independiente. Ha sido por más de veinte años Coordinador, Gerente y Director HSEQ de empresas de adquisición y procesamiento de datos sísmicos para la industria del petróleo en diversos ambientes operacionales estando involucrado en sus funciones en treinta proyectos de adquisición de datos sísmicos dentro y fuera de Colombia. También ha realizado actividades de Representación HSE del Cliente. Autor e Instructor del [Curso Internacional SeismicSMSPass®](#)

Bibliografía

International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). (2017). *HSE management: Guidelines for working together in a contract environment* (Report No. 423).

International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). (2017). *Managing HSE in a geophysical contract* (Report No. 432).

International Association of Oil & Gas Producers (IOGP). (2017). *Risk management in geophysical operations* (Report No. 432-02).