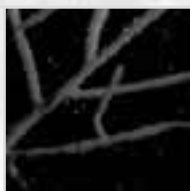


Asistencia para Sus Inquietudes en Materia Ambiental y Salud Ocupacional



Mi SWACO

*Enfocada en el cliente,
orientada hacia soluciones*



Nuestra misión es doble: asegurar que nuestros empleados y clientes comprendan las prácticas de manejo seguro relacionadas con los productos que M-I SWACO provee, así como garantizar un ambiente de trabajo seguro para todos nuestros empleados.

M-I SWACO brinda a operadoras y contratistas apoyo de clase mundial en materia ambiental y salud ocupacional



En tierra y costa fuera, las prácticas operativas y de descarga están siendo desafiadas por un creciente número de acuerdos internacionales así como reglamentos federales, estatales y locales. A medida que los controles ambientales y de seguridad se hacen más estrictos, los motivos de inquietud crecen entre las operadoras y contratistas en cuanto a cómo asegurar el cumplimiento económico de las nuevas regulaciones y contar con soluciones aceptables basadas en la ciencia ambiental y las prácticas de seguridad más recientes.

Siendo uno de las firmas productoras más grandes del mundo en materia de fluidos de perforación para uso en las industrias del petróleo, gas, pozos de agua y minera, M-I SWACO* es la única compañía de su clase que cuenta con instalaciones propias para efectuar una gama completa de pruebas ambientales: desde análisis de calidad del agua hasta pruebas de ecotoxicidad aguda y crónica de fluidos de perforación y aditivos en aplicaciones de agua dulce, marinas y terrestres. Gracias a que estamos verdaderamente comprometidos a producir soluciones que sean seguras para el entorno ambiental así como para la gente que las utiliza, mantenemos a nuestra propia gente y a nuestros clientes al día, y con frecuencia a la delantera, en materia de regulaciones federales, estatales y locales.

Cuestiones ambientales

La Sección de Cuestiones Ambientales del Departamento de Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente (QHSE por sus siglas en inglés) ofrece experiencia para apoyar tanto a sus clientes externos como internos con sus motivos de inquietud en materia ambiental. Realizamos pruebas biológicas para descargas terrestres

y costa fuera. Investigamos y resolvemos las problemáticas en ciencia ambiental a las que se enfrentan nuestros clientes y ofrecemos sistemas de cumplimiento para satisfacer las regulaciones federales, estatales e internacionales.



La Sección de Cuestiones Ambientales está equipada para ayudarle a desarrollar sistemas de lodo que cumplan con las regulaciones; para brindarle los servicios de ensayos biológicos y analíticos que usted necesita y para ofrecer asesoría y consulta que le ayuden a concluir su proyecto y efectuar limpieza al costo más bajo posible.

Salud ocupacional

El Grupo de Salud Ocupacional del Departamento QHSE brinda diversos servicios importantes tanto a clientes internos como externos. Este grupo es responsable de preparar las Hojas de Seguridad de los Materiales (MSDS), mismas que proporcionan información importante y con frecuencia requerida respecto al manejo seguro y riesgos de los productos tanto para los empleados como para los clientes. El grupo también puede llevar a cabo

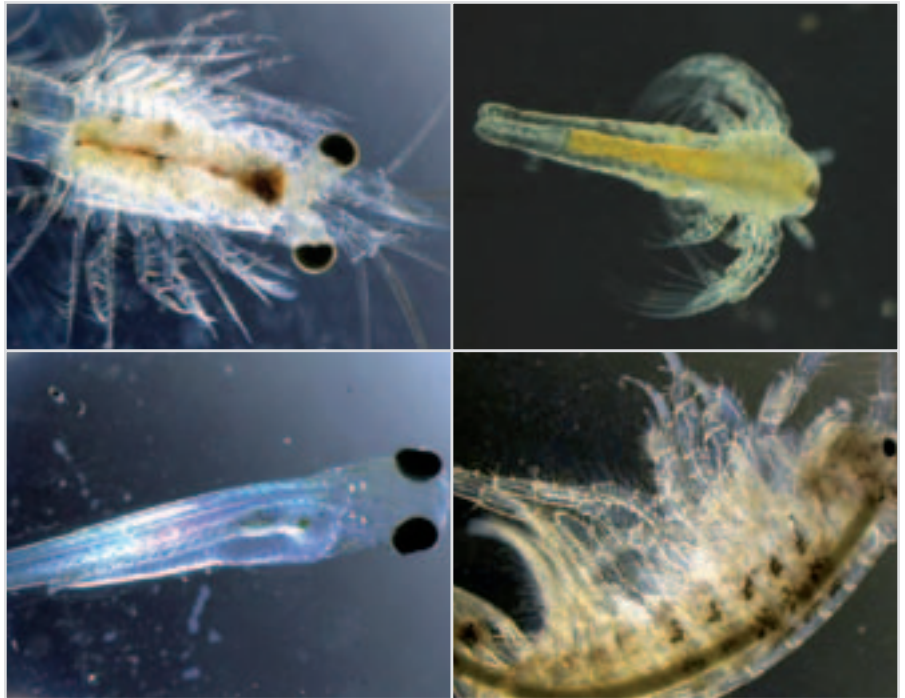
o brindar asistencia en la evaluación del lugar de trabajo de un empleado mediante el uso de su propio equipo de muestreo. Efectuamos monitoreo de los niveles de polvo, vapores, neblina y/o ruido y comparativos de los límites de exposición reglamentarios, ayudando al mismo tiempo en el desarrollo de controles para mitigar la exposición.

El Laboratorio de Ensayos Biológicos Acuáticos de Cuestiones Ambientales

El propósito principal de este laboratorio altamente especializado es llevar a cabo pruebas ecotoxicológicas de agua dulce y de mar en aditivos individuales, sistemas, fluidos de perforación preparados en laboratorio y muestras recolectadas en campo. El laboratorio también tiene la capacidad de determinar otros criterios significativos tales como la Demanda Biológica de Oxígeno (BOD), Demanda Química de Oxígeno (COD), pH, contenido de oxígeno disuelto, sólidos suspendidos, salinidad, aceite y grasa, y muchos parámetros ambientales.

Nuestra instalación para ensayos biológicos ofrece la tecnología más completa y avanzada de la industria, asegurando que todas las pruebas cumplan con los protocolos de la Agencia de Protección al Medio Ambiente de los Estados Unidos (EPA). Mantenemos un estricto control del proceso incluso antes de que las pruebas inicien. Las muestras que llegan al laboratorio para procesamiento futuro se mantienen en una habitación fría cuyas temperaturas se mantienen entre 35.96° F y 39.2° F (2° y 4° C) para protegerlas de cambios biológicos o químicos que pudieran alterar los resultados.

Mantenemos nuestros propios cultivos de camarón mysid (*Mysidopsis bahia*), reparadores de sedimento *Leptocheirus plumulosus* (anfipodos), peces cabeza gorda (*Pimephales promelas*) y pulgas de agua (*Daphnia pulex*), así como los diversos organismos alimentarios requeridos para conservarlos. Se formula agua de mar artificial en tanques de retención especialmente fabricados con una capacidad total de 2,000 galones (7,571 L), los cuáles brindan una fuente constante de agua con salinidad y temperatura cuidadosamente controladas para el cultivo continuo y prueba de los organismos. Además, se tiene en reserva un tanque de almacenamiento de 1,000 galones (3,785 L) para mantener agua dulce fácilmente al alcance para la realización de pruebas.



La sala de ensayos biológicos está equipada con su propio generador de potencia para emergencias y está ambientalmente controlada para mantener una temperatura, humedad y ciclos diurnos/nocturnos constantes. Aquí realizamos los tres tipos principales de ensayos biológicos acuáticos:

- Ensayos biológicos acuáticos agudos de fluidos de perforación que comprenden pruebas LC₅₀ con duración de 96 horas. Este tipo de prueba determina la concentración letal mediana de una sustancia tóxica en el agua circundante que causa el 50% de mortandad entre los organismos sujetos a prueba durante un periodo de 96 horas. Estas pruebas se realizan utilizando camarón mysid en la fase de partículas en suspensión, que es

el sobrenadante sin filtrar extraído de una mezcla 1:9 de fluido de perforación y agua de mar asentada durante una hora.

- Un ensayo biológico definitivo con duración de 96 horas y 10 días utilizando el protocolo de prueba de toxicidad estándar para sedimentos de la EPA. Este se realiza en una muestra de lodo entero utilizando *Leptocheirus plumulosus* (anfipodos). La muestra de lodo entero se introduce en sedimento formulado a diferentes concentraciones. Posteriormente se determina una prueba LC₅₀ con duración de 96 horas para la muestra de lodo entero. LC₅₀ constituye la concentración letal mediana o cantidad mediana de una sustancia tóxica en el sedimento circundante que causa una mortandad del 50% en las especies sujetas a prueba. Entre mayor sea el valor LC₅₀ de 96 horas, más baja será la toxicidad del lodo entero que se esté probando. Esta prueba está diseñada para determinar los efectos tóxicos del fluido de perforación en la comunidad bentónica.
- Se realizan estudios a largo plazo de peces y bentos, tales como moluscos (almejas) y gusanos de arena, utilizando un sistema de flujo continuo

en el cuál se cambia varias veces al día el agua que se encuentra por encima de la fase sólida del fluido de perforación. Estas pruebas se realizan normalmente por un periodo de 10 días.

Los procedimientos de pruebas adicionales le brindan mayores opciones

- **Además de las pruebas en agua de mar**, llevamos a cabo pruebas en agua dulce. La capacidad de pruebas LC₅₀ en agua dulce se ha expandido con el cultivo de peces cabeza gorda y pulgas de agua.
- **Para un control ambiental preciso** a temperaturas extremas, contamos con una cámara ambiental de fácil acceso que mantiene una temperatura constante, humedad y ciclos diurnos/nocturnos constantes a temperaturas que oscilan entre 32° y 140° F (de 0° a 60° C). Esta cámara nos permite realizar de manera económica pruebas tales como pruebas de toxicidad en agua fría con alevines de trucha.
- **Pruebas de Demanda Biológica de Oxígeno (BOD) con duración de 5 días.** El consumo de oxígeno

Instalaciones del Laboratorio Ambiental

- **Incubadora de calentamiento** para estudios bacteriológicos
- **Microscopio con contraste de fase con capacidad fotográfica**
- **Incubadora de baja temperatura** para estudios de Demanda Bioquímica de Oxígeno
- **Habitación fría de fácil acceso con temperatura constante** para el almacenamiento de muestras
- **Cámara Ambiental de Fácil Acceso** para estudios de toxicidad a temperaturas extremas
- **Instalaciones para brindar una fuente continua de agua de mar o agua dulce artificial con parámetros predeterminados**, v.g. salinidad, temperatura, densidad y/o pH
- **Una sala de ensayos biológicos** para ensayos biológicos estáticos y dinámicos utilizando una variedad de organismos marinos y de agua dulce, incluyendo el camarón mysid, carpas de lodo, peces cabeza gorda, pulgas de agua y leptos cultivados en nuestro propio laboratorio
- **Invernadero con tecnología de punta**, equipado con controles automáticos de temperatura y humedad así como un sistema trifásico de hidratación temporizado y alimentado con agua proveniente de una unidad de filtración por ósmosis inversa
- **Electrodos sensores de iones para determinar** la conductividad eléctrica, oxígeno, pH, nitrógeno, amoníaco, SAR y cloruros
- **Unidades de vermicultura de *eisenia foetida*** para la detección de toxicidad de lombrices de tierra y proyectos de vermicompost

del agua residual es un protocolo de prueba ambiental estándar de muchos años que continúa realizándose en el laboratorio de M-I SWACO según se requiera.

- **Pruebas de Demanda Biológica de Oxígeno (BOD) con duración de 28 días.** La prueba de biodegradación de productos utilizados costafuera constituye una característica importante en el diseño de nuevos sistemas y productos. La prueba BOD de 28 días emplea procedimientos ISO para determinar fácilmente las sustancias biodegradables.
- **Pruebas de biodegradación anaeróbica con duración de 275 días.** La tasa de biodegradación anaeróbica constituye un criterio de diseño importante para los fluidos base sintético. El protocolo modificado ISO/DIS 11734 publicado por la EPA en los lineamientos para la Limitación de Efluentes se realiza rutinariamente para evaluar fluidos base sintético y mezclas de fluido base nuevas. Las pruebas se realizan en la cámara ambiental de fácil acceso bajo condiciones controladas de temperatura e iluminación.

La incubadora para soluciones ambientales terrestres

El Laboratorio Invernadero de Cuestiones Ambientales (EAGL) se edificó en las instalaciones de North

Course en Houston para mejorar aún más las capacidades de pruebas y abordar problemáticas ambientales terrestres. Esta estructura de 20 por 30 pies (6.1 por 9.1 m) está dotada con equipo de la tecnología más avanzada que le permite funcionar con máxima eficiencia. Un control central enlazado a enfriadores por evaporación, un calentador de gas y ventilaciones de cumbrera y postigos de aluminio mantiene una temperatura interna óptima durante todo el año. Los sistemas automáticos de hidratación de tres etapas y neblina de la instalación brindan agua limpia a los especímenes a partir del sistema de filtración de agua por ósmosis inversa.

Este ambiente totalmente contenido y de ambiente controlado resulta ideal para diversas variables de prueba y detección, pudiendo simularse las condiciones de campo terrestres. He aquí algunos de los servicios y capacidades específicas que el Laboratorio Invernadero de M-I SWACO brinda:

- **Pruebas de Germinación de Semillas y Elongación de Raíces.** Estas pruebas determinan la toxicidad aguda de sistemas de fluido de perforación y aditivos para aplicación terrestre. Se basa en el procedimiento señalado en ISO 11269 1 y los métodos de prueba de Germinación de Semillas y Elongación de Raíces de la EPA.



Procedimiento: Se agrega una concentración conocida de producto químico o fluido en series de 0 a 1,000 mg/kg en tierra de control formulada en el laboratorio. Se plantan veinte semillas de alfalfa (*Medicago sativa*) en cada porción de tierra, permitiéndose que crezcan durante 14 días. Al término de ese periodo, las semillas germinadas se cuentan y se mide la longitud de sus raíces. Esta información se captura en el programa de software estadístico que determina las curvas de concentración-respuesta y el EC₂₅ para germinación de semillas y elongación de raíces.

- **Estudios de crecimiento de plantas.** Esta prueba determina la compatibilidad de la tierra y el desempeño del desecho tratado o productos secundarios benéficos. Los procedimientos se adhieren a la investigación histórica realizada en 1974 por



el Instituto Estadounidense del Petróleo (API) en materia de aditivos de fluido en la Universidad del Estado de Utah.

Procedimiento: Se agrega una concentración conocida de sustancia de prueba en series porcentuales de mg/kg en una tierra de control que puede ser formulada en el laboratorio o recolectada en campo. Se plantan quince semillas de habichuela (*Phaseolus vulgaris*), permitiéndose que crezcan durante 45 a 60 días. Al término de ese periodo se mide el crecimiento de las plantas y la longitud de sus raíces. Esta información se captura en el programa de software estadístico que determina las curvas de concentración-respuesta para el crecimiento de plantas.

- **Estudios de captación de plantas.** Estos determinan la captación de contaminantes residuales en la tierra provenientes de productos, desecho tratado o productos secundarios benéficos. Los procedimientos se adhieren a la investigación histórica realizada en los años 80 en materia de aditivos de fluido en la Unidad de Purdue.

Procedimiento: En esta prueba se agrega una concentración conocida de la sustancia de prueba en series porcentuales de mg/kg en una tierra de control que puede ser formulada en el laboratorio o recolectada en campo. Se plantan semillas de rye grass inglés (ballico inglés) o de acelga, dejándolas crecer. Una vez

que las plantas que las plantas produzcan una masa suficiente, la parte superior de la planta se cosecha y evalúa considerando la captación potencial de metales pesados. Esta información se evalúa conforme a datos estadísticos para determinar la importancia de la captación de las plantas.



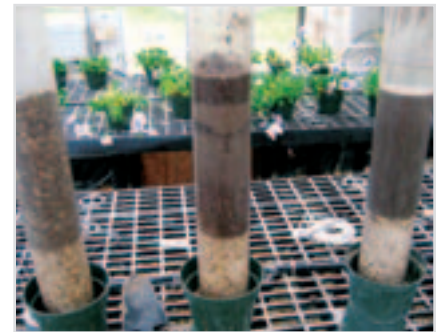
- **Producción de compost.** El vivero se utiliza para técnicas de biotratamiento a pequeña escala para desarrollar y mejorar la investigación en materia de bioremediación de desechos de perforación.

Procedimiento: Se producen recortes simulados en el laboratorio y se recubren de manera tal que se imiten las condiciones de campo de los recortes expulsados por el equipo de control de sólidos. Se agregan componentes tales como heno o turba, agua, tierra, nitrógeno, potasio y fósforo para ayudar al crecimiento bacteriano y descomposición de los hidrocarburos. Esta información se utiliza para predecir la posibilidad de bioremediación y aplicación terrestre de un fluido de perforación en particular para una locación específica.



- **Pruebas de lixiviados.** Los componentes dañinos, tales como la sal o el sodio, que encuentran el camino hacia el sistema de lodo se pueden lixiviar en algunos casos o atenuarse naturalmente hasta alcanzar límites reglamentarios aceptables, en tanto que el agua limpia hace que el desecho sea aceptable para aplicación terrestre. En otros casos, el desecho se estabiliza dentro de una matriz que está diseñada para minimizar la presencia de lixiviados dañinos.

Procedimiento: La utilización de una celda de prueba de tierra con lixiviados permite la evaluación de percolación de agua a través de la tierra y la tasa de remoción para el componente ofensivo. Se prueban tanto la matriz de tierra como el agua utilizando un tubo y un aparato de filtración que permite que el agua circule a través de la muestra, se recolecte y analice buscando el componente en cuestión. Se efectúan estudios para determinar la cantidad de componente químico o físico que puede agregarse para ayudar en la eficiencia de este proceso y/o evaluar la calidad de la tierra y el agua después del proceso de lixiviación.



- **Tasas de mezclado y carga de tierra para la aplicación terrestre de desechos de perforación.** Esta labor se realiza en conjunción con tierra de la región, agua y laboratorios de pruebas de forraje. Mediante estos esfuerzos, es posible determinar los efectos del fluido de perforación en la estructura de la tierra y equilibrio químico que pudieran afectar el crecimiento o rebrote en el área de aplicación.

• **Ensayo biológico de lombriz de tierra.** Las lombrices *eisenia foetida*, cultivadas en el invernadero, se colocan en recipientes de vidrio que contienen tierra tratada con fluido, midiéndose su supervivencia después de 7 y 14 días de exposición. Después de 90 días, se mide la masa adulta de lombrices de tierra así como su reproducción. La prueba de toxicidad de 14 días constituye un indicativo de la toxicidad aguda asociada con el fluido o producto químico, en tanto que la masa y reproducción de lombrices de tierra mide la toxicidad crónica que puede ser causada por un contaminante de tierra. La respuesta en los tratamientos de fluido base se expresa con relación a la respuesta de la tierra de referencia sin tratar.



M-I SWACO también ha utilizado estas instalaciones para apoyar la investigación promoviendo la restauración de zonas húmedas costeras utilizando recortes de perforación. Hemos participado en estudios universitarios a gran escala configurando un pantano artificial en el invernadero para efectos de desarrollar y probar nuevas formulaciones de lodo y sistemas de tratamiento para uso en zonas húmedas costeras altamente sensibles.

En resumen, el invernadero y laboratorio de tierra brindan capacidad para ayudar en el desarrollo interno de productos, prestar servicio técnico al campo para opciones de eliminación de agua, desarrollar procedimientos de prueba como herramientas para

agencias reguladoras, determinar las características del desecho de perforación como un producto benéfico reutilizable y brindar información científica en cuanto a salud humana básica y el medio ambiente.

En su conjunto, los servicios de los Laboratorios de Ensayos Biológicos Acuáticos e Invernadero de M-I SWACO, bajo la dirección del personal de Cuestiones Ambientales, brindan una herramienta poderosa para lograr metas importantes en materia ambiental.

- El apoyo y monitoreo de la investigación y desarrollo que respaldan a todos los productos de M-I SWACO y el continuo análisis de nuestros productos para asegurar que cumplan con los requerimientos ambientales actuales dondequiera que se utilicen en el mundo.
- El desarrollo y modificación de procedimientos de prueba en conjunción con grupos de trabajo de la industria y agencias gubernamentales para apoyar las nuevas regulaciones y nueva tecnología. Apoyo a clientes con estudios de campo y ciencia ambiental relacionados con el impacto de las descargas.
- La prestación de servicios de pruebas y ensayos biológicos para nuestros clientes, permitiéndoles operar con el conocimiento de que se encuentran dentro de los lineamientos reglamentarios, así como resolver problemas relacionados con cualquier aspecto de la utilización o eliminación de fluidos de perforación y terminación.

Protección de la salud y seguridad de los clientes y la gente de M-I SWACO

El Departamento de Salud Ocupacional tiene una misión doble: asegurar que nuestros empleados y clientes comprendan las prácticas de manejo seguro relacionadas con los productos que M-I SWACO provee, así como garantizar un ambiente de trabajo seguro para todos nuestros empleados.

El método principal para comunicar la información de seguridad de los productos es mediante el uso de Hojas de Seguridad de los Materiales (MSDS). Durante el proceso de preparación de las hojas MSDS de la compañía se realiza una investigación exhaustiva utilizando servicios de terceros juntos con la información de los proveedores de los componentes individuales de un producto para determinar en que medida, de existir, presentarían un riesgo. Esta información se captura en un programa computacional avanzado para generar hojas MSDS. El uso de este software asegura que la información en la hoja MSDS se presente de forma precisa y uniforme.



El grupo también puede evaluar y, de ser necesario, monitorear los ambientes de trabajo para asegurar que M-I SWACO esté protegiendo a sus empleados y clientes contra riesgos a largo plazo. En algunos casos, este tipo de estudio es requerido por las leyes y reglamentos de la localidad. Para aquellas localizaciones donde no es un requerimiento, el Sistema de Administración de QHSE de M-I SWACO requiere la realización de estudios de impacto a la salud. Asimismo, la evaluación puede utilizarse para determinar si el Equipo de Protección Personal (EPP) que se está utilizando es adecuado para controlar la exposición de los trabajadores.



Algunas de las problemáticas de lugares de trabajo más comunes que el grupo de Salud Ocupacional monitorea son las siguientes:

- **Polvo** — Los estudios de monitoreo de la salud muestran que la exposición al polvo susceptible de respirarse continúa siendo en algunos casos una amenaza importante para la salud. El propósito de un programa de monitoreo es estudiar la situación y desarrollar diversas herramientas que puedan utilizarse para estudiar la exposición del trabajador a partículas susceptibles de respirarse. Dichas herramientas pueden utilizarse posteriormente para asegurar que los niveles de las partículas se encuentren dentro de límites aceptables. Las mediciones directas permiten que los trabajadores y la gerencia evalúen inmediatamente si los controles están funcionando, promoviendo acciones correctivas antes de que los niveles de partículas afecten la salud de los trabajadores.
- **Estrés calorífico** — Las operaciones que involucran altas temperaturas en el aire, fuentes de calor radiante, alta humedad o actividades físicas vigorosas presentan un gran potencial para inducir molestias de origen térmico en los empleados dedicados a tales operaciones. Las enfermedades y lesiones ocupacionales inducidas por el calor y la resultante disminución en la productividad

pueden presentarse ante la exposición excesiva a un ambiente de trabajo caluroso. Entre los trastornos inducidos por el calor figuran la fatiga por calor, la erupción cutánea por calor, desmayos, calambres por calor, agotamiento debido al calor y golpe de calor. Aparte de estos trastornos, el calor plantea la amenaza de lesiones debido a accidentes causados por palmas de mano resbalosas como resultado del sudor, gafas de seguridad empañadas y mareos. Los análisis adecuados del ambiente laboral pueden asegurar la implantación de controles adecuados para proteger a los trabajadores contra este tipo de condiciones.

- **Ruido** — La exposición al ruido excesivo puede causar un cambio temporal en la audición o un zumbido temporal en los oídos (tinnitus). Estos problemas a corto plazo desaparecen generalmente a unos cuantos minutos u horas de haber abandonado el área con ruido excesivo. No obstante, la exposición repetitiva al ruido fuerte puede conllevar a la pérdida auditiva permanente e incurable o tinnitus. Los medidores de ruido pueden determinar de manera precisa aquellas áreas donde es necesario utilizar protección auditiva así como el tipo de protección auditiva que debe utilizarse para controlar la exposición.

- **Ventilación** — Definida a grosso modo, la ventilación es un método de control del ambiente con flujo de aire. Constituye uno de los controles de ingeniería más importantes que se tienen disponibles para mejorar o mantener la calidad del aire en el ambiente laboral. Se puede utilizar ventilación industrial para conservar las concentraciones atmosféricas de polvo y vapores por debajo de los niveles explosivos o inflamables y para mantener las concentraciones de aire con partículas tóxicas, vapores y gases tóxicos a niveles aceptables/seguros. Ya sea utilizando dilución o ventilación y captación en proximidad de la fuente, es importante asegurar que se esté moviendo el volumen adecuado de aire y que la colocación de la ventilación resulte adecuada para evitar condiciones que pudieran afectar adversamente a los trabajadores.

Un valioso recurso compartido: El Laboratorio de Servicios Analíticos

Si bien el Laboratorio de Servicios Analíticos se encuentra posicionado dentro de la sección de Investigación y Desarrollo de M-I SWACO, y aunque gran parte de su labor tiene que ver con actividades que van más allá de las inquietudes en materia ambiental, este grupo apoya de muchas maneras nuestra labor ambiental y de salud ocupacional, por lo que lo incluimos en este folleto.

Entre los principales análisis ambientales que se realizan dentro del Laboratorio de Servicios Analíticos figuran determinaciones altamente precisas de metales tóxicos, compuestos aromáticos e hidrocarburos, parámetros orgánicos específicos tales como el contenido de aceite y grasa y otras determinaciones de material inorgánico que se ocupan de inquietudes ambientales o de salud. También pueden medir otros aspectos potencialmente peligrosos de los fluidos y desechos de perforación y terminación, tales como el punto de inflamación, corrosividad y reactividad.

Estos tipos de mediciones han sido históricamente de mayor interés para

Departamento de Salud Ocupacional

- **Bombas muestreadoras de aire** utilizadas para medir el polvo o vapores a los que se encuentran expuestos los trabajadores
- **Medidores de calibración de flujo** de aire para ajustar y calibrar de manera precisa el flujo de las bombas muestreadoras de aire
- **Medidores del nivel de ruido** utilizados para determinar el nivel de ruido en una hora y lugar determinados
- **Dosímetros de ruido** para medir de manera precisa la exposición de un empleado al ruido. El empleado porta el dosímetro de ruido durante una jornada laboral y este mide los niveles de ruido en todos los lugares que el empleado visita.
- **Monitores de estrés calorífico** utilizados en conjunción con las observaciones del trabajador para garantizar que la condición en el lugar de trabajo cumpla con estándares aceptables
- **Medidores de velocidad del aire** para asegurar que la ventilación sea adecuada para las condiciones de trabajo

aquellos contratistas que desean reciclar o reutilizar el agua residual o para aquellos que utilizan agua en sistemas de recuperación secundarios o terciarios. A medida que se restringe cada vez más la eliminación terrestre de fluidos y recortes de perforación, estos servicios cobrarán mayor importancia. El Laboratorio de Servicios Analíticos de M-I SWACO se dedica a las siguientes actividades:

- Apoyar la investigación y desarrollo relativo a los productos de M-I SWACO
- Brindar servicios de pruebas para nuestros clientes que desean datos cuantitativos altamente precisos

sobre la calidad del agua u otros aspectos de sus operaciones de perforación, terminación (completación) y reparación (rehabilitación)

- Asegurar que nuestros empleados y clientes trabajen en ambientes seguros mientras realizan sus actividades
- Resolver problemas ambientales, de salud ocupacional u otra naturaleza que tengan que ver con cualquier aspecto de la utilización, manejo, almacenamiento o eliminación de fluidos de perforación.

El mejor personal y los mejores recursos para apoyar a nuestros clientes

La calidad del trabajo que cualquier laboratorio produce depende mayormente de la gente que trabaja en él. M-I SWACO cuenta con un personal conformado por profesionales altamente motivados, preparados y capacitados en diversas disciplinas, tales como ingeniería biológica, ingeniería ambiental, química analítica, bioquímica, biología, ciencia ambiental, oceanografía biológica e higiene industrial.





Gran parte de nuestro personal de laboratorio está reconocido a nivel nacional y la industria por su conocimiento sobre la composición química, toxicidad y tecnología de eliminación de fluidos de perforación. Muchos de ellos cuentan con varias publicaciones en revistas de la industria, abordando temas tales como la eliminación en tanques de reserva y toxicología de los fluidos de perforación, la exposición ocupacional, auditorías ambientales y aspectos relativos a la salud y seguridad de los trabajadores.

Nuestros científicos están activamente dedicados al desarrollo de nuevos productos M-I SWACO para

dar cumplimiento a los requerimientos reglamentarios cada vez más estrictos en todo el mundo. También participan en la formulación de regulaciones razonables a través de la ciencia y la investigación, brindando su testimonio pericial ante audiencias de las diferentes agencias. Los clientes de M-I SWACO pueden tener la certeza de que nuestros productos cumplen con las regulaciones internacionales, federales, estatales y locales con respecto a su uso recomendado.

El enfoque más importante de nuestro personal es el apoyo a nuestros clientes, los cuáles utilizan nuestros sistemas y/o productos. Comuníquese con nosotros, podemos ayudarle a:

- Desarrollar o personalizar sistemas de lodo con características de desempeño superiores para geologías sub-superficiales particulares que cumplan también con las regulaciones ambientales aplicables en cuanto a su uso y eliminación
- Permanecer informado sobre las regulaciones internacionales, federales y

estatales existentes y propuestas, de tal manera que usted pueda planear de manera más efectiva sus actividades de perforación. Nuestra amplia participación a largo plazo en cuestiones ambientales y de salud ocupacional nos proporciona una pericia sin igual que compartimos rutinariamente con nuestros clientes.

- Realizar pruebas de toxicidad y ensayos biológicos de manera económica y oportuna
 - Resolver problemáticas ambientales y de salud ocupacional que se presentan durante las operaciones
- También podemos ofrecer asesoría y consultoría en sistemas de eliminación de fluidos de perforación para ayudarle a minimizar los costos y permanecer al mismo tiempo dentro de los límites de las restricciones gubernamentales. Para mayor información sobre los servicios disponibles para todos los aspectos de sus operaciones, comuníquese con M-I SWACO al 001-832-295-2564.

Instalaciones del Laboratorio Analítico

- **Espectrofotómetro de Absorción Atómica (AA)** para el análisis de metales tóxicos y no tóxicos
- **Espectrómetro de Masas por Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS)** para el análisis de valores muy pequeños de partes por mil millones de metales en diversas muestras, incluyendo barita, productos de fluidos de perforación, material de desecho, muestras de agua, etc.
- **Sistema automático de digestión ácida** para la preparación de muestras, utilizando métodos aprobados por la EPA, que serán analizadas mediante ICP-MS o AA
- **Analizador automático de mercurio** para el análisis de mercurio en varias muestras mediante absorción atómica por vapor frío
- **Analizador granulométrico láser** para determinaciones precisas de la granulometría, de 0.04 a 2,000 micrones
- **Espectrofotómetros** para pruebas diversas, incluyendo la determinación de lignosulfonatos, cromo hexavalente, sulfatos, compuestos aromáticos, nitratos, etc.
- **Espectrómetro de difracción de rayos X** para determinar el contenido mineral de

recortes, núcleos, lodos y otros productos de perforación mediante un análisis detallado de la estructura cristalina dentro de los materiales

- **Espectrómetro de fluorescencia de rayos X** para determinar cualitativamente los elementos presentes en diversas muestras, incluyendo barita, arcillas, productos de fluidos de perforación, etc.
- **Cromatógrafos de gas (GC-FID, GC ECD, GC-TCD, GC/MS)** para el análisis de materiales orgánicos tales como crudos, aceites minerales, fluidos base sintético, hidrocarburos residuales después de la biodegradación, muestras de vapor, gases separados en la cabeza de la columna, contaminación de fluidos de perforación sintéticos, etc.
- **Cromatografía de líquidos (Cromatografía líquida de alta eficiencia con UV/Vis, RI y Detectores de Fluorescencia)** para el análisis de polímeros, agentes tensioactivos, emulsionantes, Hidrocarburos Aromáticos Poli cíclicos (PAH) en fluidos base, inhibidores de corrosión, etc.
- **Cromatografía de iones** para analizar los bajos niveles de aniones tales como haluros, sulfuros, cromatos, carbonatos, fosfatos, etc. y cationes tales como amoniaco, sodio, potasio, etc.

- **Espectrofotómetro infrarrojo (FTIR)** para la identificación de clase o familia de materiales orgánicos en productos y sistemas
- **Microscopio FTIR** para la observación e identificación de elementos orgánicos en muestras muy pequeñas o porciones seleccionadas de una muestra más grande
- **Analizador de carbono/nitrógeno/azufre/oxígeno** para determinar las relaciones de estos elementos en un material, adquiriendo así una idea general de su estructura molecular
- **Microscopio electrónico de barrido** para definir la estructura de las arcillas, minerales y núcleos, incluyendo estructura cristalina, tamaño de poro y distribución en el rango de submicrones y para el estudio de la corrosión y capas diversas de las superficies metálicas
- **Microscopios digitales**, utilizados para captar imágenes de alta resolución y video de objetos con aumento de 20 a 1,000 veces, capturando también imágenes tridimensionales
- **Medidor de hinchamiento vinculado a la computadora** para la identificación de fluidos con inhibición máxima de hinchamiento de lutitas en diferentes formaciones



**Para obtener mayor información
sobre los servicios que se tienen
disponibles, comuníquese al
001-832-295-2564**



Grupo HDD Mining & Waterwell

5950 North Course Drive

Houston, Texas 77072

Tel: 832-295-2564

Fax: 832-351-4131

www.drilling-fluids.com

Correo electrónico: hdd@miswaco.com

La presente información se proporciona sólo para efectos informativos y M-I SWACO no garantiza ni protege, ya sea expresa o implícitamente, la exactitud y uso de estos datos. Todas las garantías y protecciones de los productos están regidas por las Condiciones Estándares de Venta. Ninguna parte del presente documento constituye ninguna asesoría jurídica ni sustituye a ninguna asesoría jurídica competente.