



Pro Patria ad Deum

UNIVERSIDAD DE LA FRATERNIDAD DE AGRUPACIONES
SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera: Licenciatura en Higiene y Seguridad en el Trabajo

PROPUESTA DEL PROYECTO FINAL INTEGRADOR

**Propuesta: Remoción y control de fase libre no acuosa
(FLNA) en distintos sectores de refinería de Buenos Aires.**

- **Puesto: Operador de purga manual de pozos de monitoreo**

Prof.: Gabriel Bergamasco

Asesor/Experto: No

Alumno: Jorge Alberto Peloc

Proyecto Final integrador

Contenido

| | |
|--|----|
| La Compañía..... | 5 |
| Refinería compleja..... | 6 |
| Descripción de la obra..... | 7 |
| Procedimiento de trabajo..... | 7 |
| Perforación de pozos..... | 7 |
| Limpieza de pozos mediante vacío (Vactor)..... | 9 |
| Toma de muestra..... | 9 |
| Medición y control de equipos de remediación..... | 10 |
| Oxidación..... | 10 |
| Riesgos específicos por etapa..... | 13 |
| Perforación de pozos..... | 13 |
| Limpieza de pozos de monitoreo de napas mediante equipo de vacío. | 19 |
| Toma de muestras..... | 21 |
| Mantenimientos de equipos..... | 22 |
| Oxidación..... | 25 |
| Ubicación de la Refinería Buenos Aires..... | 28 |
| Introducción..... | 29 |
| Como perforar un pozo..... | 29 |
| Áreas o sectores de trabajo..... | 44 |
| Pozos de extracción y monitoreo..... | 52 |
| Pozos de remediación..... | 52 |
| Pozos de monitoreo..... | 54 |
| Tendido de cañerías..... | 54 |
| Propuesta de estudio..... | 56 |
| Sistema de separación de fases líquidas en equipos..... | 59 |
| Operación..... | 60 |
| Equipos..... | 61 |
| Requerimientos de certificaciones y ensayos..... | 62 |

Proyecto Final integrador

| | |
|---|----|
| Plan de contingencia | 64 |
| Objetivo:..... | 64 |
| Definiciones: | 64 |
| Posibles Contingencias | 64 |
| Contingencia: derrame de productos..... | 67 |
| CONTINGENCIA: explosiones e incendios. | 68 |
| CONTINGENCIA: accidente de trabajo. | 69 |
| Rol de derrames. | 70 |
| DERRAME DE PRODUCTO DE SISTEMA..... | 70 |
| Rol de incendios | 71 |
| Rol de accidentes de trabajo | 71 |
| Organigrama del proyecto de remediación | 72 |
| Objetivos Específicos | 73 |
| Elementos de protección personal requeridos para la obra..... | 74 |
| Puesto de trabajo | 75 |
| Descripción de la tarea | 75 |
| Calculo del nivel de actividad manual (NAM)..... | 77 |
| Pasos del trabajo | 77 |
| Tabla de movimientos para cálculo de NAM..... | 81 |
| Fuerza pico | 84 |
| Esfuerzo Percibido | 84 |
| Gráfico de fuerza pico en función del nivel de actividad manual | 85 |
| Conclusión NAM | 85 |
| Levantamiento manual de carga (LMC)..... | 85 |
| AMBIENTE DE TRABAJO | 87 |
| Factores físicos influyentes en las tareas. | 88 |
| Factores socio-técnicos y organizaciones del trabajo..... | 90 |
| Matriz de riesgo..... | 94 |
| Identificación, Clasificación y Valoración de Riesgos Laborales..... | 94 |
| Evaluación de riesgos..... | 95 |

Proyecto Final integrador

| | |
|---|-----|
| Procedimientos requeridos para poder realizar el trabajo..... | 109 |
| Anexo | 113 |
| Procedimientos utilizados..... | 113 |
| Control y mantenimiento de equipos de remediación | 113 |
| Instructivo de seguridad para el Traslado y ubicación de equipos..... | 118 |
| Toma de muestra de agua subterránea..... | 127 |
| Medición con sonda freaticométrica | 131 |
| Instructivo ejecución de pozo de monitoreo..... | 133 |
| Instructivo de control y mantenimiento de equipos de remediación..... | 135 |
| Instructivo toma de muestra de suelo | 139 |
| Instructivo toma de muestras con Bailers | 144 |
| Instructivo de seguridad para trabajos de mantenimiento. | 146 |
| Operación y mantenimiento de equipos de remediación | 149 |
| Instructivo instrucciones de seguridad para perforación rotativa en seco..... | 155 |
| Instructivo instrucciones de seguridad para perforación con inyección de barro | 160 |
| Bibliografía..... | 164 |
| Metodología de estudio utilizada | 164 |
| Fuentes utilizadas en el estudio | 164 |

La Compañía



Siguiendo con la exitosa gestión ambiental desarrollada en los años precedentes, la Refinería Buenos Aires fue la primera en Argentina en implementar inversiones de última generación para el control tanto de sus efluentes líquidos como de sus emisiones gaseosas. Entre esas inversiones se destacan la Planta integral de Tratamiento de Efluentes Líquidos, que incluye el tratamiento de aguas pluviales, y la Unidad de Recuperación de Vapores (VRU).

La Compañía mantiene un fuerte posicionamiento en la elección del consumidor argentino y continua liderando en la percepción de la relación precio-calidad,

Proyecto Final integrador

además de conservar fuertes niveles de satisfacción y de asociación con una alta calidad de combustibles y lubricantes.

En el año 2012, sumamos a nuestras operaciones en la Argentina un proyecto de inversión para la exploración y ulterior explotación de yacimientos no convencionales de petróleo crudo y gas de la Cuenca Neuquina. Hasta la fecha, se adquirieron derechos de exploración y se operaran los Bloques de Águila Mora, Sierras Blancas y Cruz de Lorena, en la Provincia de Neuquén, así como participaciones no operadas en los bloques de La Escalonada y Rincon de la Ceniza.

Como en todas nuestras operaciones, realizamos todas las inversiones necesarias para no solo cumplir con las normas vigentes en cuanto a la calidad de los productos, sino también para conservar los más elevados estándares de seguridad, la salud de nuestros empleados y el cuidado del medioambiente.

Este último tiempo, ha sido un periodo en el que la Compañía reforzó su compromiso con el desarrollo del país, continuando y perfeccionando sus programas sociales, contribuyendo al bienestar de las comunidades en las que opera, respetando el medio ambiente y demostrando que, a pesar de las adversidades que se presentan en el actual contexto, es posible persistir y alcanzar la excelencia.

Refinería compleja

Las refinerías complejas pueden tener, además de las unidades anteriores, otras unidades de los cuales los más comunes son:

- El craqueo catalítico o (*FCC Fluid Catalytic Cracking*)
- La viscorreducción (*reducción de viscosidad*)
- La isomerización,

Proyecto Final integrador

- La polimerización,
- El craqueo a vapor, o *Steam Cracking*,
- La coque (*coking*) .

En este caso, decimos que es una conversión profunda (*deep conversion*). Estas técnicas se utilizan cada vez más, debido a la evolución del mercado: los crudos en el mercado tienden a ser cada vez más pesados, mientras que la demanda se mueve hacia el extremo contrario. El mercado de los crudos pesados se reduce (en parte porque a menudo se sustituyen por gas natural) mientras que el consumo de combustible para automóviles sigue creciendo.

Descripción de la obra

La obra consiste en la realización de todas o algunas de las siguientes tareas:

1. Perforación de pozos.
2. Limpieza de pozos de monitoreo de napas mediante equipo de vacío.
3. Toma de muestras.
4. Mantenimiento de equipos.
5. Oxidación.

Procedimiento de trabajo

Perforación de pozos

De acuerdo con la solicitud se perforan pozos de distintos diámetros y a distintas profundidades con el propósito de extraer muestras de agua y tierra para detectar

Proyecto Final integrador

el estado del terreno y de las napas freáticas. Los mismos se terminan colocando una cañería ranurada de PVC de menos diámetro y se hechara grava alrededor de la misma.

Estos pozos así encamisados, luego son utilizados como freatometros, pozos de producción, pozos monitores o pozos de extracción de gases. Las perforaciones pueden ser realizadas con barreno manual o con maquinaria de perforación rotativa.

Si el piso donde se realiza el trabajo es de hormigón se realizaran cortes con cortadora de cemento en la zona donde luego se perforaran los pozos. Luego se comienzala perforación. Los primeros centímetros son perforados con un barreno manual. En algunos casos la perforación se continua de esa forma.

En otros se posiciona una maquina rotativa de perforación. A medida que la perforación se va profundizando se van agregando barrenos helicoidales de una longitud aproximada de 1 metros hasta llegar a la profundidad deseada.

Una vez alcanzada la profundidad se van introduciendo los tramos de cañería de PVC con lo que se encamisa el pozo y se va hechando grava en el espacio anular entre la tierra y el caño.

Finalmente se termina el pozo con un cabezal de hormigón.

La tierra extraída de la perforación es embolsada en bolsas de polietileno reforzada y dispuesta de acuerdo a la normativa ambiental vigente.

Limpieza de pozos mediante vacío (Vactor)

Se efectúa la medición del nivel de fluidos de los pozos mediante sonda de interface.

Se enciende el equipo y se efectúa vacío en los pozos.

En los pozos que se haya detectado combustible en la medición se deberá succionar primero el producto y luego bajar la lanza de vacío.

Se debe cerrar la boca del pozo de forma que no haya pérdidas de vacío.

El producto recuperado se acopia en tambores de 200 litros con cierre hermético y correctamente identificado.

Toma de muestra

Donde sea solicitado se extraerán muestras de líquido mediante bailers plasticos pasando luego el contenido a botellas de vidrio que se colocaran en conservadoras térmicas.

También donde se solicite se extraerán muestras de suelo las que se tomaran al extraer el tubo del barreno manual.

En algunas localizaciones se tomaran muestras de gases ocluidos, para lo cual se realizaran perforaciones de muy pequeño diámetro mediante martillo rotopercutor eléctrico y se tomaran muestras con ampolla.

Medición y control de equipos de remediación

Observar los indicadores del tablero de control. Verificar el funcionamiento del compresor. Apagar el equipo. Verificar funcionamiento de drenaje del pulmón del compresor. Medir caudales de bomba de depresión mediante aforo. Verificar funcionamiento de decantador. Limpieza con material plástico. Medir espesor de producto en decantador. Verificar funcionamiento del striper.

Revisión de bombas.

En el caso en que sea necesario retirar producto se seguirán siguientes pasos:

Abrir tapa de decantador. Medir espesor de nivel de producto mediante bailer y posicionar skimmer. Medir nivel de líquido/vacío en recipiente de almacenamiento/transporte. Conectar skimmer con recipiente mediante manguera de transferencia. Transferir el producto. Desconectar manguera de transferencia y colocar tapa al decantador.

Oxidación

Retiro de tapa de cámara y/o caja de vereda. Retiro de tapa de boca de pozo. Introducir al pozo la sonda interfase. Efectuar la lectura. Retiro de sonda del pozo.

Si no hay hidrocarburo sobrenadante realizar la oxidación del pozo con peróxido de hidrogeno.

Descargar bidones de peróxido de hidrogeno y llevarlos junto al pozo.

Oxidar el pozo, volcando peróxido de hidrogeno en el porcentaje que se requiera.

Colocar tapa de cámara o caja vereda.

Proyecto Final integrador

| Tarea | Etapa | Riesgo potencial | Control |
|---------------------|--|-----------------------------|---|
| Manejo de vehículos | Llegada y egreso a la localización del trabajo | Choque/ heridas al personal | <ul style="list-style-type: none">• Obedecer las reglas de tránsito.• Estudiar el camino a seguir.• Precaución al llegar a los cruces de calles o al entrar a rutas.• No operar vehículos en condiciones inseguras• No utilizar celulares cuando se está manejando Asegurar los bultos y equipos. <ul style="list-style-type: none">• Utilizar el cinturón de seguridad• Partir con tiempo suficiente para el viaje.• Estacionar en los lugares permitidos. |

Proyecto Final integrador

| | | | |
|---|--------------|------------------------|--|
| | | | <p>Colocar freno de mano.</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizar los espejos al retroceder. Solicitar asistencia si hay puntos ciegos. |
| Trabajando en zonas de exposición al tránsito | Toda la obra | Contacto con vehículos | <ul style="list-style-type: none">• Utilizar chaleco naranja reflectivo.• Colocar conos y cercar el área.• Mantener contacto visual con el movimiento de vehículos en la zona adyacente. |
| Levantamiento manual de pesos | toda la obra | Esfuerzo excesivo | <ul style="list-style-type: none">• Pedir ayuda o utilizar equipos de izaje adecuados.• Doblar las rodillas, no utilizar la espalda.• Mantener los objetos cerca del cuerpo.• No girar las rodillas.• Minimizar el movimiento manual de objetos pesados. |

Proyecto Final integrador

| | | | |
|-----------------------------|--------------|--------|--|
| Objetos filosos o con punta | Toda la obra | cortes | <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar zapatos de seguridad y guantes apropiados. • Precaución cuando se esté tomando objetos con bordes o filos. |
|-----------------------------|--------------|--------|--|

Riesgos específicos por etapa

Perforación de pozos

| Tareas | Riesgo potencial | Medidas de control |
|--------------------|--|---|
| Corte de pavimento | Ignición de vapores de hidrocarburos. Nivel sonoro elevado. Lesiones en ojos por partículas volantes. Golpe y/o atrapamiento de manos/pies. Lesiones en espalda por esfuerzo excesivo o mala postura. Riesgo de descarga eléctrica de usarse equipos de corte que se mueven con | Verificar que no haya mezcla explosiva. Efectuar siempre en corte con chorro de agua. Usar protección auditiva y anteojos de seguridad. Usar guantes y zapatos de seguridad. Realizar el trabajo en la posición adecuada y requerir ayuda si es |

Proyecto Final integrador

| | | |
|-------------------------|---|--|
| | esta energía. | necesario. Usar guantes y zapatos dieléctricos. Utilizar tablero seccional de obra con protección diferencial y llaves térmicas. |
| Excavación manual | <p>Afectar cañerías de servicios subterráneos.</p> <p>Lesiones en ojos por partículas volantes.</p> <p>Heridas cortantes y traumatismos en miembros superiores e inferiores.</p> <p>Inhalación de hidrocarburos.</p> <p>Malas posturas o esfuerzos inadecuados.</p> | <p>Consultar los planos de instalaciones subterráneas antes de comenzar la excavación y usar detectores de metales y de campo eléctrico.</p> <p>Usar anteojos y guantes de descarnado o de algodón moteados.</p> <p>Colocarse de espaldas a la dirección del viento o en su defecto utilizar máscara de protección respiratoria.</p> <p>Mantener en todo momento una buena postura</p> |
| Excavación con máquina. | Atropello de personas , choque a elementos , etc. | Disponer de una persona para guiar el |

Proyecto Final integrador

| | | |
|---|---|--|
| <p>Emplazamiento de máquina de perforar</p> | | <p>tránsito.</p> <p>Vallar con conos y vallado adecuado al equipo.</p> <p>Colocar carteles indicativos.</p> <p>Colocar el vehículo de forma tal de proteger a los trabajadores del tránsito.</p> |
| <p>Colocación de mechas</p> | <p>Traumatismo y heridas cortantes en miembros superiores.</p> <p>Traumatismo en miembros inferiores.</p> <p>Malos esfuerzos o esfuerzos inadecuados.</p> | <p>Utilizar guantes de algodón moteados o descarne.</p> <p>Utilizar calzado de seguridad con puntera de acero.</p> <p>Normatizar el movimiento manual de cargas.</p> <p>Mantener en todo momento la buena postura.</p> |
| <p>Perforación de pozos con maquina</p> | <p>Ignición de vapores de hidrocarburos.</p> <p>Lesiones a terceros.</p> <p>Nivel sonoro elevado.</p> <p>Partículas volantes.</p> | <p>Asegurar de colocar las maquinas que pueden generar chispas fuera del área peligrosa.</p> <p>Realizar medición de</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|---|--|
| | <p>Atrapamientos y/o heridas cortantes en miembros superiores e inferiores.</p> <p>Atrapamientos de vestimenta por pasar en las cercanías de la mecha / barreno cuando la maquina está en funcionamiento.</p> | <p>gases y explosividad.</p> <p>Controlar que no haya ninguna persona ajena al trabajo en el área de perforación.</p> <p>Usar protectores auditivos, anteojos de seguridad y guantes de seguridad</p> <p>Disponer de un extintor de incendios en la zona de trabajo.</p> <p>Colocar en la maquina una protección en el mástil de modo que protejan las mechas cuando la misma funciona, protección que no debe abrirse o retirarse con la perforadora en funcionamiento.</p> |
| <p>Disposición del suelo proveniente de la excavación(embolsado)</p> | <p>Inhalación de vapores de hidrocarburos.</p> <p>Esfuerzo excesivo o malas posturas.</p> <p>Dermatitis por contacto con tierra contaminada con</p> | <p>Manipular la tierra de manera que las posibles emanaciones de gases que puedan salir de la misma no sean directamente</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|------------------|--|---|
| | <p>hidrocarburos.</p> <p>Impacto de los vehículos con la tierra retirada.</p> | <p>inhaladas, en su defecto utilizar protección respiratoria.</p> <p>Usar todo el cuerpo para mover/alzar las bolsas llenas de tierra.</p> <p>Utilizar guantes de seguridad y protección ocular.</p> <p>Coordinar con el encargado de la EE/SS donde se colocaran las bolsas con el suelo retirado y de ser necesario vallarlas convenientemente.</p> |
| Retiro de mechas | <p>Traumatismo y heridas cortantes en miembros superiores.</p> <p>Traumatismos en miembros inferiores.</p> <p>Malos esfuerzos o esfuerzos inadecuados.</p> <p>Inhalación de vapores de hidrocarburos.</p> <p>Dermatitis por contacto con tierra con resto de</p> | <p>Utilizar guantes de algodón moteados o descarne.</p> <p>Utilizar calzado de seguridad con puntera de acero.</p> <p>Normatizar el movimiento manual de cargas.</p> <p>Mantener en todo momento la nueva</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|---|---|
| | <p>hidrocarburos.</p> | <p>postura.</p> <p>Colocarse de espaldas a la dirección del viento o en su defecto utilizar mascararas de protección respiratoria.</p> <p>Usar guantes de PVC para limpiar las mechas.</p> |
| <p>Colocar caño de revestimiento , filtro, grava y cemento</p> | <p>Lesiones en manos y/o ojos.</p> <p>Inhalación de vapores de hidrocarburos.</p> <p>Malas posturas o posiciones inadecuadas.</p> | <p>Usar guantes y anteojos de seguridad.</p> <p>Colocarse de espaldas a la dirección del viento o en su defecto utilizar mascararas de protección respiratoria.</p> <p>Mantener en todo momento la buena postura.</p> |
| <p>Conexión de cañería de extracción (cuando corresponda)</p> | <p>Inhalación de vapores de hidrocarburos.</p> <p>Traumatismos y heridas cortantes en miembros superiores e inferiores.</p> <p>Malas posturas o posiciones inadecuadas.</p> | <p>Colocarse de espaldas a la dirección del viento, o en su defecto utilizar mascararas de protección respiratoria.</p> <p>Usar casco, calzado y guantes de descarte o de hilo moteados.</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|--|--|
| | | Mantener en todo momento la buena postura. |
|--|--|--|

Limpieza de pozos de monitoreo de napas mediante equipo de vacío.

| Tareas | Riesgo potencial | Medidas de control |
|---|--|--|
| Retiro de tapa de cámara y/o caja de vereda | Golpe y/o atrapamiento de mano o pie. Posturas y/o esfuerzos inadecuados. | Usar guantes y zapatos de seguridad. Mantener en todo momento la buena postura. |
| Prender la bomba de vacío del equipo mediante la llave de corte del tablero | Choque eléctrico. Incendio, explosión. | Tablero eléctrico de obra con protección diferencial. Tener las manos secas al accionar la llave. Efectuar medición de gases antes de prender el generador. |
| Retiro de tapa de boca de pozo | Inhalación de vapores de hidrocarburos | Colocarse de espaldas a la dirección del viento. Evaluar la necesidad de usar protección respiratoria. |
| Introducir al pozo la sonda con Packer y empaquetar | Salpicadura de producto en los ojos de inhalación de vapores de hidrocarburos. | Usar anteojos de seguridad. Evaluar la necesidad de usar protección respiratoria. |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|--|--|
| Reiniciar el vacío en la línea de extracción | Choque eléctrico | Tablero eléctrico de obra con protección diferencial. Tener las manos secas al accionar la llave. |
| Desconectar la bomba de vacío | Choque eléctrico | Tablero eléctrico de obra con protección diferencial. Tener las manos secas al accionar la llave. |
| Retiro de la sonda con el parcker del pozo | Salpicadura de producto en los ojos | Usar anteojos de seguridad. Colocarse de espaldas a la dirección del viento. Evaluar la necesidad de usar protección respiratoria. |
| Colocar tapa de boca de pozo | Inhalación de vapores de hidrocarburos | Colocarse de espaldas a la dirección del viento. Evaluar la necesidad de usar protección respiratoria. |
| Colocar tapa de cámara o caja vereda | Golpe o atrapamiento de mano o pie. | Usar guantes y zapatos de seguridad. |
| Reiniciar vacío | Choque eléctrico | Tablero eléctrico de obra con protección diferencial. Tener las manos secas al accionar la llave. |
| Colocar sobre el vehículo los elementos a | Accidente de circulación peatonal o automovilístico. | Mantener vallado el lugar de trabajo hasta último momento. Usar guantes de seguridad. |

Proyecto Final integrador

| | | |
|---|--|-------------------------------|
| retirar. Enganchar el vactor al remolque. | Atrapamiento por elementos o choque de vehículos con el remolque. Mala postura y esfuerzos inadecuados. | Mantener la postura correcta. |
|---|--|-------------------------------|

Toma de muestras

| Tareas | Riesgo potencial | Medidas de control |
|--|---|--|
| Toma de muestras de hidrocarburo/mediciones de nivel | Contacto con combustible. Fuego. | <ul style="list-style-type: none"> • Utilización de guantes aptos para hidrocarburos. • Colocarse a favor del viento para evitar inhalar vapores. • Colocar los líquidos extraídos en recipientes seguros y con tapa. Almacenar las muestras en lugares ventilados. • Secar los elementos de medición y disponer los trapos en recipientes |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|--|-----------|
| | | cerrados. |
|--|--|-----------|

Mantenimientos de equipos

| Tareas | Riesgo potencial | Medidas de control |
|--|--|--|
| Observar los indicadores del tablero de control | | |
| Verificar el funcionamiento del compresor. Apagar el equipo | Shock eléctrico. | Apagar el compresor. Apagar el equipo de llave general de corte. |
| Verificar funcionamiento de drenaje del pulmón del compresor | Malas posturas y esfuerzos inadecuados. Golpes y traumatismos. | Mantener la buena postura. Utilizar EPP. Mantener el área despejada. |
| Medir caudales de bomba de depresión mediante aforo | Inhalación de vapores de hidrocarburos. Malas posturas y esfuerzos inadecuados. | Colocarse de manera que los posibles gases fluyan en la dirección opuesta al rostro. Evaluar el uso de protección respiratoria. Mantener la buena postura. |
| Verificar el | Golpe y/o | Usar guantes y zapatos de |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|--|---|
| <p>funcionamiento de decantador. Limpieza con material plástico.</p> | <p>atrapamiento de miembros.</p> <p>Mala postura y esfuerzo inadecuados.</p> <p>Golpes, traumatismos y/o atrapamiento de miembros.</p> | <p>seguridad.</p> <p>Mantener la buena postura.</p> <p>Fijar la tapa del decantador.</p> <p>Evaluar el uso de protección respiratoria.</p> |
| <p>Medir espesor de producto en decantador</p> | <p>Inhalación de vapores de hidrocarburos.</p> <p>Mala postura y esfuerzo inadecuados.</p> <p>Golpes, traumatismos y/o atrapamiento de miembros.</p> | <p>Colocarse de manera que los gases/vapores fluyan en dirección opuesta a la cara.</p> <p>Evaluar el uso de protección respiratoria.</p> <p>Mantener en todo momento la buena postura.</p> <p>Fijar tapa del decantador. Uso de EPP.</p> |
| <p>Verificar el funcionamiento de striper</p> | <p>Golpe o atrapamiento de manos/pie</p> <p>inhalación de vapores de hidrocarburos</p> | <p>Usar guantes y zapatos de seguridad.</p> <p>Colocarse de espaldas a la dirección del viento.</p> <p>Evaluar la necesidad de uso de protección respiratoria.</p> |
| <p>Revisión de bombas</p> | <p>Malas posturas y esfuerzos inadecuados.</p> <p>Shock eléctrico.</p> | <p>Mantener en todo momento la buena postura.</p> <p>Mantener cortada la energía eléctrica.</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|--|--|
| <p>Abrir tapa del decantador</p> | <p>Golpe y/o atrapamiento de manos. Malas posturas o esfuerzos inadecuados.</p> | <p>Utilizar guantes de seguridad (de descarte o moteados)</p> |
| <p>Medir espesor de nivel de producto mediante bailer y posicionar skimmer</p> | <p>Inhalación de vapores de hidrocarburos</p> | <p>Colocarse de manera tal que los vapores fluyan en dirección contraria al rostro, caso contrario utilizar máscara de protección respiratoria con filtros para vapores orgánicos.</p> |
| <p>Conectar skimmer con recipiente mediante manguera de transferencia</p> | <p>Inhalación de vapores de hidrocarburos. Malas posturas o esfuerzos inadecuados.</p> | <p>Colocarse de manera tal que los vapores fluyan en dirección contraria al rostro, caso contrario utilizar máscara de protección respiratoria con filtros para vapores orgánicos.</p> <p>Mantener en todo momento la buena postura.</p> |
| <p>Transferir el producto</p> | <p>Rebalse de producto del recipiente.</p> <p>Descarga de corriente estática.</p> <p>Salpicadura de productos en los ojos.</p> | <p>Asegurarse antes de comenzar la operación que el recipiente tiene lugar suficiente para recibir todo el producto a transferir.</p> <p>Igualar potencial entre el decantador y verificar que la manguera sea conductora.</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|---|---|--|
| | | Usar anteojos de seguridad. |
| Desconectar manguera de transferencia y colocar tapa al decantador. | Inhalación de vapores de hidrocarburos. Golpe o atrapamientos de manos. Malas posturas o esfuerzos inadecuados. | Colocarse de manera tal que los vapores fluyan en dirección contraria al rostro, caso contrario utilizar máscara de protección respiratoria con filtros para vapores orgánicos. Usar guantes de seguridad. Mantener en todo momento la buena postura |

Oxidación

| Tareas | Riesgo potencial | Medidas de control |
|---|--|---|
| Retiro de tapa de cámara y/o caja de vereda | Golpe y/o atrapamiento de mano o pie. Malas posturas o esfuerzos inadecuados. | Usar guantes y zapatos de seguridad Mantener en todo momento la buena postura |
| Retiro de tapa de boca de pozo | Inhalación de vapores de hidrocarburos. | Colocarse de espaldas a la dirección del viento. Eventualmente de ser necesario utilizar máscara de protección respiratoria. |
| Introducir al pozo la sonda | Salpicadura de producto en los ojos | Usar anteojos de seguridad. |

Proyecto Final integrador

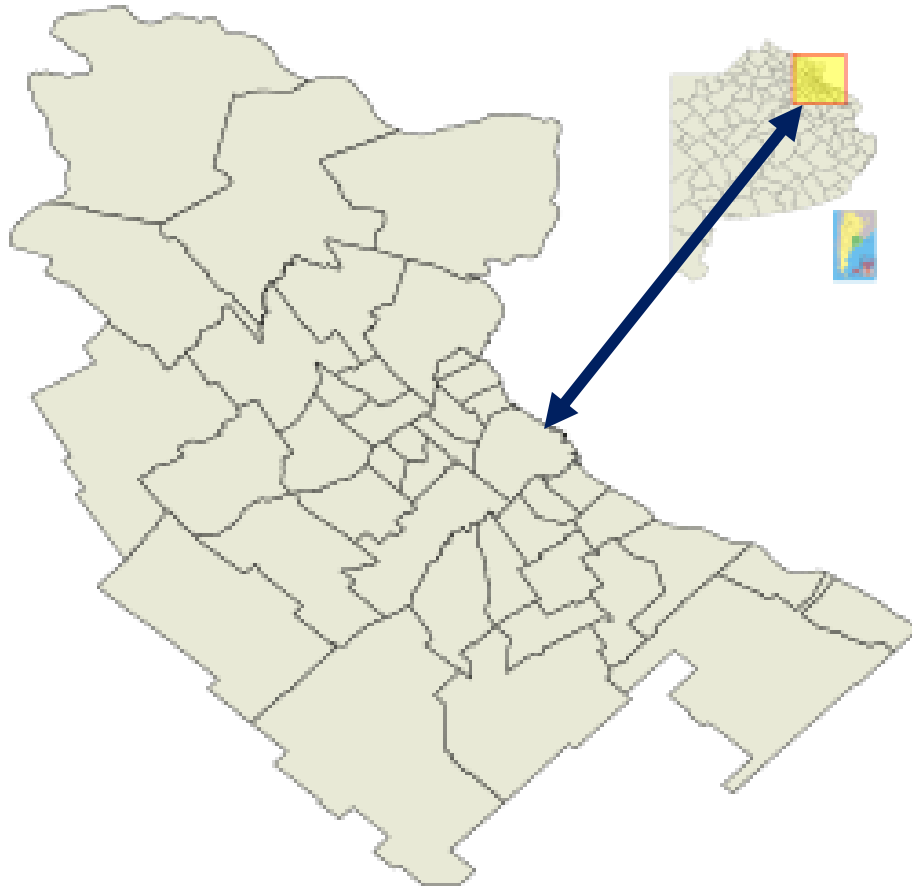
| | | |
|---|---|---|
| de interfase. | | |
| Efectuar la lectura | Inhalación de vapores de hidrocarburos | Colocarse de espaldas a la dirección del viento. Eventualmente de ser necesario utilizar mascara de protección respiratoria. |
| Retiro de la sonda del pozo | Salpicadura de producto en los ojos | Usar anteojos de seguridad. |
| Si no hay hidrocarburo sobrenadante realizar la oxidación del pozo con peróxido de hidrogeno. | | |
| Descargar bidones de peróxido de hidrogeno y llevarlos junto al pozo | <p>Golpe en manos a manipular los bidones.</p> <p>Malas posturas o esfuerzos inadecuados.</p> <p>Rotura de bidones con el consiguiente derrame de peróxido de hidrogeno.</p> <p>Ser arrollados por vehículos.</p> | <p>Sujetar correctamente los bidones.</p> <p>Usar todos los EPP.</p> <p>Mantener en todo momento la buena postura.</p> <p>Disponer en el vehículo de baldes con arena para contener derrames.</p> |
| Oxidar el pozo, | Inhalación de vapores de hidrocarburos y de peróxido | Colocarse de espaldas a la dirección del viento. |

Proyecto Final integrador

| | | |
|--|--|--|
| volcando peróxido de hidrogeno en el porcentaje que se requiera. | de hidrogeno. | Eventualmente de ser necesario utilizar mascara de protección respiratoria. |
| Colocar tapa de cámara o caja vereda | Golpes o atrapamientos de manos o pie. Malas posturas o esfuerzos inadecuados | Usar guantes y zapatos de seguridad. Mantener en todo momento la buena postura. |

Ubicación de la Refinería Buenos Aires

Coordenadas $34^{\circ}38'30''\text{S}$ $58^{\circ}20'52''\text{O}$





Introducción

Como perforar un pozo

Un pozo es un hoyo hecho por el hombre en la tierra para llegar a un líquido. El líquido que más se utiliza en estos es el agua. Alrededor del 97% del agua dulce del mundo se encuentra en acuíferos subterráneos y unos 15 millones de hogares estadounidenses tienen pozos de agua. Los pozos pueden ser excavados solo para monitorear la calidad del agua o para calentar y/o enfriar la misma. También se utiliza para proveer agua potable luego de que pase por unos tratamientos. La

Proyecto Final integrador

perforación de un pozo se puede hacer de varias maneras, como descrito abajo. Hay varias cosas que se deben considerar antes de perforar un pozo.

1. **Considera los costos y beneficios de la perforación de un pozo.** La perforación de un pozo implica un costo inicial más alto que conectar un suministro de agua público, así como riesgos de no encontrar suficiente agua o que el agua no sea de la calidad suficiente. También tienes que pensar en los costos de bombear el agua y mantener su bienestar. Sin embargo, algunos distritos tienen que esperar años antes de que se pueda conectar una fuente de agua pública. La perforación de un pozo es una opción viable cuando existe suficiente agua subterránea a una profundidad razonable.

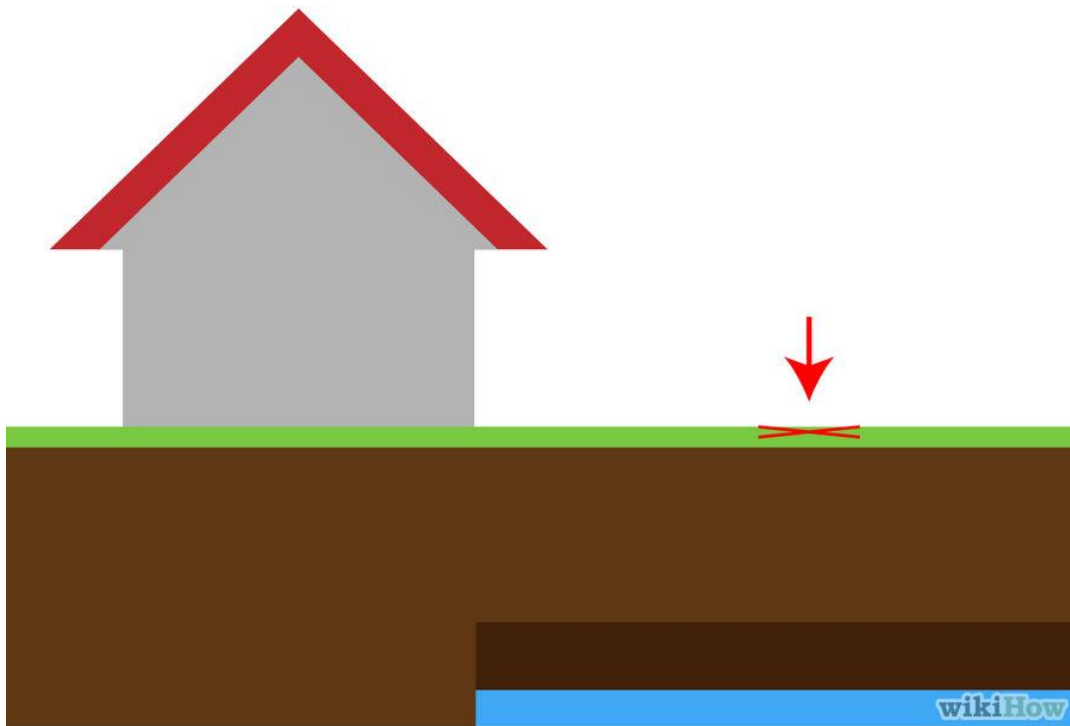
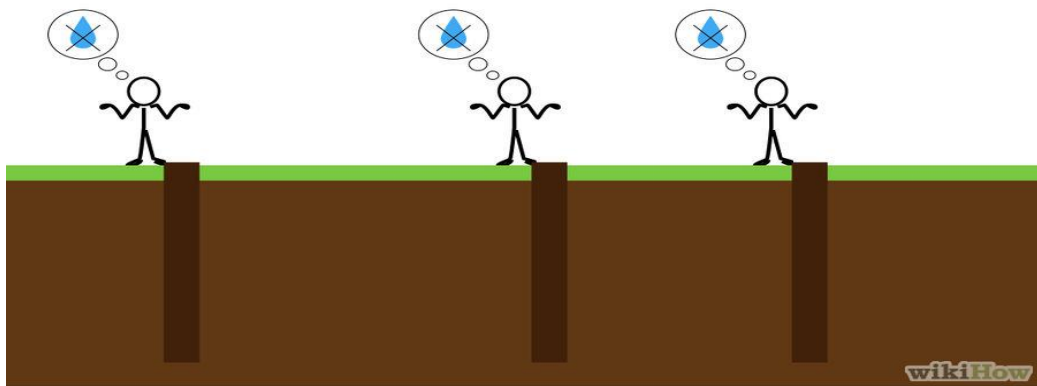


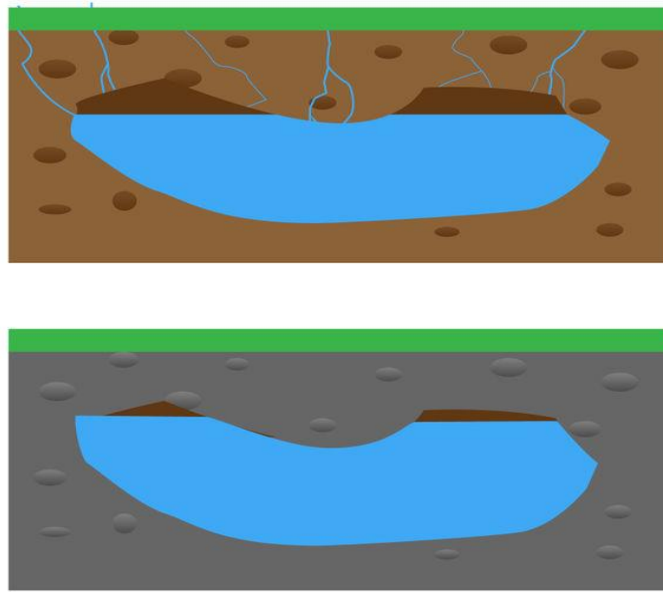
Figura: donde hacer un pozo

- 2. Conoce la ubicación específica donde el pozo debe ser perforado.** Necesitas saber la sección, municipio, zona y los cuartos de acceso a la tierra. También necesitas registros a través de estudios geológicos de tu estado.



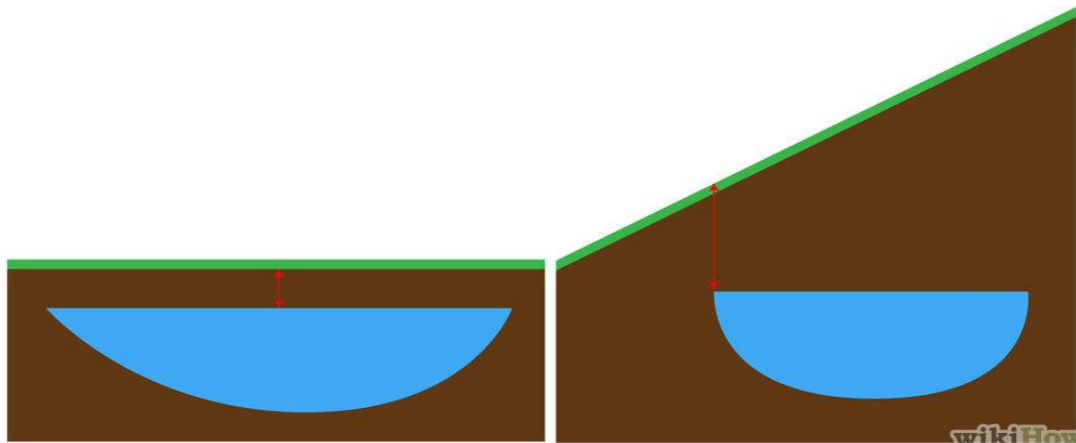
- 3. Descubre si se han perforado pozos anteriormente en la propiedad.** Los registros geológicos registrarán las profundidades de los pozos anteriores en la zona y si encontraron o no agua. Estos registros te pueden ayudar a determinar la profundidad del nivel freático, así como la ubicación de los acuíferos.

La mayoría de los acuíferos se encuentran en la profundidad del nivel freático, que son llamados acuíferos no confinados ya que el material sobre ellos es poroso. Los acuíferos confinados están cubiertos por capas no porosas, que, a pesar de empujar el nivel estático del agua sobre la parte superior del acuífero, son más difíciles de perforar.



wikiHow

Figura: diferentes formaciones donde se pueden encontrar acuíferos.



wikiHow

Figura: como pueden encontrarse los acuíferos.

Proyecto Final integrador

4. **Consulta los mapas topográficos y geológicos.** Aunque es menos útil que los registros de perforación, los mapas pueden mostrar la ubicación general de los acuíferos, así como las formaciones de roca en el área. Los mapas topográficos muestran las características de la superficie y sus elevaciones y estos se pueden utilizar para trazar lugares. Juntos, los registros geológicos y los mapas topográficos, pueden ayudarte a determinar si el agua subterránea es suficiente para perforar un pozo. Las capas freáticas no son uniformemente a nivel, pero siguen contornos del terreno, hasta cierto punto. El nivel freático está más cerca de la superficie en los valles, particularmente los que son formados por ríos o arroyos, y es más difícil el acceso a mayores alturas.

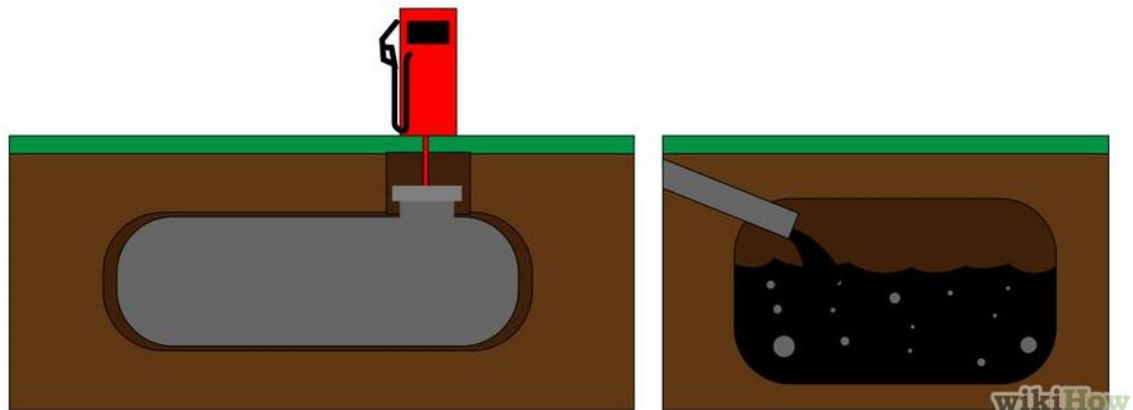


Figura: tanque de almacenamiento de combustible en estación de servicio

5. Elige el método de construcción adecuado. La mayoría de los pozos se perforan pero también pueden ser excavados o impulsados, si las condiciones lo ameritan. Los pozos perforados pueden abrirse con una barrena o cable giratorio, ser estrellados con un cable de percusión o cortado con chorros de agua de alta presión.

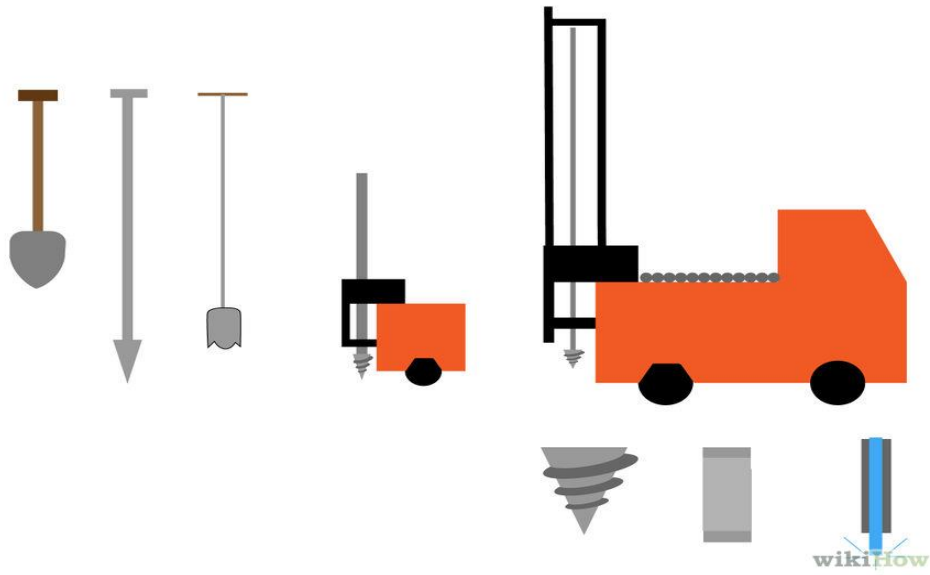


Figura: pala, barrenos perforadora helicoidal, camión perforador mechas helicoidal y barras diferentes herramientas con las que se pueden perforar un pozo freatico

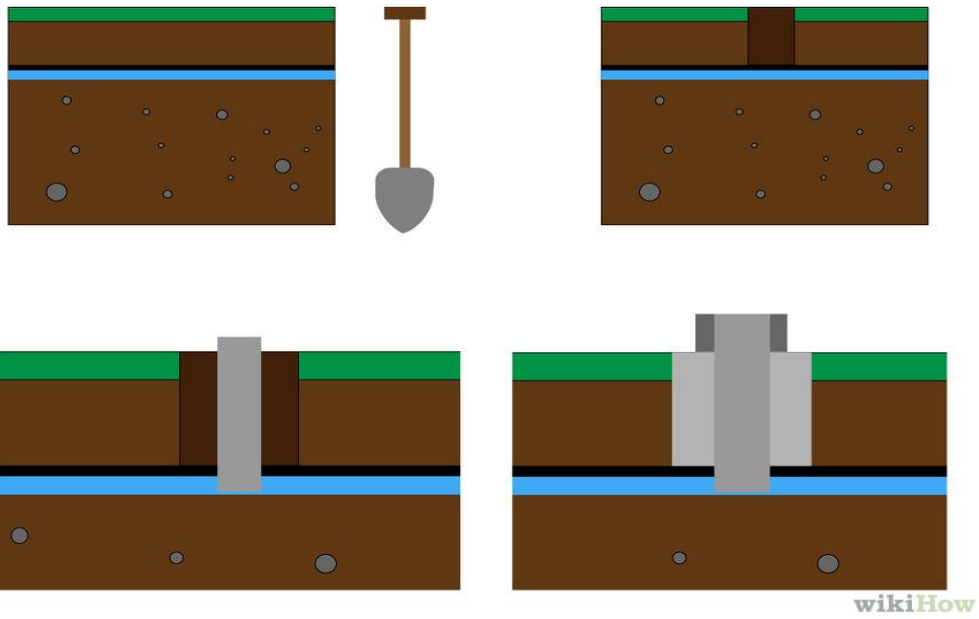


Figura: se realiza pozo freático con pala.

Proyecto Final integrador

Los pozos son perforados con una punta de acero o una tubería, que está conectado a una tubería sólida. El agujero inicial debe de ser más ancho que la tubería, luego se golpea el ensamblado hasta el suelo, verificando que las conexiones estén bien apretadas hasta que llegue al acuífero. Se deben impulsar los tubos a mano a profundidades de 30 pies (9 m) y con un motor de propulsión a profundidades de 50 pies (15 m). Ya que la tubería que se utiliza es de un diámetro pequeño 12 pulgadas (1.25 m), a veces se necesita más de un pozo para proveer el agua necesaria.

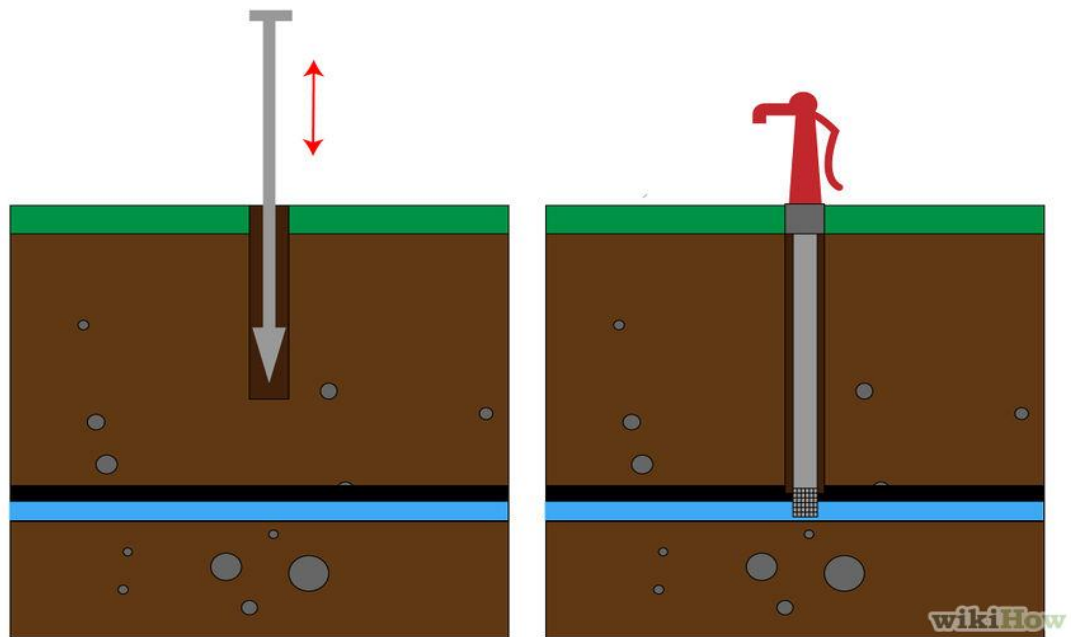


Figura: se puede realizar pozo freático con barreno.

Las barrenas pueden ser rotantes o de martillo y se pueden utilizar manualmente o con un equipo. Estas funcionan mejor en suelos con arcilla para mantener la barrana y no funcionan bien en suelos de arena o roca densa. Estos pozos pueden ser perforados a profundidades de 15 a 20 pies

Proyecto Final integrador

(4.5 a 6 m) con la mano y hasta 125 pies (37.5 m) con taladros de alimentación. Se utilizan tubos de diámetros entre 2 a 30 pulgadas (5 a 75 m).

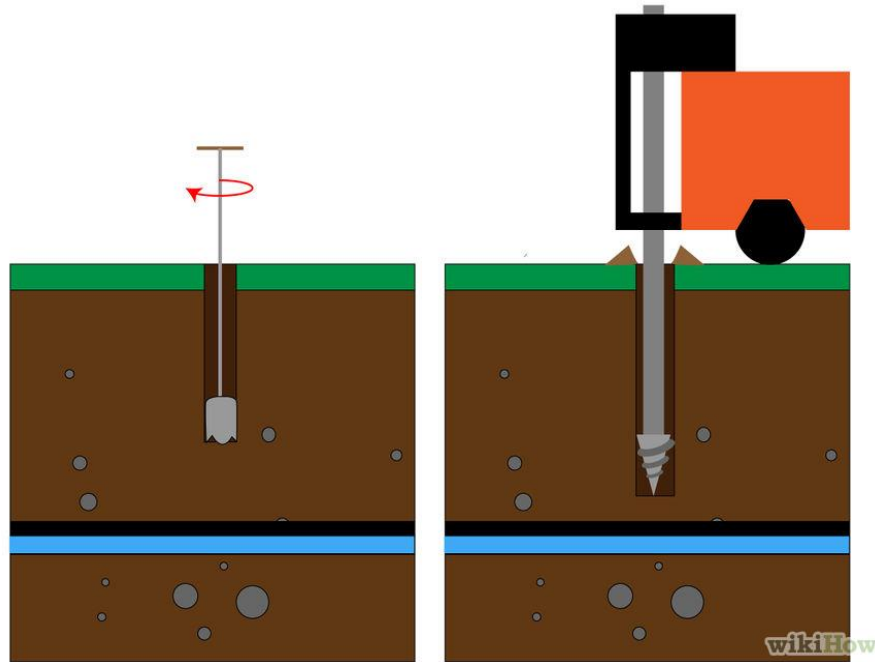
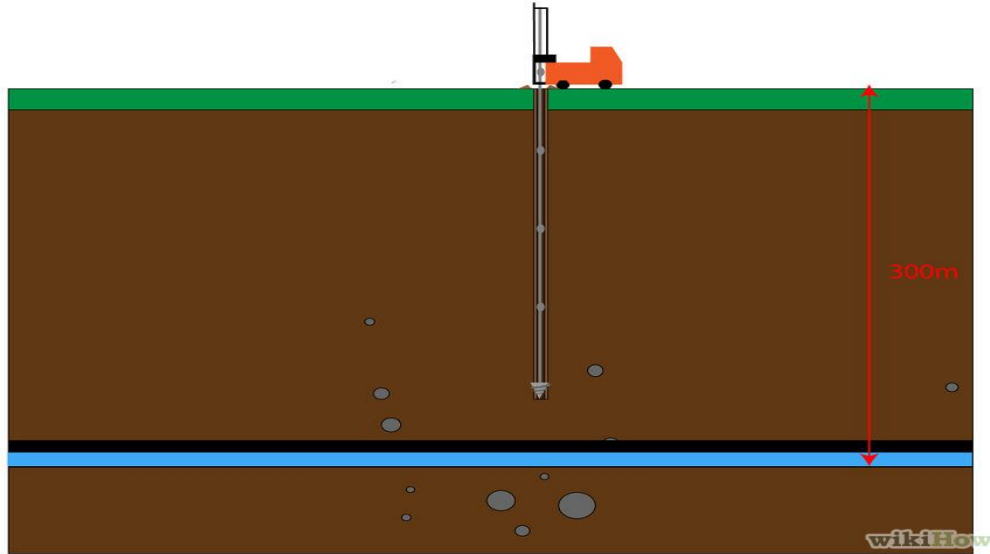


Figura: perforación con barreno giratorio manual y con camión perforador con mecha helicoidal

Las excavaciones con cables giratorios pueden hacer más fácil la perforación. Se puede perforar a profundidades de 1,000 pies (300 m). La creación de los agujeros va desde 3 a 24 pulgadas (7.5 a 30 cm) de ancho. Mientras que puede perforar más rápido a través de otros materiales, tiene problemas perforando a través de la roca y el fluido de perforación hace que sea más difícil identificar el material extraído.



Los cables de percusión funcionan como martinets, funcionan con aire que suben y bajan para pulverizar el suelo. Al igual que con el cable giratorio, el agua se utiliza para aflojar y remover los materiales. Estos cables pueden perforar hasta el fondo mismo, aunque más lentamente y en un costo mayor, pero pueden romper cualquier tipo de material.

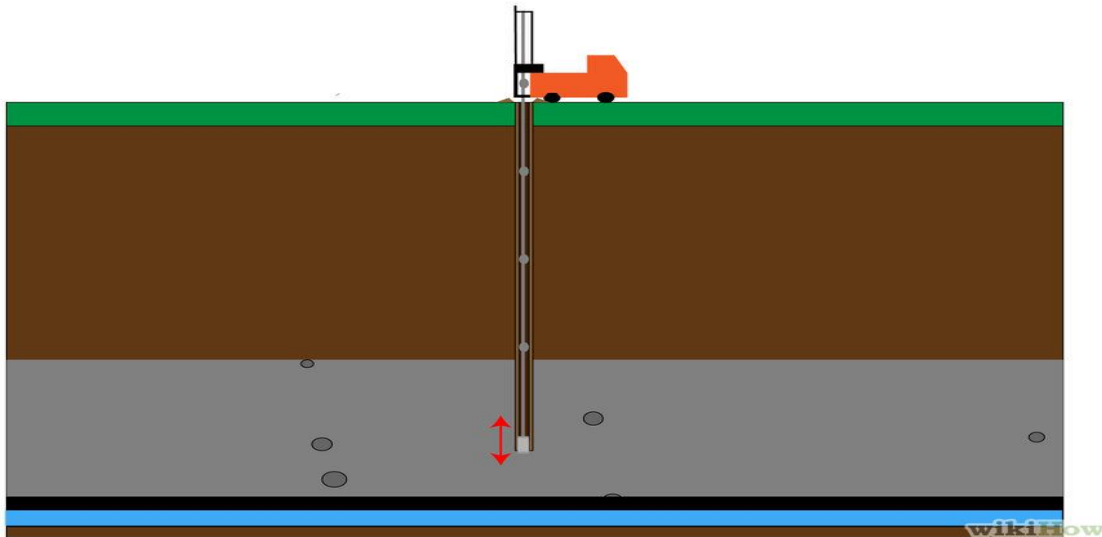


Figura: camión perforador con columna de barras las cuales permiten realizar el pozo freático

Los chorros de agua de alta presión utilizan el mismo equipo que los cables giratorios. Este método toma solo unos minutos pero el agua de la perforación debe de ser tratada para evitar la contaminación del acuífero cuando el nivel freático es penetrado.

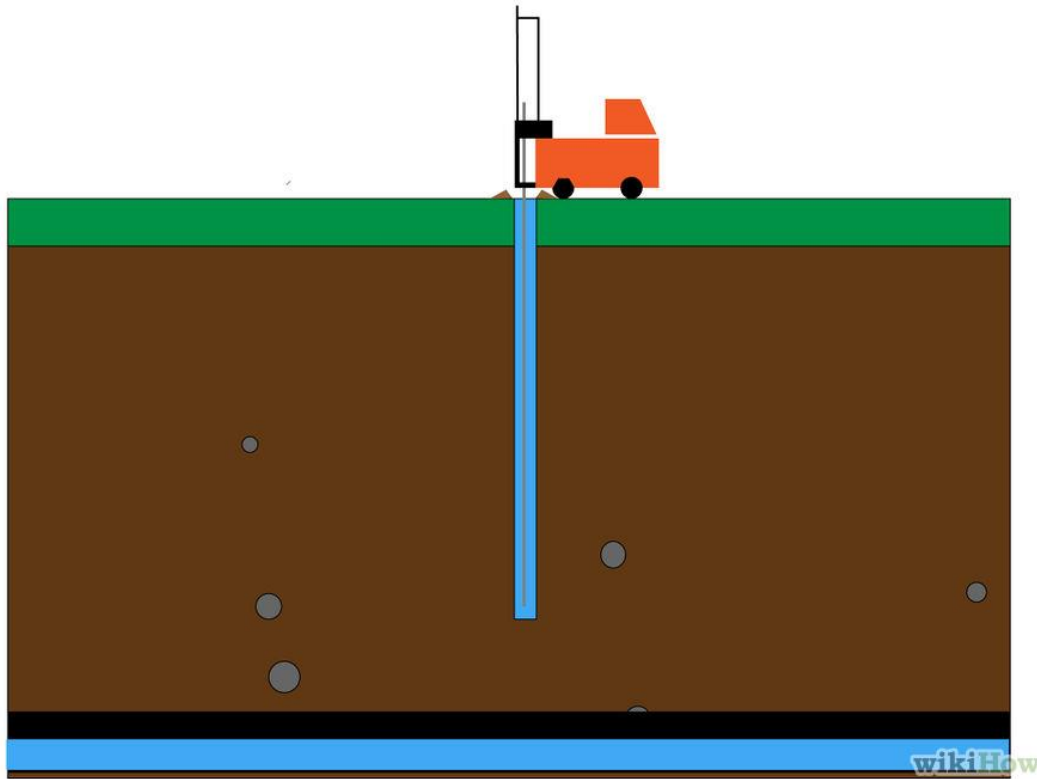


Figura: camión perforando pozo freático

Finaliza el pozo. Una vez que el pozo haya sido perforado, inserta la cubierta para evitar que el agua sea contaminada por los lados del pozo. Esta carcasa es por lo general más estrecha que el diámetro del agujero y es sellado en su lugar con un material de inyección, generalmente arcilla o concreto. La carcasa se ejecuta a una profundidad de 18 pies (5.5 m) y puede correr toda la longitud del pozo. Las pantallas para filtrar la arena y la grava se insertan en la cubierta. Luego se cubre el pozo con un sello sanitario y, a menos que el agua este bajo presión, una bomba se une para extraer el agua a la superficie.

Proyecto Final integrador



Figura: Locación Neuquén equipo perforador, obrador y equipos para la perforación de pozo freático.



Figura: equipo perforador con guinche para izaje de materiales.



Figura: Equipo de perforación con operador de equipo



Figura: operarios en maniobra izando barra para agregarle a la columna de perforación en máquina perforadora.

Proyecto Final integrador

Figura: Operario agregando barra a la columna en equipo perforador



de



Figura:
muestra

descripcion litologica metro a metro de perforacion de pozo freatico

Proyecto Final integrador



Figura: se realiza perfilaje de pozo freatico para descripcion litologica y parametros de referencia de los acuíferos

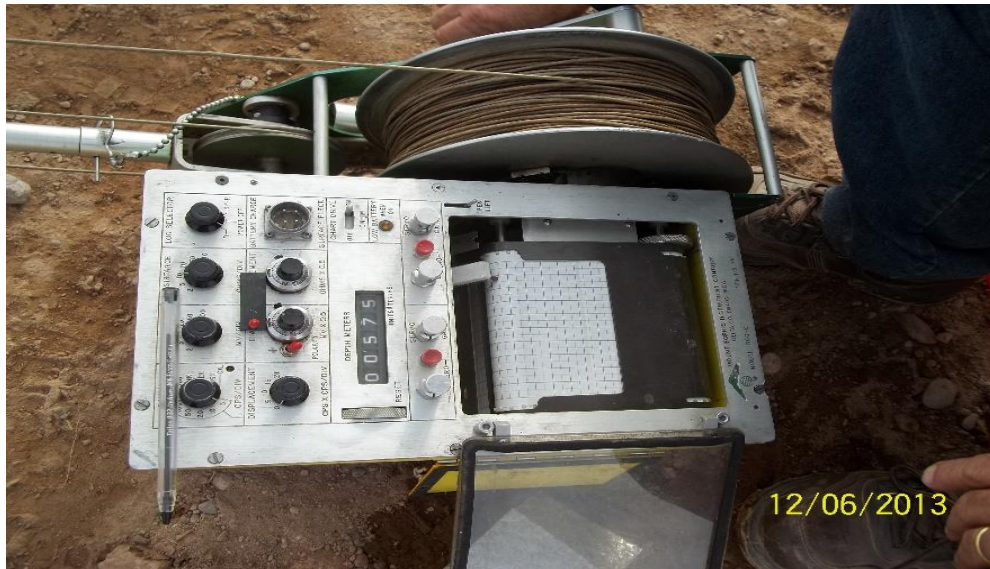


Figura: impresión y lectura de descripción de perfilaje de pozo freatico



Figura: finalización de pozo con capuchón a tapa con candado y dado de cemento

Áreas o sectores de trabajo

El presente plan de ingeniería contiene detalle y especificaciones técnicas típicas de las tareas de montaje, puesta en marcha y operación de equipos.

Detalla especificaciones técnicas de los sistemas de remediación como así también las condiciones de trabajo, operación y controles de los mismos.

Proyecto Final integrador

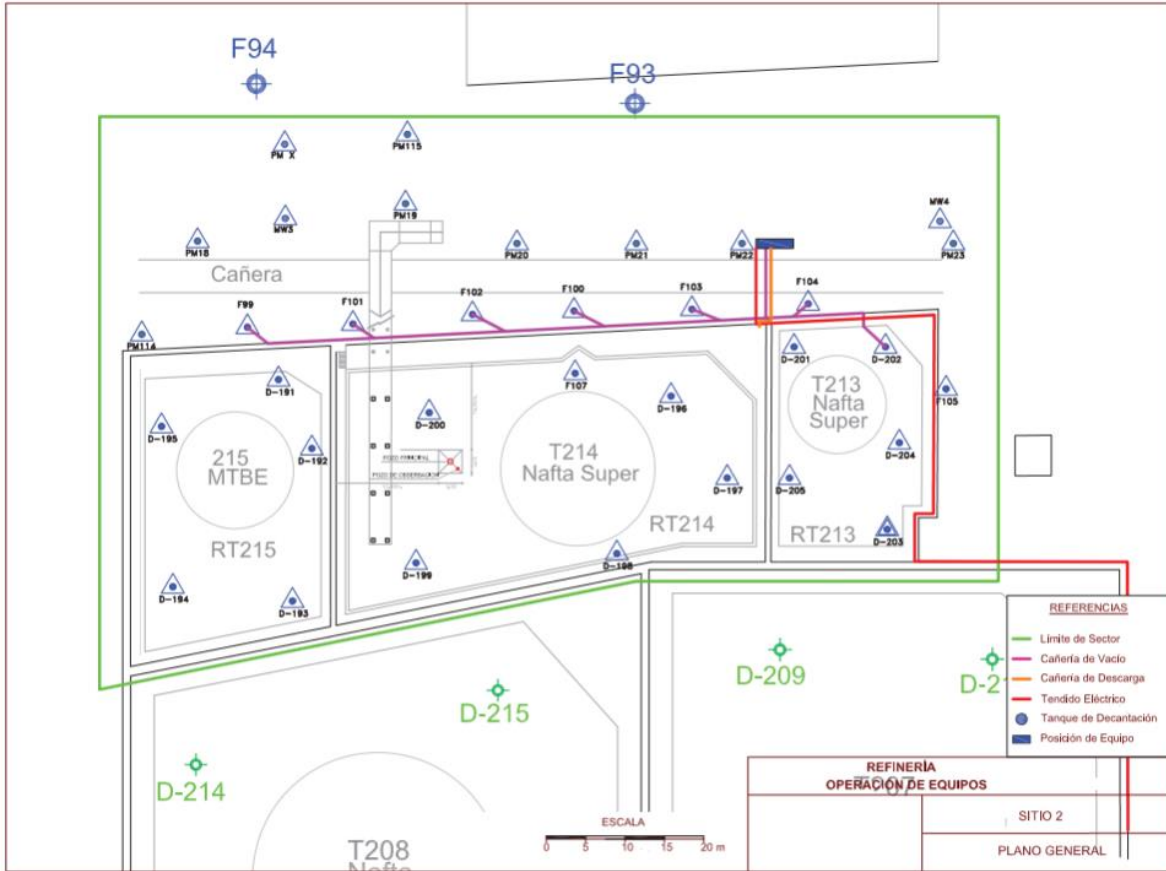


Figura: sitio 2 de remediación y control de pozos freáticos

Proyecto Final integrador

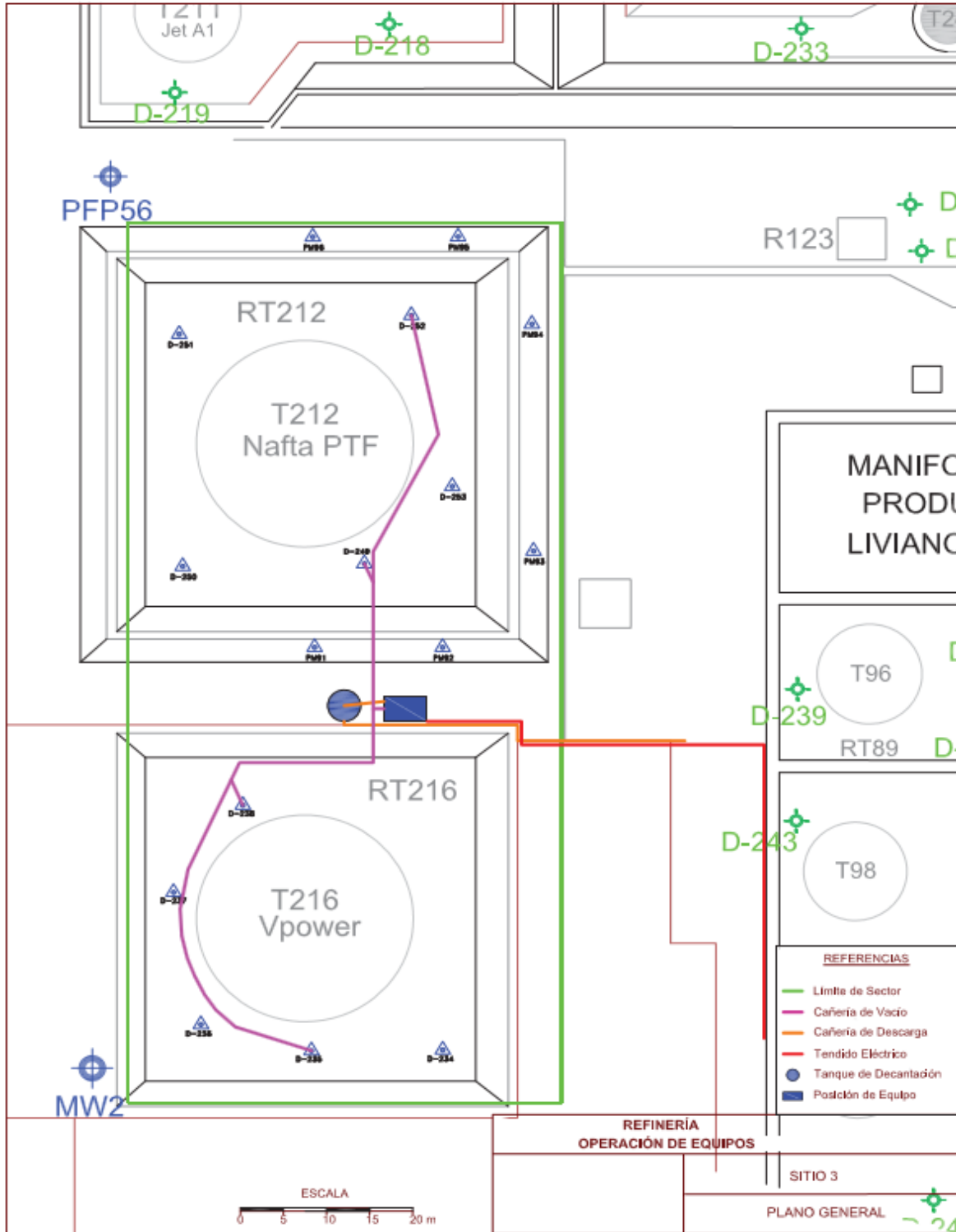


Figura: sitio 3 de remediación y control de pozos freáticos

Proyecto Final integrador

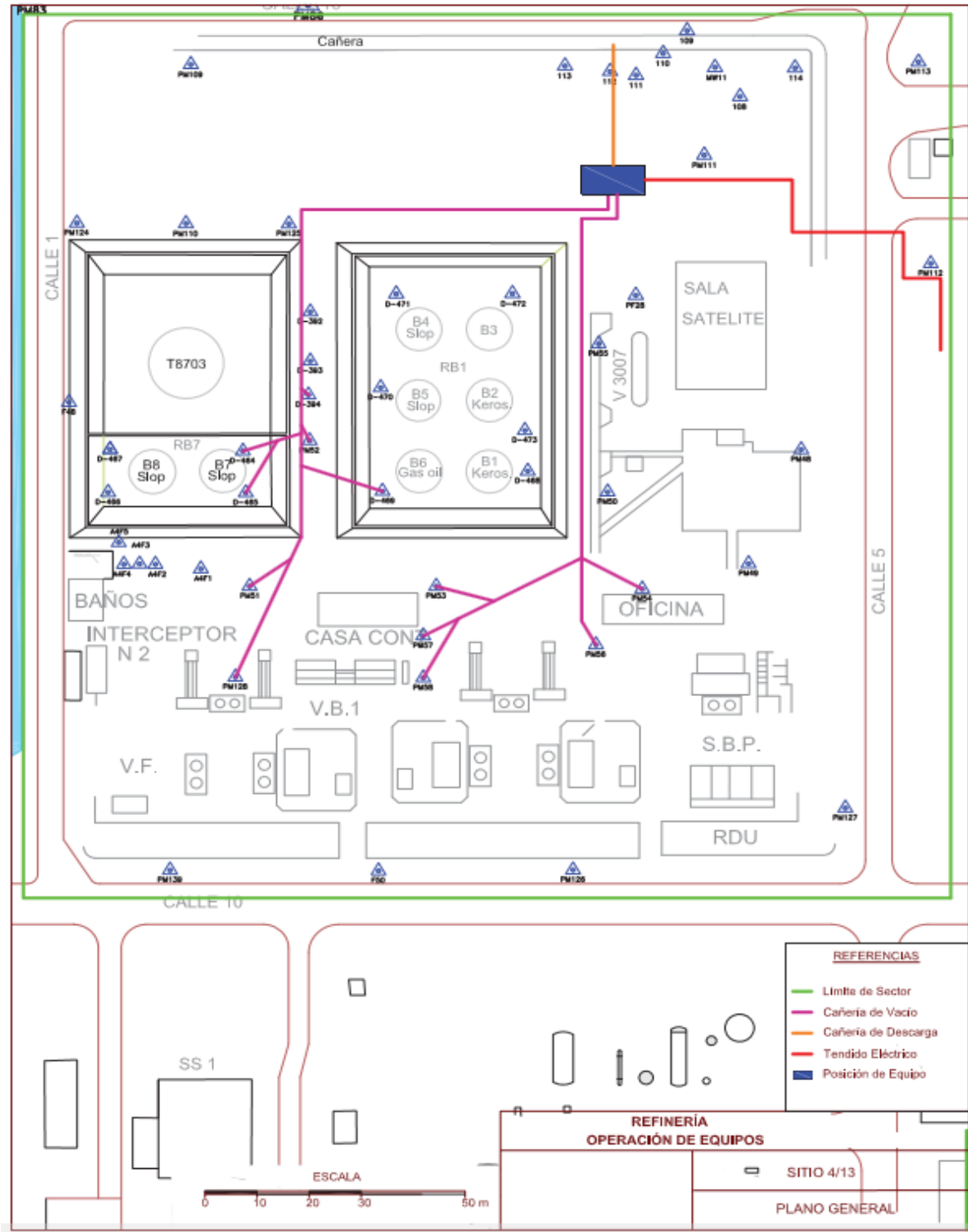


Figura: sitio 4 de remediación y control de pozos freáticos

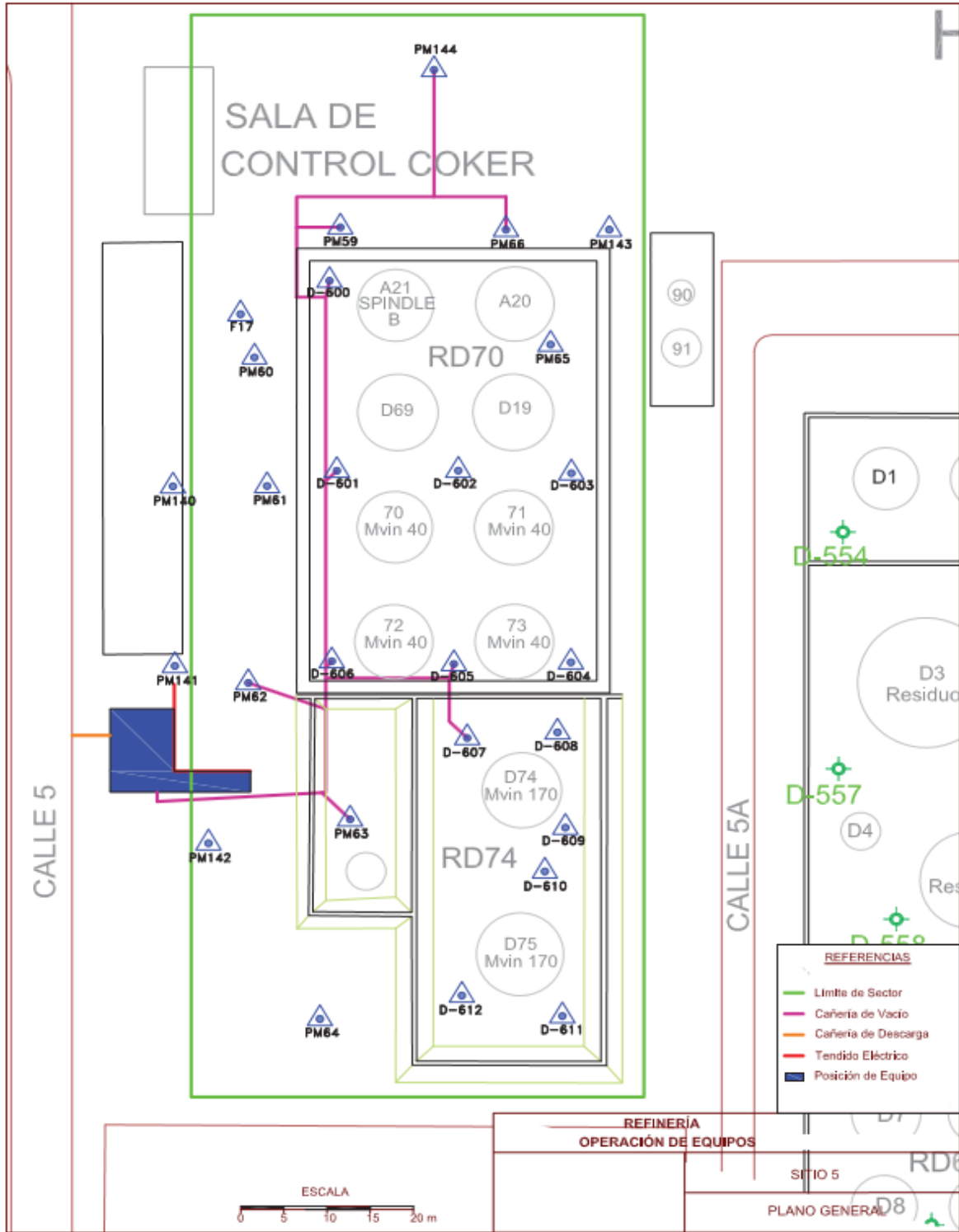


Figura: sitio 5 de remediación y control de pozos freáticos

Proyecto Final integrador

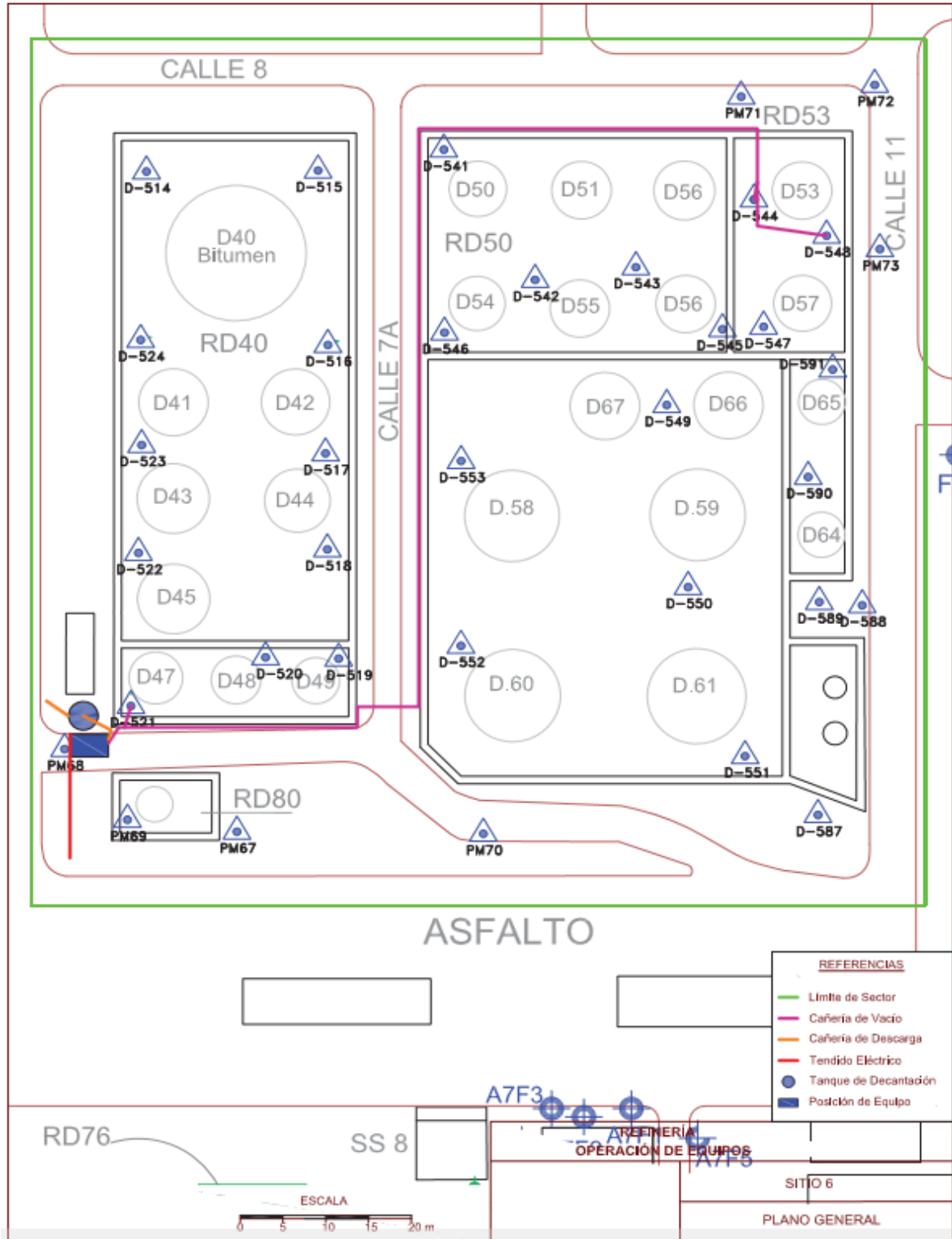


Figura: sitio 6 de remediación y control de pozos freáticos

Proyecto Final integrador

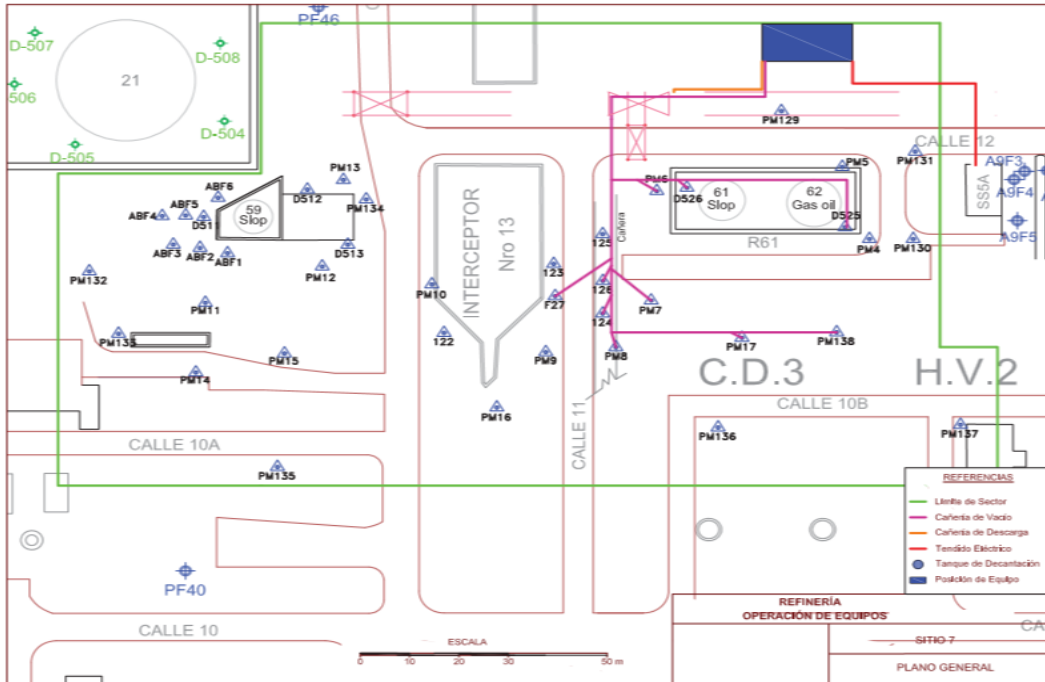


Figura: sitio 7 de remediación y control de pozos freáticos

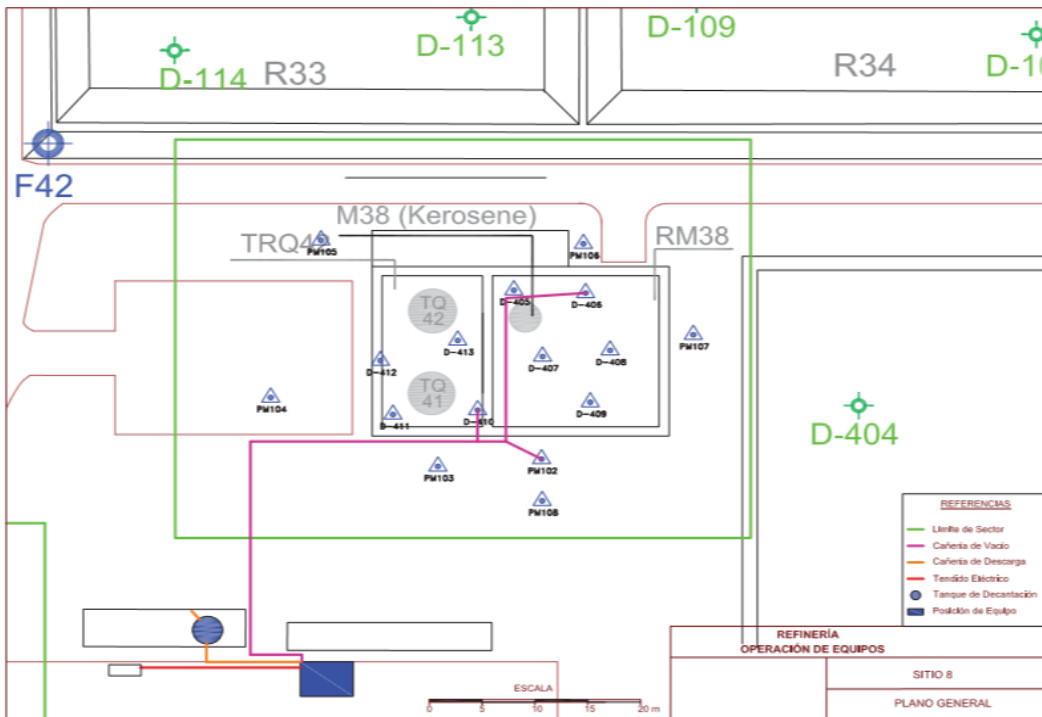


Figura: sitio 8 de remediación y control de pozos freáticos

Proyecto Final integrador

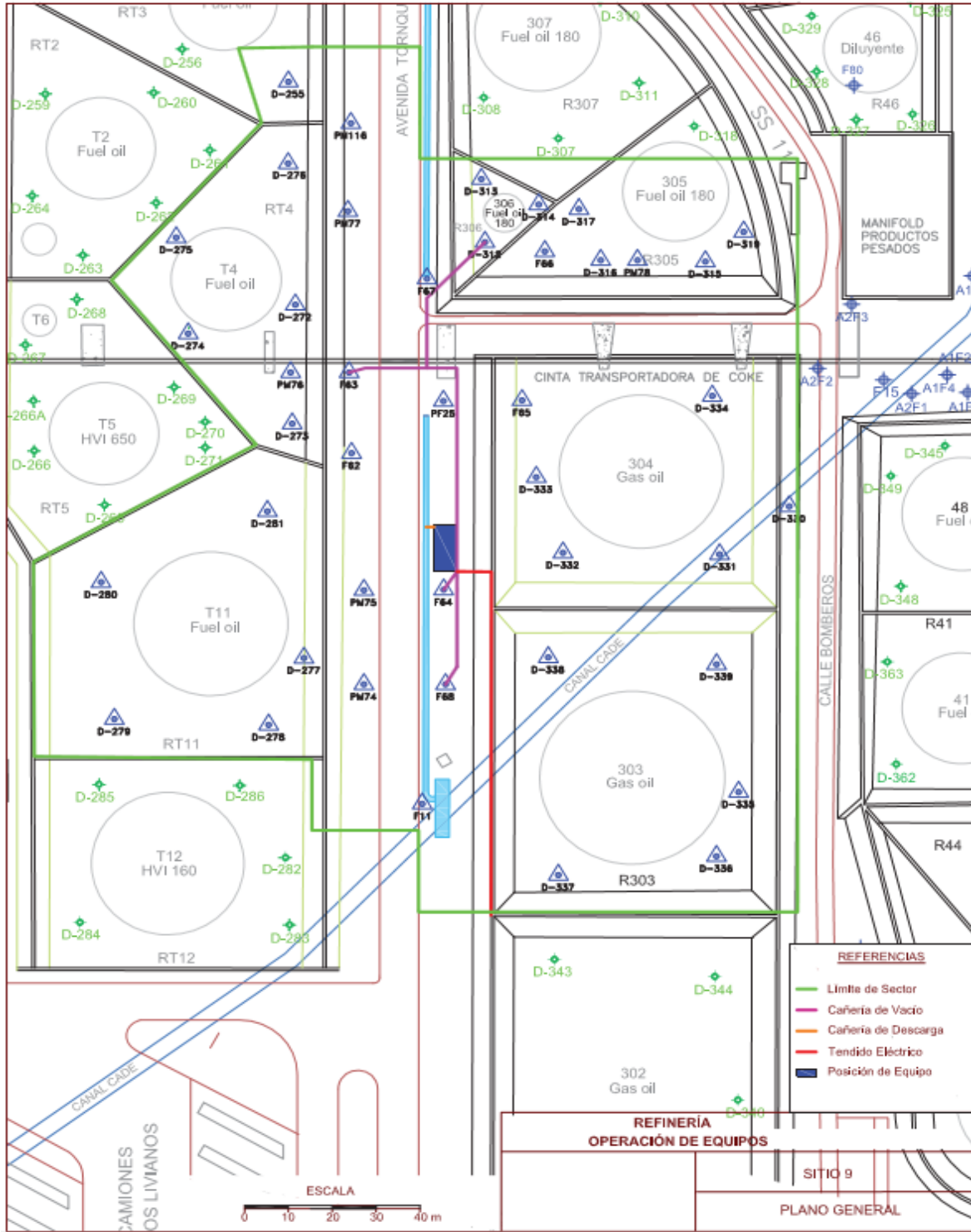


Figura: sitio 9 de remediación y control de pozos freáticos

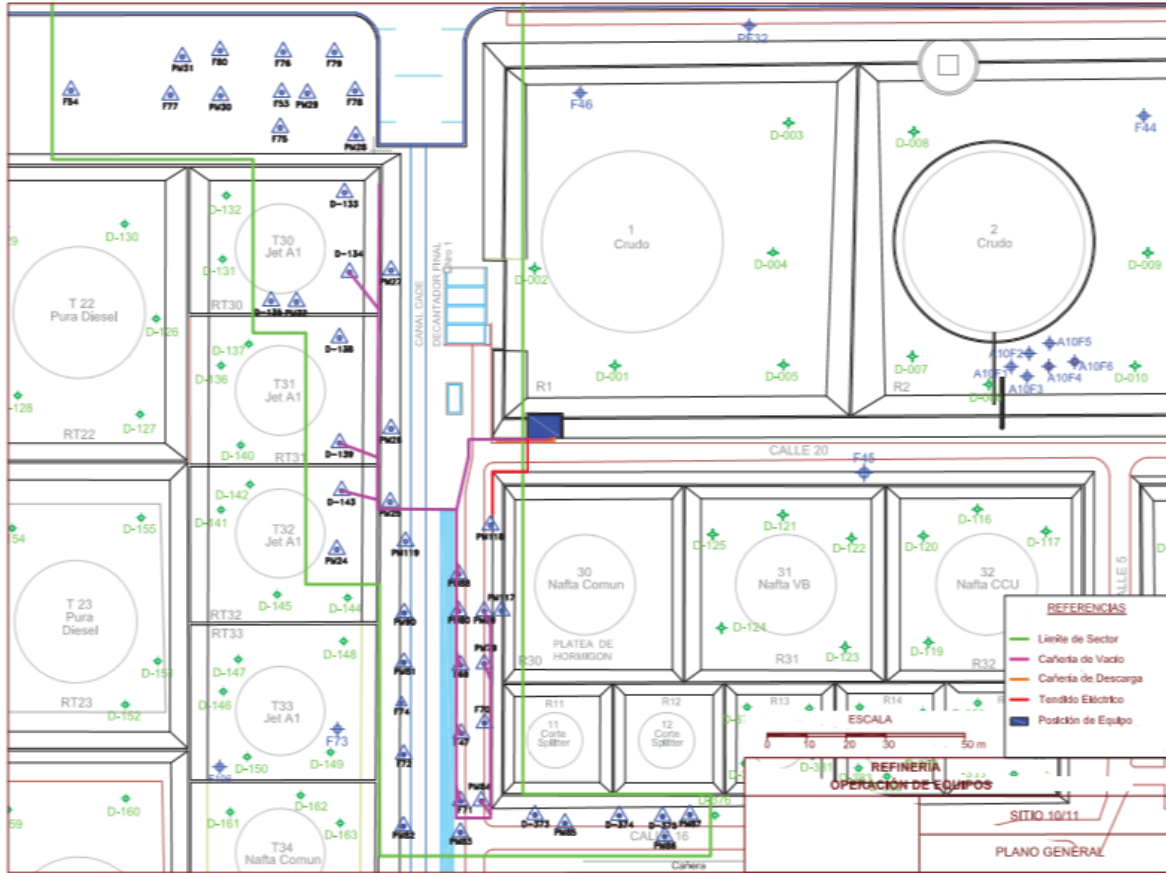


Figura: sitio 10/11 de remediación y control de pozos freáticos

Pozos de extracción y monitoreo

Se describe las tareas de perforación y las características constructivas de pozos.

Pozos de remediación

Todos los pozos se perforaran con un equipo rotativo de accionamiento hidráulico sin inyección de fluidos con mecha helicoidal de 6" de diámetro.

Proyecto Final integrador

Alternativamente en instalaciones que no permitan el accionamiento de equipamiento mecánico, se podrán instalar pozos de remediación con método manual utilizando un barreno y encamisando un caño de PVC (o PP si el producto atacara el PVC) de diámetro de 2" o 2 ½ ".

La profundidad de los pozos será dependiendo de la profundidad a la que se encuentre el agua subterránea y el espesor de la fase libre no acuosa (FLNA) si hubiera. Los pozos se encamisaran con caño de PVC de 4 pulgadas con el extremo inferior sellado con tapa de PVC y con un tramo filtrante de longitud adecuada para garantizar el funcionamiento eficiente del sistema de extracción de FLNA.

El espacio anular del pozo se rellenara con graba seleccionada (tamaño de arena gruesa) hasta 0,50 a 1 m por sobre el tramo filtrante. Por sobre la graba se dispondrá un sello de bentonita y por sobre el mismo cemento.

La parte interna de los pozos llevara un tobo móvil succionador (Straw) de diámetro adecuado para garantizar la velocidad optima de líquido extraído garantizando así la reducción de emulsiones hidrocarburo-agua.

El extremo superior del Straw se conectara a una manguera flexible con malla interna de acero y transparente. Dicha manguera se ajustara al Straw y al caño que acomete a la cámara con abrazaderas metálicas.

Los cabezales de los pozos serán regulables de modo que se pueda ajustar en altura el caño succionador y que selle el vacío.

Las bocas de todos los pozos de extracción se terminaran con cámaras de cemento de 0,50 m de lado. Las cámaras se construirán por sobre el nivel del suelo y se terminaran con tapa metálica.

Pozos de monitoreo

Los pozos se perforaran con equipos rotativos de accionamiento hidráulico sin inyección de fluidos con mechas helicoidales de 6" de diámetro.

La profundidad de los pozos será dependiendo de la profundidad a la que se encuentra el agua subterránea. Se encamisaran con caño de PVC de 4 pulgadas con extremo inferior sellado con tapa de PVC y con un tramo filtrante de una longitud de 6 m, dispuestos de modo tal que queden como mínimo 2 m de filtro por sobre el nivel estático de producto sobrenadante (FLNA) o 3m por encima del nivel estático del agua, en caso de no encontrarse FLNA. En todos los pozos se dejara un tramo inferior "ciego" de 1m.

El espacio anular del pozo se rellenara con grava seleccionada (tamaño arena gruesa) hasta 0,50 de a 1m por encima del tramo filtrante. Por sobre la grava se dispondrá un sello de bentonita y por sobre el mismo cemento.

Tendido de cañerías

Los pozos se conectaran al equipo de extracción mediante una red de cañerías de PVC standard de k6 de 3,2 mm de espesor de pared y de 2 pulgadas de diámetro.

Los caños serán para encastrado por pegado para lo cual los accesorios acompañaran el trazado del plano adjunto. Todas las uniones se fijaran con pegamento especial. Las uniones entre las cañerías troncales y las acometidas se han diseñado de manera de minimizar la perdida de carga.

Proyecto Final integrador

Para el tendido de caños en zonas con piso pavimentado o de hormigón se abrirán con zanjas de un ancho aproximadamente de 30 cm y una profundidad de 50 cm. El pavimento existente se cortara con un disco diamantado de manera de lograr un corte adecuado para la realización de las juntas. El ancho indicado brindara la resistencia adecuada a la pequeña estructura resultante, mientras que la profundidad especificada protegerá adecuadamente a la cañería a instalar. La reposición de la losa del pavimento se construirá armada con una malla metálica con hormigón de una dosificación tal que brinde una calidad tipo H°21, con una base de 20 cm de espesor de hormigón pobre y se realizara en dos tramos para evitar la aparición de fisuras. La unión entre losas se materializara a través de juntas de dilatación.

El tendido de caños en áreas no hormigonadas o no cementadas se realizara preferentemente donde ya existan caños aéreos. En esos tramos la cañería se dispondrá junto a los caños existentes soterrándolos donde las otras así lo hicieren. Cuando sea necesario enterrar cañerías se excavarán zanjas en el terreno cuidando que la cañería quede sobre cama de material fino sin materiales gruesos, duros o angulosos que puedan dañar los mismos con la tapada o la presión sobre las mismas.

El cruce de calles internas del sitio se realizara en todos los casos que sea posible a través de túneles para caños existentes, mientras que donde no los hubiere el cruce realizara una zanja en el hormigón, tal como fue descripto anteriormente.

El diseño del sistema presentado en este documento adjunto tiene carácter preliminar y podrá ser ajustado en el campo en función de las condiciones del medio físico e interferencias existentes a fin de obtener un mejor resultado.

Propuesta de estudio.

La propuesta del siguiente proyecto que se va exponer se va desarrollar sobre trabajos de remoción y control de fase libre no acuosa (FLNA) en distintos sectores de refinería de Buenos Aires.

A tales efectos, se proyecta operar sistemas de remediación por Bio-sluping (two fase) la empresa contratista operara los sistemas de remediación en dos modalidades dependiendo el sector, esto es sistema fijo o móvil.

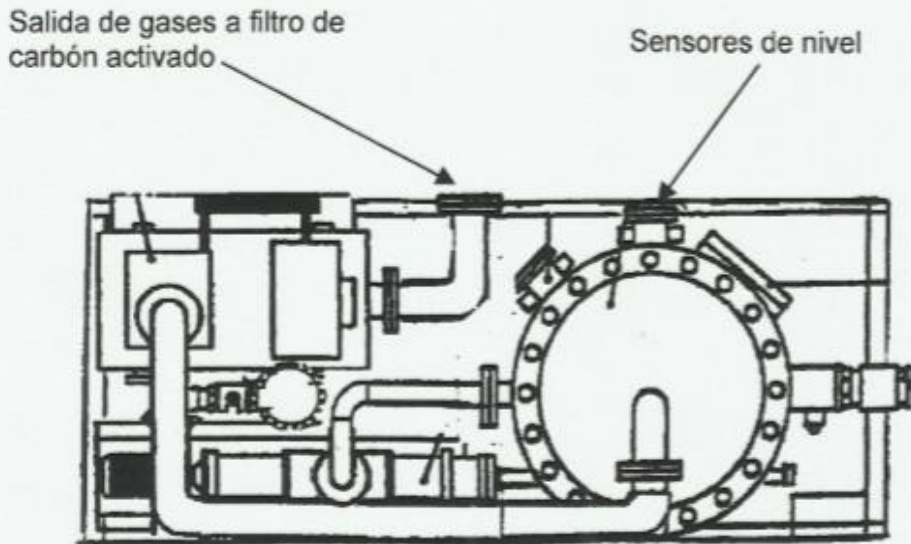
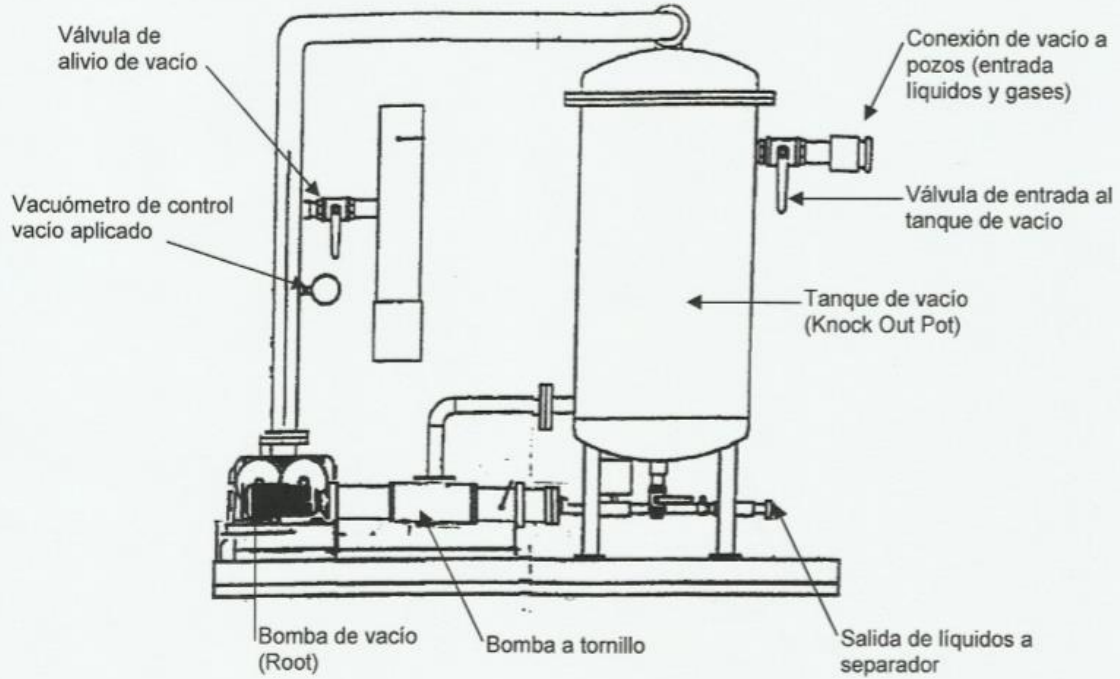
El equipamiento consiste en sistemas de remediación por Bio-slurping (two Phase) conectados a pozos mediante tendido troncal y seccional de cañerías de superficie y conectados a un sistema de separación de agua-hidrocarburos para el almacenamiento, medición y entrega al sitio por vertido a sistema de colección del producto recuperado, de igual manera que el agua separada.

Los sistemas en modalidad de equipo fijo poseen, para el tratamiento de líquidos extraídos, un separador de fases agua-hidrocarburos, en el cual se realiza la separación de ambas fases, y un tanque de producto recuperado, en el cual se acumula el hidrocarburo recuperado para su cuantificación y su posterior entrega.



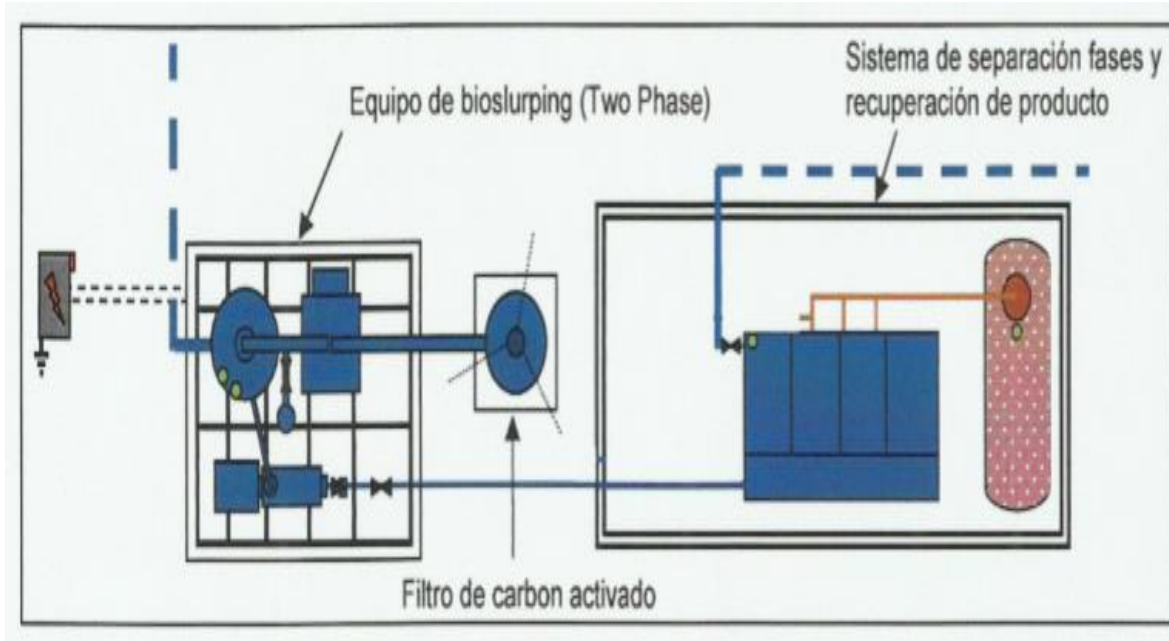
Proyecto Final integrador

En la siguiente figura se detallan los principales componentes de un equipo de remediación tipo.



Proyecto Final integrador

La figura que sigue muestra el conjunto formado por el equipamiento de Bio-Slurping (Two-Phase) la unidad separadora de agua y producto y el tanque de almacenamiento de producto.



La tecnología Bio-Slurping (Two Phase) se implementa mediante la aplicación de vacío, con un sistema capaz de admitir, al mismo tiempo líquidos y vapores, y realizar la separación y tratamiento de los mismos en un único equipo. El mismo permite remover la fase líquida no acuosa (FLNA) y los vapores contenido en suelos y sedimentos.

La tecnología Bio-Slurping (two Phase) consiste en la extracción simultánea de líquidos y vapores de subsuelo mediante la aplicación focalizada de vacío a los distintos pozos de extracción que componen el sistema. El descenso de la capa freática alrededor de cada pozo hace que el suelo quede expuesto y permita una remoción más eficiente de los contaminantes mediante la volatilización y la extracción de esos vapores.

Proyecto Final integrador

En el equipo de extracción de mezcla de gases y líquidos es separada en un tanque cilíndrico (Knock Out Pot), que contiene en su interior un filtro de niebla tipo “demister”, por lo que a partir del mismo las corrientes de gases y líquidos se independizan.

Los gases pasan por una bomba de vacío (root) y son conducidos a un filtro de carbón activado, luego de lo cual el gas tratado es venteado a los cuatro vientos a través de una tubería de 4 m de altura.

Los líquidos acumulados en el tanque de separación de líquidos y gases (Knock Out Pot) son extraídos por una bomba cavidades progresivas, la cual es activada por sensores de nivel de horquilla vibrante y conducidos al módulo en el que se realiza la separación de agua e hidrocarburos.

Luego de separadas las fases de agua – hidrocarburos el agua extraída es volcada al colector de líquidos AOC de la refinería. El producto recuperado es cuantificado y luego entregado al sitio mediante vertido al mismo colector de líquidos.

Sistema de separación de fases líquidas en equipos

Los equipos poseen un separador de fases agua – hidrocarburos y un tanque de producto recuperado.

En el separador los líquidos fluyen a través de una serie de cámaras en las que se va produciendo la separación de agua e hidrocarburos. Estos últimos, debido a su menor densidad se van acumulando en la superficie y una vez alcanzado un determinado espesor por sobre el agua en el separador, fluyen por un sistema de vertederos que conducen al tanque de recuperación de producto. Los hidrocarburos recuperados se entregan periódicamente al sitio, previa certificación del volumen recuperado, mediante el vertido del producto recuperado al sistema

de colección de efluentes líquidos del sitio. El agua efluente del separador, se vuelca al sistema de colección de efluente.

Operación

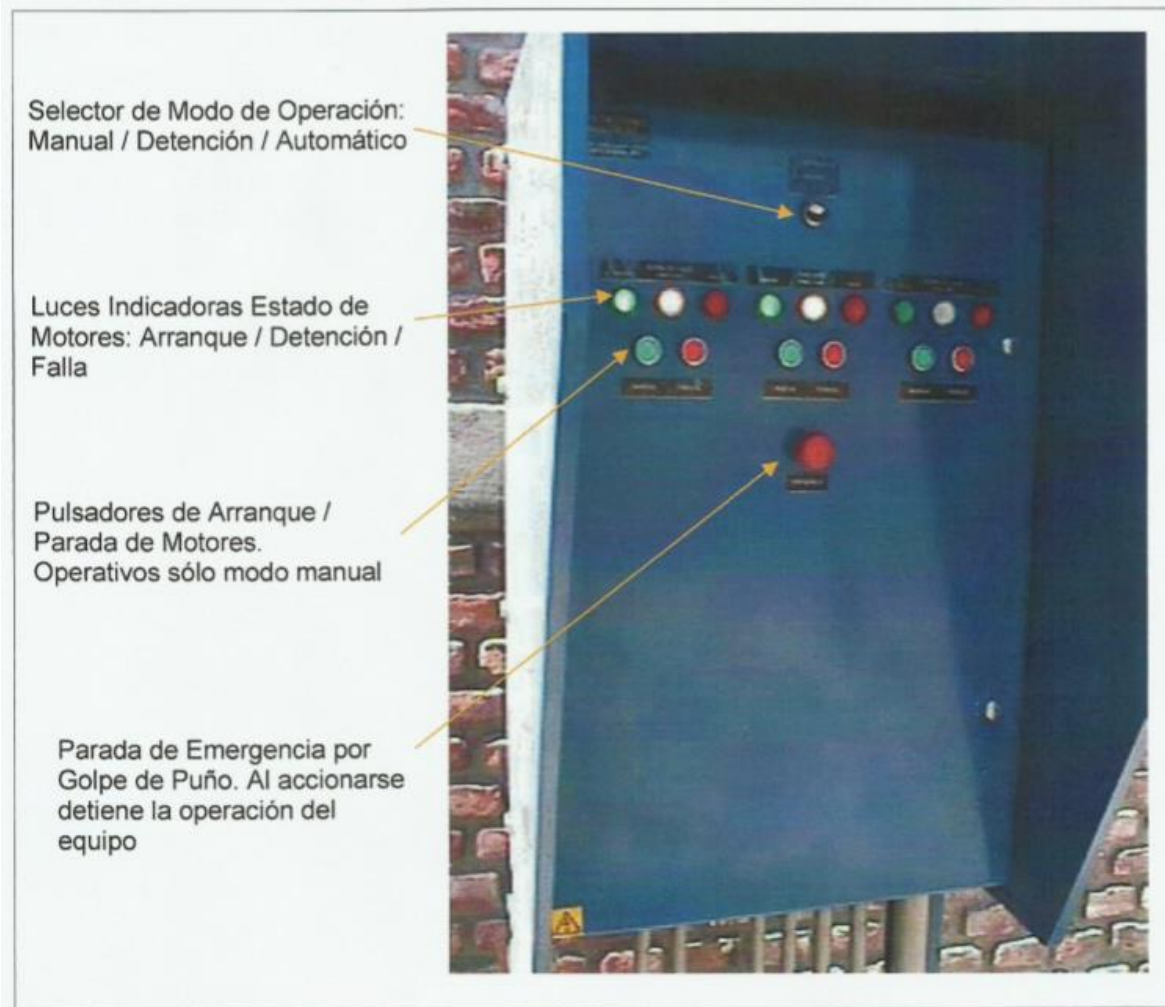
Todos los sistemas tienen la capacidad de operar con seguridad, de forma continua y automática, cumpliendo ciclos de funcionamiento y parada programables. Asimismo cuentan con sensores y enclavamientos que detienen automáticamente la operación de sistema ante una falla.

Los equipos poseen los siguientes enclavamientos y dispositivos de seguridad que permiten una operación segura de manera continua y automática.

Tablero de Comandos:

- Llaves termo magnético: Protección por cortocircuito o sobrecarga de motores eléctricos.
- Disyuntor diferencial: Protección por descarga a tierra.
- Parada de emergencia por golpe de puño ubicado en el exterior del tablero de comandos. Al accionarse detiene inmediatamente la operación del equipo ante una emergencia.

En la siguiente figura se detalla la disposición típica de los comandos ubicados en el tablero de comando de los equipos de remediación. En la misma puede observarse la localización de la parada de emergencia. En todos los tableros de comando de los equipos de remediación se instalaron cortes de emergencia por golpe de puño, al accionarlos ante una contingencia, la operación de los equipos se detendrá completamente.



Equipos

- Sensores de nivel en el Knock Out Pot temporizados

Previene el sobrellenado del tanque y el consecuente pasaje de líquidos por la bomba de vacío (Root) en caso de que el caudal de líquidos que ingresa al tanque sea mayor que la capacidad de bombeo de la bomba tornillo. La lógica de funcionamiento es que si el sensor de alto nivel sigue detectando líquidos por más de 1 minuto luego accionarse la bomba que conduce los líquidos del tanque de vacío al sistema de separación, automáticamente el

Proyecto Final integrador

equipo detiene su funcionamiento y no vuelve a servicio hasta que no se desaloje el líquido contenido en el tanque accionando la bomba manualmente y se regule el caudal de ingreso de líquidos mediante la cantidad de vacío aplicado.

- Sensor con enclavamiento de corte, instalado en el módulo de tratamiento de líquidos.

Una vez que el tanque de producto recuperado alcanza su capacidad de almacenamiento, ya sea por acumulación de producto recuperado en operación normal, o por alguna anomalía en el funcionamiento del separador, automáticamente el equipo sale de servicio y no vuelve a operar hasta que no se desaloje el líquido contenido en el tanque de producto recuperado accionando la válvula de descarga.

Requerimientos de certificaciones y ensayos

A continuación se listan los requerimientos de certificaciones y ensayos

- Certificado de pruebas hidráulicas de equipos sometidos a presión.
- Memorias de cálculos de equipos auxiliares y/o sometidos a presión.
- Certificados en los ensayos no destructivos indicados por inspección en el prefabricado de cañerías de interconexión (Prueba hidráulica + radiografía).
- Certificados de calidad y prueba hidráulica de manguerotes y flexibles.
- Certificados y pruebas de dispositivos de seguridad.



Como propuesta personal se realizara un estudio de todos los puestos de trabajos de acuerdo a la estructura operativa del trabajo que se realiza en la Refinería, como hace referencia el Tema 1 se identificara los peligros y evaluación de los riesgos laborales de las actividades cubiertas por el personal propio, contratado, contratistas, visitas y cualquier personal con relación a la dependencia.

Plan de contingencia

Objetivo:

El objetivo principal es orientar y fijar normas y acciones generales a seguir por la compañía y subcontratistas para las obras de remediación de agua subterránea en la refinería de Buenos Aires, ante eventuales siniestros y emergencias que pudieran ocurrir.

Definiciones:

Se entiende por contingencia toda situación o suceso no deseado que pueda ocurrir dentro del ámbito de la zona de trabajo o en su zona de influencia que pueda generar riesgos para la vida de las personas, la seguridad del patrimonio de las empresas intervinientes y/o terceros y el medio ambiente.

Posibles Contingencias

A partir de situaciones hipotéticas, seguidamente se establecen tres grados de contingencias atendiendo a la gravedad de las mismas y a la magnitud de los daños.

Contingencia Grado 1(C1): Todos los siniestros o emergencias que tienen un mínimo impacto en el medio ambiente y que no afectan a persona alguna.

Contingencia Grado 2 (C2): Son aquellos siniestros o emergencias que tienen un mínimo y/o reducido impacto en el medio ambiente y afectan escasamente el patrimonio de las empresas intervinientes y de terceros. Las personas afectadas pueden resultar heridas de poca gravedad.

Contingencia Grado 3(C3): Se incluyen siniestros o emergencias catastróficas que produzcan situaciones de riesgo para las personas (heridos graves y muertes), y

Proyecto Final integrador

que afecten además el patrimonio de las empresas intervinientes, los recursos hídricos superficiales y subterráneos, suelo, etc.

- Contingencia: derrame de producto.
- Contingencia: Explosiones e incendios (productos inflamables contenidos en recipientes o derramados, pastizales, instalaciones de obrador y equipos, etc.)
- Contingencia: accidente de trabajo

Roles de Actuación

En este plan se dan las indicaciones generales para afrontar hipotéticos siniestros brindando posibles soluciones y los recursos disponibles en la zona de trabajo.

El propósito de este plan es establecer mecanismos necesarios para lograr una rápida y eficiente coordinación de las personas responsables de afrontar el suceso producido y lograr el control de la emergencia.

A continuación se desarrollara el Rol general de Actuación propuesto, en el que se indican los distintos niveles de decisión de la compañía y subcontratistas actuantes a partir del momento de producida una contingencia.

Los métodos para resolver los distintos tipos de contingencias que puedan ocurrir en el área de trabajo y sectores circundantes se deben desarrollar en cinco etapas generales.

1. Etapa: solicitar medios, servicios propios y de terceros. Informar a los responsables.
2. Etapa: Resolver el problema mediante la aplicación de métodos específicos de control.
3. Etapa: reparar y reacondicionar las instalaciones y/o lugar siniestrados.
4. Etapa: Evaluar los daños y costos de reparación.

Proyecto Final integrador

5. Etapa: Desarrollar e instrumentar las medidas correctivas a efectos de evitar la repetición de la emergencia a siniestro.

El rol de actuación general desarrollado contempla la posibilidad de que el aviso de ocurrencia de un siniestro o emergencia puede ser dado por personal propio, de subcontratistas, de terceros y/o personas circunstanciales (en casos extremos).

También está realizado para ser efectivo fuera de los horarios habituales.

La participación de los distintos niveles de decisión en el ROL DE ACTUACION, debe ser independiente de las jerarquías establecidas en el organigrama.

- En todos los casos el PLAN DE CONTINGENCIAS se iniciara con aviso de la ocurrencia de una emergencia o siniestro al responsable designado.
- El medio a utilizar para dar aviso puede ser por equipo portátil de comunicación y otros medios eficientes disponibles.
- El personal afectado a la obra será el responsable de establecer la gravedad de la contingencia ocurrida (grado 1,2 o 3).

En el PLAN DE CONTINGENCIAS se consideran las emergencias, contingencias e incidentes que hipotéticamente puedan ocurrir, indicándose además las posibles instalaciones involucradas y los alcances de siniestro.

A continuación se resumen las características de las emergencias, contingencias e incidentes- y se clasifica la contingencia según su gravedad.

También se indican las acciones a seguir en cada caso en particular. Por ultimo de detalla, atendiendo el grado de contingencia, quienes deben actuar para afrontar el incidente ocurrido. Para cada una de las contingencias enumeradas se hacen

Proyecto Final integrador

las consideraciones respectivas de acuerdo al tipo de instalación afectada y al rol de actuaciones previstas.

| EMERGENCIA CONTINGENCIA INCIDENTE | INSTALACIONES Y EQUIPOS INVOLUCRADOS | ALCANCES DEL SINIESTRO |
|-----------------------------------|--|--|
| Derrame de productos | <ul style="list-style-type: none"> • Recipiente de almacenamiento de hidrocarburos líquidos recuperados. • Líneas de conducción hacia y desde los equipos de remediación | <ul style="list-style-type: none"> • Suelo contaminado. • Recursos hídricos contaminados. |
| Explosiones e incendios | <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de tratamiento (remediación) • Obrador. • Líneas de conducción. | <ul style="list-style-type: none"> • Personal expuesto • Terceros. • Suelos (por derrames derivados del siniestro) • Destrucción equipos de tratamiento, obrador, etc. |
| Accidentes de trabajo | <ul style="list-style-type: none"> • Equipos de tratamiento (remediación) • Líneas de conducción. | <ul style="list-style-type: none"> • Personal expuesto |

Contingencia: derrame de productos.

| CARACTERISTICA INCIDENTE | DE GRADO | ACCIONES Y TAREAS A REALIZAR | QUIENES DEBEN ACTUAR |
|--|----------|---|--|
| Pequeño derrame de producto. Afecta reducida superficie de terreno. Sin riesgo de incendio ni contaminación | 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Parar equipo de remediación pulsando el botón rojo de parada de emergencia en el tablero principal. • Avisar • Cerrar válvulas respectivas. • Detener y contener el derrame. | Personal afectado a la obra. Otro personal presente. Personal del comitente. |
| Derrame de cierta magnitud. Volumen de fluido con posibilidades ciertas de afectar el suelo | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Además de lo indicado arriba. • Tratar de derivar fluidos a | Personal afectado a la obra. Otro personal presente. |

Proyecto Final integrador

| | | | |
|--|---|--|--|
| y recursos hídricos subterráneos | | lugares seguros. <ul style="list-style-type: none"> Reparar instalaciones afectadas. | Personal del comitente. |
| Derrame de gran magnitud que afecta suelos y recursos hídricos superficiales y subterráneos. | 3 | <ul style="list-style-type: none"> Además de lo indicado arriba. Sanear y reacondicionar las zonas afectadas. Eliminar fuentes de ignición. Delimitar y señalizar la zona Colaborar con autoridades si así lo requieren | Personal afectado a la obra. Otro personal presente. Personal del comitente. |

CONTINGENCIA: explosiones e incendios.

| Característica del incidente | Grado | Acciones y tareas a realizar | Quienes deben actuar |
|--|-------|--|--|
| Principio de incendio con mínimas posibilidades de afectar las instalaciones cercanas. | 1 | <ul style="list-style-type: none"> Avisar Parar el equipo de remediación pulsando botón rojo de parada de emergencia en el tablero principal. Circunscribir el incendio para evitar su propagación. Control y extinción del fuego. | Personal afectado a la obra. Otro personal presente. Personal del comitente |
| Incendio de mediana magnitud con accidentados. Afecta una zona determinada con posible afectación de instalaciones en el lugar | 2 | <ul style="list-style-type: none"> Además de lo indicado arriba. Puesta en marcha rol de incendio. Evacuar personas expuestas. | Personal afectado a la obra. Otro personal presente. Personal del comitente Servicio médico. ART. |
| Incendio de gran magnitud | 3 | <ul style="list-style-type: none"> Puesta en marcha rol de incendio Solicitar ayuda externa | Personal afectado a la obra. Otro personal presente. Personal del comitente Cuerpo de bomberos del lugar. |

Proyecto Final integrador

| | | | |
|--|--|--|------------------------------|
| | | | Servicio médico. ART. |
|--|--|--|------------------------------|

CONTINGENCIA: accidente de trabajo.

| Característica del incidente | Grado | Acciones y tareas a realizar | Quienes deben actuar |
|--|-------|--|---|
| Accidente de trabajo sin consecuencia | 1 | <ul style="list-style-type: none"> • Avisar • Investigar accidente y formular medidas correctivas/preventivas. | Personal afectado a la obra. Servicio de seguridad e higiene |
| Accidente de trabajo con consecuencias de mediana magnitud | 2 | <ul style="list-style-type: none"> • Avisar. • Primeros auxilios. • Delimitar zona de accidente. • Investigar accidente y formular medidas correctivas. | Personal afectado a la obra. Servicio medico ART. |
| Accidente de trabajo con consecuencias graves | 3 | <ul style="list-style-type: none"> • Avisar • Primeros auxilios • Tratamiento médico. • Delimitar zona de accidente. • Investigar y formular medidas correctivas. | Personal afectado a la obra. Servicio de seguridad e higiene. Servicio medico ART. |

Rol de derrames.

Procedimiento a seguir

Toda persona que detecte un derrame avisara a personal afectado en caso de encontrarse el mismo en la planta a fin de conjurar eficazmente la contingencia. Se realizaran las maniobras necesarias por personal de la empresa como parada de equipo accionando el pulsador de parada de emergencia del tablero del equipo, cierre de válvulas y contención de derrame,

Las principales acciones a desarrollar son las siguientes

DERRAME DE PRODUCTO DE SISTEMA

- 1) Accione el golpe de puño en el tablero general y corte la energía eléctrica de la zona afectada.
- 2) Dar aviso a Medio Ambiente.
- 3) Retirar vehículos de la zona afectada sin encender el motor.
- 4) Limitar el área afectada con diques de arena.
- 5) Recoger el producto derramado con material absorbente sólido, mineral o sintético apropiado. NO USAR ASERRIN. Disponer los residuos de acuerdo a las leyes y regulaciones vigentes.
- 6) Eliminar el resto con buena limpieza y secar el área.
- 7) Cumplir con el sistema de comunicaciones.

Rol de incendios

PROCEDIMIENTOS A SEGUIR

Si ocurren principios de incendio de poca magnitud emplear equipo de incendio existente en el lugar. Avisar al personal afectado. Si hay heridos o daños a instalaciones solicitar ayuda médica y avisar a ART correspondiente. Requerir Bomberos, ambulancia en caso de ser necesario.

Si el incendio es de magnitud no controlable por el equipo de incendio instalado en el lugar o se producen explosiones avisar al teléfono de emergencia de la Refinería.

Las principales acciones a desarrollar son las siguientes:

- 1) Accione el golpe de puño en tablero general y llave general de corte.
- 2) Dar aviso al guardia de incendio.
- 3) Proceder al ataque del fuego con los matafuegos existentes en el lugar.
- 4) Desalojar la zona de personas ajenas y evitar el ingreso de vehículos y personas.
- 5) Llamar a la compañía y coordinar emergencias médicas en caso de ser necesario.
- 6) Cumplir con el sistema de comunicaciones.

Rol de accidentes de trabajo

Procedimiento a seguir

Si tiene accidente de trabajo en las siguientes condiciones, se pondrán en marcha las siguientes acciones.

1. Sin consecuencias: avisar a la compañía.
2. Con consecuencia: ya sean leves o graves, solicitar asistencia al servicio médico de la refinería, luego avisar a la compañía y a la ART.

Anexo

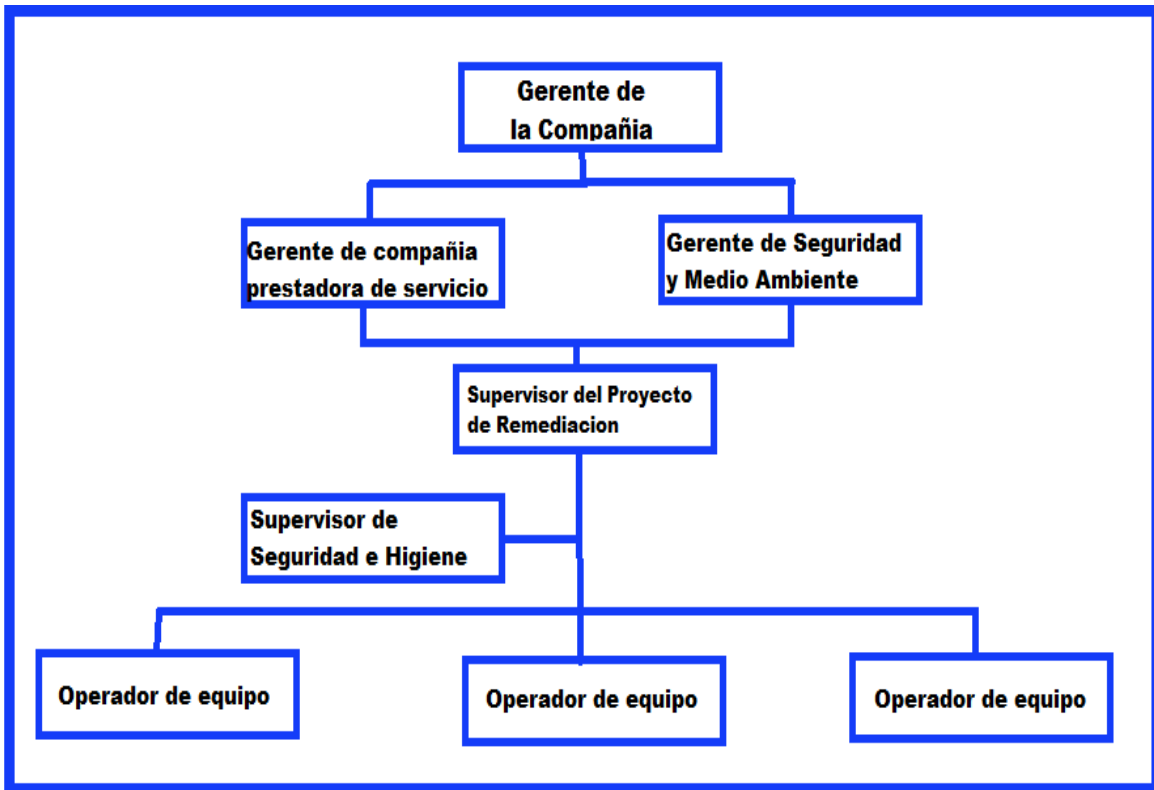
- Comitente
- Planta/sitio/refinería
- Teléfono de planta/refinería
 - Conmutador
 - Ambulancia
 - Medio ambiente
 - Incendio
 - Portería
 - Servicio medico
- Teléfono de la compañía
 - En obra
 - Oficina
- ART
- HOSPITAL MAS CERCANO
- BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS
- EQUIPOS CONTRA INCENDIOS.

Organigrama del proyecto de remediación

- Gerente de la compañía.
- Gerente y/o representante de la compañía prestadora de servicio.
- Gerente de Seguridad y medio ambiente
- Supervisor a cargo del proyecto
- Supervisor de Higiene y Seguridad en el trabajo

Proyecto Final integrador

- 3 Operadores con las siguientes tareas o etapas
 - Montaje de equipos.
 - Control de equipos y funcionamiento de equipos conectados a sus freatímetros
 - Operador de purga manual de pozos de monitoreo.



Objetivos Específicos

- Realizar un diagnóstico de la situación actual de las condiciones de trabajo
- Identificar los riesgos de trabajo

Proyecto Final integrador

- Evaluar los riesgos de trabajo
- Confeccionar un Programa Integral de Prevención de Riesgos

Elementos de protección personal requeridos para la obra

| Protección | Item | Zona de operaciones |
|-------------|---|---------------------|
| Visibilidad | Chaleco de alta visibilidad | |
| Cabeza | Casco de seguridad | x |
| Pies | Botas de seguridad (botas petroleras caña $\frac{3}{4}$) | x |
| | Calzado de seguridad (puntera de acero, alta resistencia a químicos y protección entre suela) | |
| Cuerpo | Mameluco reflectivo ignifugo | x |
| | Overoles de Tyvek | |
| | Overoles con tratamiento químico. | |
| Manos | Guantes de PVC. | |
| | Guantes de Nitrilo | |
| | Otro tipo de guante (vaqueta medio paseo) | x |
| Ojos | Anteojos de seguridad | x |
| | Antiparras | |
| | Protector facial | |
| Oídos | Protección auditiva | x |



Puesto de trabajo

Descripción de la tarea

El purgado de pozos de monitoreo para toma de muestras de agua subterránea es una actividad en la que se deben extraer 4 volúmenes (llamamos volumen de pozo a la cantidad de agua que este tiene desde su medición inicial) de agua del pozo, tomando parámetros como pH, conductividad y temperatura cada un volumen, extraer un volumen de agua del pozo puede demorar distintos tiempos y esto se va a deber a la permeabilidad del suelo y al caudal de recuperación del cribado del filtro de pozo, por lo general este tipo de pozos poseen entre 4 y 6 metros de columna de agua.

La herramienta para el desarrollo del pozo consiste en un tubo transparente con una válvula de retención para fluidos, la cual al penetrar la superficie permite el paso del agua por dentro de él y lo retiene, esta herramienta se llama bailer, el cual está sujeto con hilo del tipo nylon para que este no absorba agua contaminada podemos observar una imagen a continuación:

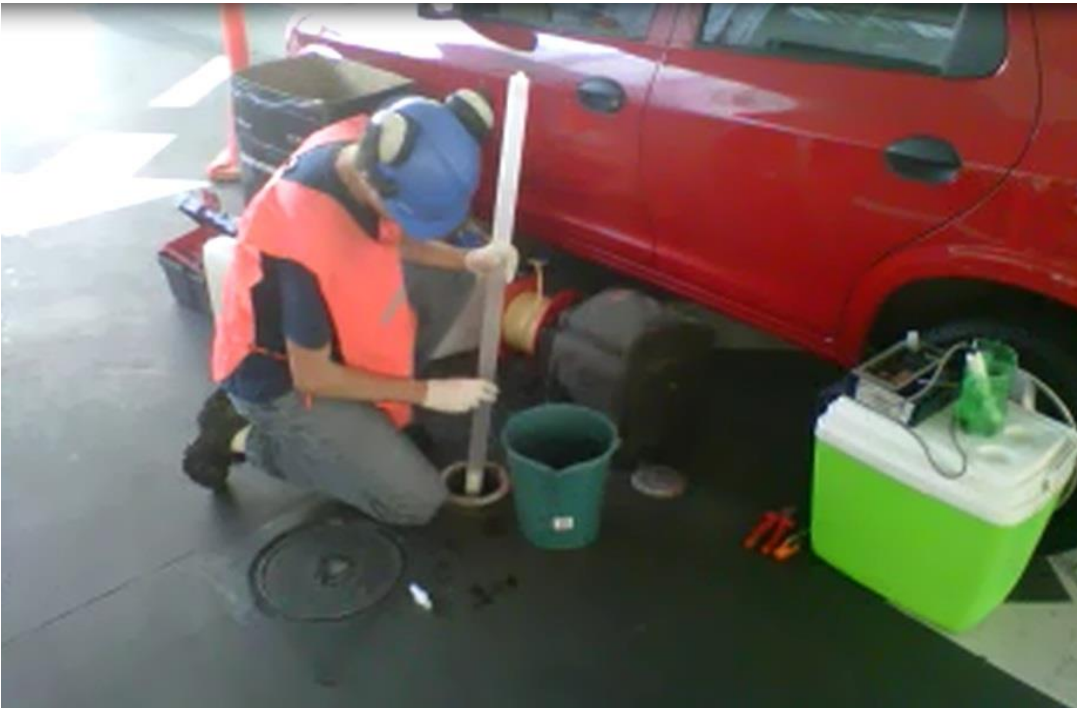


Cada bailer carga 970cm^3 de agua y de esta manera se sube y se baja dentro del pozo hasta extraer un volumen aproximado a cuatro veces el volumen alojado en el pozo, por ende el estudio de este puesto de trabajo se realiza debido a que debe sumergirse esta herramienta entre 100 y 120 veces para desalojar ese volumen del acuífero.

Calculo del nivel de actividad manual (NAM)

Pasos del trabajo

El primer paso del trabajo es sumergir el bailer en el pozo de monitoreo como detalla la figura siguiente, donde el operario realiza entre 35 y 45 movimientos totales de las manos en un tiempo promedio de 17 segundos y donde la mayoría de los movimientos de ambas manos son prensas finas debido a que debe tomar el hilo que sostiene el bailer.



En la figura notamos como el operario inserta el bailer en el pozo la posición es de cuclillas y ambas manos realizan una prensa fina para sostener el instrumento de purga.

Una vez introducido y sumergido el bailer en la napa freática se realiza un movimiento de agitación del instrumento de manera tal que este venza la flotación y se sumerja por el propio peso del agua que está ingresando dentro del mismo.



En la figura se muestra como el operario realiza la carga del bailer, con un leve movimiento de agitación se va cargando con agua, de manera tal que este va ganando peso y continua sumergiéndose.

Una vez finalizada la carga del bailer se procede a su izaje, este proceso debe realizarse cuidadosamente ya que el bailer podría engancharse en algún remache de la construcción del pozo y perder carga, podría cortarse el hilo y hasta incluso podría salpicar al operario con agua si saliese bruscamente del pozo. El operario realizara prensa fina con ambas manos y movimientos de apertura con los brazos a fin de que el instrumento de purga salga del pozo si derramar el contenido, ya que de derramarse parte del contenido se deberá realizar algún movimiento extra, produciendo así un desgaste mayor en el físico del trabajador y pudiendo generar cansancio en los hombros y trapecios que son los músculos que mayor desgaste tienen en este tipo de tarea, ya que son lo que principalmente están en movimiento.



La imagen muestra al operario realizando los movimientos para el izaje del bailer, lleno tiene un peso menor a 1kg debido a que vacío pesa 15gr y su volumen de carga es 970cm^3 , como la densidad del agua es $1\text{gr}/\text{cm}^3$ decimos que el peso no supera el kilogramo, en la segunda parte del informe analizaremos el levantamiento de carga con este ejemplo.

Por último se realiza la descarga del contenido dentro de un balde graduado así de esta forma se conoce la cantidad de agua que se va desalojando del pozo, con la finalidad de conocer cuánto queda pendiente por sacar para cumplir cada volumen retirado, para vaciar el bailer se utiliza un pico que vence la resistencia de la válvula de retención y de esta forma a través de él se vierte el agua



La imagen muestra la forma en la que el pico vierte el agua en el balde, solo hay dos movimientos con esfuerzo por cada mano, uno con la derecha (inserción del pico vertedor) y uno con la mano izquierda (contención del bailer).

Proyecto Final integrador

Tabla de movimientos para cálculo de NAM

A continuación y basándonos en un promedio de las tres repeticiones que posee el video grabado para el estudio se confecciona la tabla con los resultados finales que utilizaremos para los cálculos del NAM

| Paso de la tarea | Tiempo | Movimientos Mano Derecha | Movimientos mano Izquierda |
|---------------------------|---------------|-------------------------------------|---------------------------------------|
| Descenso del Bailer | 17 | 36 | 5 |
| Llenado del Bailer | 19 | 15 | 5 |
| Izaje del Bailer lleno | 28 | 21 | 21 |
| Vaciado del Bailer | 23 | 1 | 1 |
| Totales | 87 | 73 | 32 |

Si contabilizamos el total de esfuerzos realizados nos arroja un resultado final de 105 movimientos con esta cantidad y el tiempo que demora en realizar un ciclo completo calcularemos la frecuencia con la que realiza el esfuerzo, luego calcularemos los ciclos de ocupación y con ambos valores entraremos en tabla para calcular el valor límite umbral.

Calculo de frecuencia:

87seg_____105 esfuerzos

1 seg_____ X esfuerzos = 105 esfuerzos / 87 seg = 1,2 esf/seg

Redondeamos el valor al más cercano que tenemos en tabla 1, entonces nos queda en 1esf/seg

Proyecto Final integrador

TABLA 1

| Frecuencia | Período | Ciclo de ocupación (%) | | | | |
|--------------|--------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| esfuerzo/seg | seg/esfuerzo | 0-20 | 20-40 | 40-60 | 60-80 | 80-100 |
| 0,125 | 8,0 | 1 | 1 | - | - | - |
| 0,25 | 4,0 | 2 | 2 | 3 | - | - |
| 0,5 | 2,0 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 |
| 1,0 | 1,0 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 2,0 | 0,5 | - | 5 | 6 | 7 | 8 |

A continuación calculamos el ciclo de ocupación:

Ciclo de ocupación para mano derecha

$$(73 \text{ mov} / 87 \text{ seg}) * 100 = 83,9\%$$

Ciclo de ocupación para mano izquierda

$$(32 \text{ mov} / 87 \text{ seg}) * 100 = 36,7\%$$

Notase un factor de ocupación mucho mas alto para la mano derecha que para la mano izquierda para lo cual tomaremos como valor de ciclo de ocupación el de la mano derecha (83,9%) y calcularemos también el ciclo de ocupación para una jornada laboral completa. En la cual consideraremos que el operario realiza dos pozos con la diferencia de una hora entre uno y otro para su almuerzo y 3 paradas de 5 minutos para medir los parámetros.

$$480\text{min (8horas)} \text{ _____ } 100\%$$

$$390\text{min (6,5horas)} \text{ _____ } x\% = (390 \text{ min} * 100\%)/480 \text{ min} = 81,25\%$$

Proyecto Final integrador

Con ese valor del ciclo de ocupación de la jornada laboral y el ciclo de ocupación de la mano derecha calcularemos el valor del ciclo de ocupación final de la siguiente forma:

$$\text{Ciclo de ocupación final} = (83,9\% * 81,25) / 100 = \mathbf{68,16\%}$$

TABLA 1

| Frecuencia | Período | Ciclo de ocupación (%) | | | | |
|--------------|--------------|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| | | 0-20 | 20-40 | 40-60 | 60-80 | 80-100 |
| esfuerzo/seg | seg/esfuerzo | | | | | |
| 0,125 | 8,0 | 1 | 1 | - | | - |
| 0,25 | 4,0 | 2 | 2 | 3 | | - |
| 0,5 | 2,0 | 3 | 4 | 5 | | 6 |
| 1,0 | 1,0 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 2,0 | 0,5 | - | 5 | 6 | 7 | 8 |

Ubicamos el ciclo de ocupación en la tabla 1 y unimos coordenadas con la frecuencia esto genera que la tabla nos arroje como valor limite umbral de nivel de actividad manual el número 6.

También podemos determinar el NAM con la siguiente escala y como podemos observar también nos da 6 ya que como hemos mencionado en la descripción del trabajo, la tarea tiene movimiento y esfuerzo fijo con pausas infrecuentes.

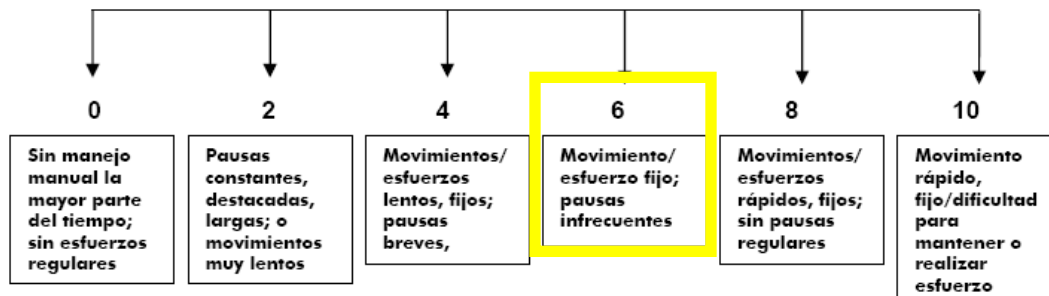


FIGURA 2

Proyecto Final integrador

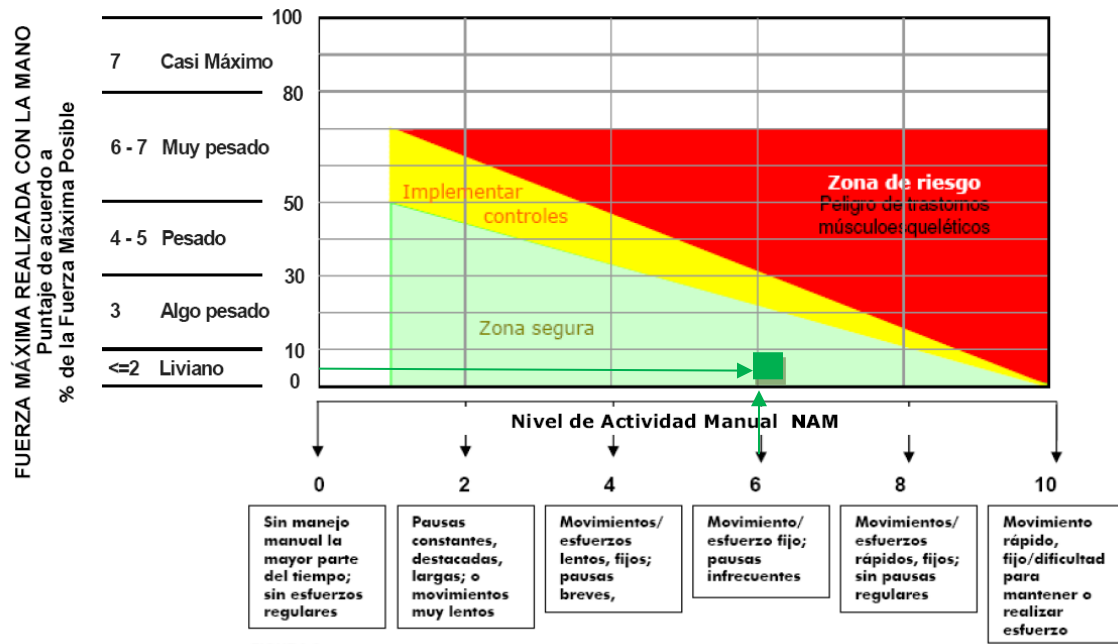
Fuerza pico

La fuerza pico es el esfuerzo máximo que se denota en la realización del trabajo debido a los gestos que realiza el operario, la medida de la fuerza pico se mide con la escala de Borg, la cual utilizaremos a continuación para estimar la fuerza pico de la realización de la purga de un pozo

| Escala de Borg | Esfuerzo Percibido |
|----------------|---|
| <=2 | Relajado - Esfuerzo poco notorio |
| 3 | Esfuerzo claro - perceptible |
| 4-5 | Esfuerzo evidente - expresión facial sin cambios |
| 6-7 | Esfuerzo sustancial - cambios en la expresión facial |
| 7 | Uso de hombros y tronco para hacer el esfuerzo |

Durante la realización de la observación del trabajo notamos que el operario no denota gestos de esfuerzo, sino que se encuentra en una situación en la cual parece relajado y si realiza mucho esfuerzo es poco notorio con lo cual podemos afirmar que la fuerza pico que vamos a utilizar para nuestro caso es 2.

Gráfico de fuerza pico en función del nivel de actividad manual



Conclusión NAM

Como podemos observar el trabajo cae en zona segura con lo cual solo deberíamos realizar controles para verificar que el trabajo se está desarrollando de la forma en la que actualmente se desarrolla, se pueden implementar mejoras y alguna modificación en el procedimiento que genere que disminuya el nivel de actividad manual de modo tal que la tarea sea un poco mas liviana de llevar a cabo.

Levantamiento manual de carga (LMC)

El LMC es una actividad que se repite continuamente realizando un esfuerzo al levantar la carga, esta es una constante en actividad de la industria y puede detectarse hasta en el trabajo más leve, en este caso analizaremos si el

Proyecto Final integrador

levantamiento del bailer se está realizando de forma correcta y si el peso es el adecuado o se debe reducir.

Para nuestro trabajo (la purga de pozos) el operario realiza un levantamiento de carga que se encuentra próximo a sus tobillo (entre 15 y 25cm) y realiza el levantamiento entre sus hombros y altura de los nudillos como lo muestra la siguiente fotografía



La cantidad de veces que el operario realiza este movimiento es 1 por minuto lo cual equivale aproximadamente a 60 levantamientos por hora.

Proyecto Final integrador

| Situación horizontal del levantamiento Altura del levantamiento | Levantamientos próximos: origen < 30 cm. desde el punto medio entre los tobillos | Levantamientos intermedios: Origen de 30 a 60 cm. desde el punto medio entre los tobillos | Levantamientos alejados: Origen > 60 a 80 cm. desde el punto medio entre tobillos |
|---|---|--|--|
| Hasta 30 cm. por encima del hombro desde una altura de 8 cm. por debajo del mismo | 16 Kg. | 7 Kg. | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos |
| Desde la altura de los nudillos hasta por debajo del hombro | 32 Kg. | 16 Kg. | 9 Kg. |
| Desde la mitad de la espinilla hasta la altura de los nudillos | 18 Kg. | 14 Kg. | 7 Kg. |
| Desde el suelo hasta la mitad de la espinilla | 14 Kg. | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos | No se conoce un límite seguro para levantamientos repetidos |

En la Tabla 1 del decreto 295/2003 anexo I hemos marcado la situación en la que se encuentra la realización del trabajo y la tabla nos arroja que para este trabajo la carga máxima que se puede levantar es 14kg, en este caso siempre es equivalente a 1kg como máximo, en el caso que la purga de pozos se realice mediante bomba (aproximadamente 12kg mas el peso de mangueras y cables) el operario realiza menos levantamientos por lo cual no corresponde a esta tabla.

AMBIENTE DE TRABAJO

El ambiente de trabajo del purgado de pozos es variado ya que los pozos de monitoreo pueden estar instalados en zonas rurales como así también en plena ciudad y/o refinerías , para el estudio contemplaremos solamente aquel pozo instalado en estaciones de servicio y/o refinería para toma de muestras de agua subterránea para su posterior análisis de parámetros que impliquen una contaminación con hidrocarburos (generalmente benceno, tolueno, etil benceno, xileno, hidrocarburos totales C10 al C35 y poli aromáticos). De lo anterior mencionado podemos hacer referencia a que en el ambiente de trabajo se pueden encontrar compuestos orgánicos concentrados en el aire del sector, debido a los

Proyecto Final integrador

distintos despachos de combustibles cercanos a las zonas como también diferentes sectores de una refinería en proceso , también puede encontrarse una atmosfera explosiva para la cual recomendamos tener un explosímetro a mano para medir el nivel de mezcla inflamable y también poseer un extinguidor para principios de incendio del tipo ABC.

Factores físicos influyentes en las tareas.

Iluminación: esta va a afectar al lugar del trabajo desde distintos ángulos, depende de la posición y ubicación del pozo de monitoreo dentro de la refinería/o estaciones de servicio y también va a depender del horario y del clima, ya que en todos los casos los trabajos de purga de pozos son a la intemperie, ya que se encuentran en diferentes sectores dispersos en la refinería la cual se encuentra en funcionamiento.

Ruidos: van a influir en el trabajo los que mayormente podemos encontrar en la calle, como por ejemplo motores de autos y bocinas ya que el trabajo se realiza en una zona de tránsito vehicular.

En refinería los distintos sectores de proceso de la planta en funcionamiento.

Vibraciones: no existen para esta tarea vibraciones que puedan afectar al trabajador, debido a que todas las herramientas que utiliza son manuales y ninguna ofrece un movimiento oscilatorio tal que afecte directamente al estado físico del trabajador

Temperatura ambiente: esta dependerá de la estación del año, ya que los trabajos suelen realizarse a la intemperie, lo que esto significa que en épocas invernales y según corresponda con la ubicación geográfica del lugar en el cual se desarrolla la tarea pueden existir durante el desarrollo de las mismas temperaturas

Proyecto Final integrador

menores a los 5°C (no es recomendable trabajar por debajo de esta temperatura) debido a que el trabajador solo tiende a mover mucho los brazos y sus manos y el resto del cuerpo se mantiene en posición estática. También se pueden desarrollar la tarea en lugares con más de 35°C. Lo ideal es que la tarea se desarrolle con temperaturas de entre 20 y 30°C.

Radiaciones: el trabajo que se realiza posee exposición a radiaciones solares debido a que se puede realizar en sectores los cuales son alcanzados por los rayos UV y afectar la piel del trabajador.

Tóxicos: pueden estar presentes tanto en el agua a extraer del pozo como así también en el aire partículas disueltas de los siguientes compuestos:

- Hidrocarburos (C10 a C35)
- Partículas de plomo
- Poli aromáticos (generalmente Naftaleno)
- Azufre
- Benceno
- Tolueno
- Etil Benceno
- Xileno

Riesgos de incendio: al existir vapores orgánicos en el aire puede generarse una mezcla inflamable tal que el mínimo foco de calor encienda dicha mezcla generando un principio de incendio, para evitar esto se recomienda que los operarios realicen mediciones de explosividad antes de comenzar la tarea, si bien es un trabajo en frío no está exento a que el venteo de gases generado por el pozo sea encendido por el calor o el encendido de algún vehículo cercano al lugar de trabajo (cabe aclarar que generalmente los pozos se encuentran en áreas clasificadas, es decir cercanas a focos de generación de vapores, como

surtidores, bocas de descarga, almacenamiento de combustibles y venteos de tanques).

Factores socio-técnicos y organizaciones del trabajo

Contenidos del trabajo

La purga de pozos es una actividad requerida por los manuales de las normas ASTM para muestreos de agua subterránea, es un requerimiento necesario para que la muestra a tomar cumpla con los parámetros de trazabilidad correspondientes con la norma, y los tipos de analitos que deben extraerse de la misma. Los manuales de la ASTM señalan los métodos a utilizar para la purga de pozos, los volúmenes que se requieren para cada tipo de analitos como así también la cantidad de agua que debe extraerse de cada pozo al realizar una purga. Esta tarea suele realizarse de cuclillas debido a que la boca de los pozos de monitoreo se encuentra entre 5 y 10 cm por debajo del nivel del pavimento, de esta forma la mayor parte del cuerpo permanece quieta sosteniendo la herramienta de trabajo y solo moviendo los brazos con un movimiento ascenso/descendente para que la herramienta de muestreo se cargue de agua ingresando por la válvula de retención, luego con el pico insertado destraba la dicha válvula y esta permite el descenso del contenido dentro de un balde y luego ser enviado a disposición en caso de tener concentraciones de hidrocarburo. Luego de repetir el proceso hasta obtener un volumen desalojado del pozo equivalente a la capacidad de acumulación dentro del mismo se realiza una medición de parámetros, esto se realiza tres veces más y conjuntamente con la última medición de parámetros se realiza la toma de muestras.

Proyecto Final integrador

Duración del trabajo

El trabajo en cada pozo de monitoreo dura aproximadamente entre 3 y 4 horas de purga total, con pausas de 10 minutos entre volumen y volumen para realizar la medición de parámetros y que el pozo recupere caudal de agua para seguir extrayendo. Tener en cuenta que las estaciones cuentan con un mínimo necesario para los estudios de este tipo de tres pozos de monitoreo por lo que la jornada de trabajo mínima es de 7 horas promedio.

Turnos

Los turnos son generalmente de 7 de la mañana a 4 de la tarde y durante ese periodo se desarrollan la mayor cantidad de purgas posibles, teniendo en cuenta que el trabajo puede verse afectado por diferentes trabajos que puedan realizar en diferentes sectores de la refinería o bien la llegada del camión de descarga de combustible, lo conveniente siempre es coordinar las tareas con el encargado y/o jefe de turno quien esta informado de las tareas que se realizan en los diferentes sectores para que se realicen purgas de pozos para su posterior muestra de agua subterránea.

Autonomía

El trabajo puede realizarse de forma autónoma con bombas sumergibles pero no está contemplado dentro de las normas ASTM para muestreo de agua subterránea por lo cual solo se utilizan en pozos de gran aporte de agua en el cual purgar a bailer sea una complicación absoluta.

Transferencia de tecnología

Como anteriormente se mencionaba existes métodos mas técnicos de purgar un pozo, como por ejemplo con un sistema de bomba sumergible, esta permite vaciar el pozo en forma automática y rápida pero sin la contemplación de las normas de trazabilidad que impone la ASTM, de esta forma el pozo eleva su caudal de desalojo de agua, arrastra sedimentos desde las paredes aledañas al entubado del pozo, satura el filtro de grava y el pozo pierde recuperación de caudal. Por estas causas es que se decide realizar la purga de los pozos de monitoreo con

Proyecto Final integrador

bailer, en cambio si esta contemplado que la purga en un pozo de producción si se realice con bomba sumergible.

Modelo de gestión

El modelo de gestión indica que para la realización de cada uno de las purgas que se realice se debe dejar asentada mediante cadena de custodia todos los parámetros medidos y la cantidad de agua desalojada del pozo previo a su toma de muestra, la muestra debe ser etiquetada y firmada por quien la tomo. Todas las purgas deben respetar la trazabilidad de las normas ASTM para purga de pozos de monitoreo. Ningún trabajo podrá comenzar si no se tiene aprobado previamente el permiso de trabajo que impone el cliente.

Controles de ingeniería

Para mantener la seguridad del estado físico del operario se mantienen controles de ingeniería como el buen mantenimiento de las herramientas de trabajo (destornilladores, tijeras e instrumentos de medición con display luminoso) también se proveen bailers descartables con lo que el operario siempre utiliza la herramienta en estado nuevo y no se deteriora con el tiempo, los elementos de protección personal que se le provee al operario son de alta calidad y se entregan anualmente (a excepción de guantes que se entregan 100 pares por semana, 2 de algodón moteados y un par de pvc en caso de tener que manipular algún hidrocarburo).

Vigilancia de la salud

Anualmente se realizan estudios psicofísicos completos a cada operario, incluyendo audiometría y electroencefalograma, esto se debe a que los operarios en muchas ocasiones deben transportarse a los trabajos de campo en vehículo y es de alta necesidad que cumplan con los requerimientos que exige la ley para el expendio de la licencia nacional habilitante.

Seguimiento y retroalimentación

Para este trabajo se realizan auditorias del tipo internas a las obras y se observan a los operarios la forma de trabajo, se asientan en un formulario, se toman fotografías y se debate la continua forma de realizar mejoras en las reuniones del comité de seguridad de la empresa donde se dejan asentados las causas de incumplimiento del procedimiento que se hayan detectado durante la auditoria y se buscan posibilidades de solucionar estos problemas atacando las causas y no los síntomas.

Conclusiones generales

A lo largo del informe hemos podido observar que el trabajo de purga manual de pozos es una tarea sencilla que manteniendo una buena postura, a pesar de las muchas repeticiones que tiene la tarea en una jornada de trabajo puede realizarse de forma segura sin exponer al operario a lesiones del tipo musculo-esqueléticas, también hemos verificado que el levantamiento manual de cargas que realiza este no esta fuera de los parámetros permitidos por el decreto. Con lo cual podemos afirmar que el trabajo es seguro, lo indican los cálculos y el grafico del NAM y los valores de la tabla 1 del LMC. Teniendo en cuenta que siempre se puede mejorar, se recomienda que el operario adopte la posibilidad de utilizar al menos una rodillera en la rodilla que apoya en el piso al realizar toda la tarea.

Matriz de riesgo

Identificación, Clasificación y Valoración de Riesgos Laborales.

Los riesgos presentes en la actividad laboral son muy variados, frutos de la diversidad de operaciones, maquinas, útiles y herramientas necesarios para ejecutar todas las fases del proceso productivo.

El factor humano es esencial en cualquier sistema de trabajo que se quiera desarrollar, el conocimiento que tengan los trabajadores sobre los riesgos producidos por las condiciones laborales es un factor determinante, por lo que se hace necesario identificarlos, evaluarlos y valorarlos, para que de esta manera se pueda tomar acciones correctivas para disminuirlos o eliminarlos, tanto como sea posible.

La Seguridad y Salud en el Trabajo tiene el propósito de crear las condiciones para que el trabajador pueda desarrollar su labor eficientemente y sin riesgos, evitando sucesos y daños que puedan afectar su salud e integridad, el patrimonio de la entidad y el medio ambiente y propiciando así la elevación de la calidad de vida del trabajador y su familia y la estabilidad social.

Definiciones Básicas.

- **Prevención de Riesgos:** Técnica que permite el reconocimiento, evaluación y control de los riesgos ambientales que puedan causar accidentes y/o enfermedades profesionales.

- **Accidente.**- es todo evento no deseado, que interfiere el desarrollo normal de una actividad, ocasionando daños a la integridad física del trabajador

Proyecto Final integrador

- **Incidente**.- es todo evento no deseado, que interfiere el desarrollo normal de una actividad, ocasionando daños menores a la integridad física del trabajador.
- **Casi Accidente**.- constituye cualquier evento que pueda resultar en un potencial riesgo para que suceda una lesión mayor.
- **Riesgo**: Es la posibilidad de ocurrencia de eventos indeseados como consecuencia de condiciones potencialmente peligrosas creadas por las personas y por diferentes factores u objetos
- **Peligro**: Hecho o fenómeno que puede ser causante de daño. Por Ej. Una mancha de aceite en el piso.
- **Factor de Riesgo**: Son elementos que están o pueden presentarse durante la ejecución del trabajo y que actúan o pueden actuar negativamente sobre el trabajador y que son causantes directos o indirectos de accidentes o enfermedades ocupacionales si no son debidamente controlados o administrados.

Evaluación de riesgos

Los riesgos asociados con los peligros identificados deben ser evaluados para determinar cuáles son críticos y deben ser mantenidos bajo control.

Los criterios para la evaluación de riesgos son:

- a. Riesgo que representa cada peligro
- b. Requisitos legales.
- c. Política de Seguridad y Salud Ocupacional.
- d. Compromisos asumidos voluntariamente por la empresa.
- e. Requerimientos de partes interesadas.

Proyecto Final integrador

La identificación de peligro y la evaluación de los riesgos se realizan por parte de los grupos de trabajo de cada sector o actividad, considerando la probabilidad de ocurrencia y las consecuencias asociadas con cada peligro.

| | |
|----------------|--|
| PELIGRO | Es el potencial de una actividad (o circunstancia) de que ocurra una transferencia indeseada de energía debida a variaciones aleatorias de operaciones normales o cambios de factores físicos o humanos. |
| RIESGO | Es la probabilidad de que un periodo de actividad, un peligro resulte u origine un accidente con consecuencias definidas. |

Matriz de identificación de peligros y evaluación de riesgos:

Herramienta de gestión de la prevención de riesgos utilizada para identificar los peligros y evaluar los riesgos asociados a tareas específicas, permitiendo asignarle una valoración del riesgo a cada actividad realizada y determinando medidas necesarias para corregir, controlar o eliminar dichos riesgos y peligros.

Probabilidad: de ocurrencia del peligro, según los siguientes criterios:

| Valor | Probabilidad | Descripción de la clasificación |
|-------|--------------|---|
| A | Frecuente | Se espera muchas veces por año. |
| B | Probable | Se espera alrededor de una vez por año. |
| C | Ocasional | Se espera entre una vez por año y una vez cada 10 años |
| D | Remota | Se espera una vez cada 10 años y una vez cada 100 años (posiblemente una vez o dos veces durante la vida de un lugar o planta) |
| E | Imposible | Se espera entre una vez cada 100 años y una vez cada 1000 años (No se espera que ocurra durante la vida del lugar o planta). |

Proyecto Final integrador

Consecuencia: magnitud del daño que genera el peligro según los siguientes criterios:

| Valor | Consecuencia | Descripción de la clasificación |
|-------|--------------|---|
| 1 | Menor | Lesión, Enfermedad o Daño que requiera primeros auxilios, sin tratamiento médico posterior. |
| 2 | Moderada | Requiere tratamiento médico |
| 3 | Seria | Lesión grave (hospitalización) |
| 4 | Inaceptable | Muerte o incapacidad permanente |
| 5 | Catastrófica | Muertes múltiples. |

Los criterios serán tomados de acuerdo a la situación. Estos dependen las observaciones y del criterio del evaluador, lo cual es muy importante tener todos los aspectos posibles de la situación, realizar un seguimiento de la misma y observar detenidamente cada detalle.

Proyecto Final integrador

RIESGO= PROBABILIDAD X CONSECUENCIA

| RIESGO | | | PROBABILIDAD | | | | |
|--------------|---|--------------|--------------|----------|-----------|----------|-----------|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| | | | Imposible | Remota | Ocasional | Probable | Frecuente |
| CONSECUENCIA | 1 | Menor | Bajo | Bajo | Bajo | Moderado | Alto |
| | 2 | Moderado | Bajo | Bajo | Moderado | Alto | Alto |
| | 3 | Serio | Moderado | Moderado | Alto | Alto | Extremo |
| | 4 | Inaceptable | Alto | Alto | Extremo | Extremo | Extremo |
| | 5 | Catastrófico | Alto | Extremo | Extremo | Extremo | Extremo |

RESULTADOS EVALUACIÓN DE RIESGOS

| Nº | Clasificación de riesgo |
|--------------|---|
| Extremo (E) | Paro de tareas, solución inmediata |
| Alto (A) | Acción inmediata. Una semana para darle solución definitiva |
| Moderado (M) | Acción inmediata. Un mes para darle solución definitiva |
| Bajo (B) | Mantener bajo control para que no aumente el riesgo |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|--|-------------------|----------------|-------|--|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Conduccion Riesgos potenciales para personal y contratistas en accidentes de transito. | 4 | 10 | 40 | Los vehículos deben ser inspeccionados visualmente para comprobar que son aptos para circular antes de cualquier viaje. La ruta del viaje se debe planificar antes de salir. Los vehículos estarán controlados y asegurados de conformidad con la legislación, y la normativa técnica de mecánica. Los cinturones de seguridad deben ser usados en todo momento. El Conductor estará plenamente autorizado y cumplirá con todas las normas de conducción y los reglamentos pertinentes de seguridad. El conductor no operará el vehículo cuando está cansado o bajo la influencia del alcohol o medicamentos. El conductor debe garantizar que todos los equipos están bien estibados (nada en el compartimento de pasajeros) antes de viajar. Los individuos que conducen un vehículo no tienen permitido el uso de teléfonos móviles, incluido el uso de dispositivos de manos libres. Todos los conductores deben tener una pausa de 15 minutos por lo menos cada 2 horas - varias interrupciones se deben tomar si el conductor se siente cansado. Los conductores no deben conducir más allá del final de una jornada de 12 horas. Todos los conductores deben haber completado la formación de conducción segura en línea, por el Consejo Nacional de Seguridad o el Curso de Manejo Defensivo u otro curso aprobado de manejo defensivo. Todos los conductores serán responsables de la conducción segura mediante la observación de los límites de velocidad (en la vía pública y en el sitio), para circular por carretera permitida y las condiciones climáticas, y la conducción a la defensiva. | Y | Y | Y | compañía | 2 | 6 | 12 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|--|-------------------|----------------|-------|---|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Movimientos del vehículo Riesgo potencial para personal en planta o que resulten afectadas por la circulación de vehículos | 4 | 8 | 32 | Todo el personal autorizado a transitar rutas a pie debe utilizar chaqueta o chaleco de alta visibilidad, como así también el personal debe ser conciente de la posibilidad de circulación de vehículos en todo el sitio. El personal debe considerar la posición y la dirección segura cuando se trabaja en muestreo y también considerar la colocación de los equipos de perforación. Coordinar el calendario de las tareas con la gestión del sitio a fin de evitar los períodos de explotación especialmente activos o condicionales - por ejemplo, los cambios de turno, etc Avisar al cliente y seguridad del sitio las áreas de trabajo tal que otras personas que trabajan o el tráfico de esas zonas pueda ser informado. | Y | Y | Y | compañía | 2 | 4 | 8 |
| Movimientos en planta Potenciales colisiones de equipos pesados como excavadoras | 4 | 8 | 32 | Todo el personal para mantener la distancia de seguridad de equipos de emplazamiento de la instalación, por ejemplo, fuera de brazo oscilante de 360° de la excavadora. Las comunicaciones con los conductores deberán adoptarse antes de comenzar el trabajo. El personal debe ser conciente de los puntos ciegos del conductor. | Y | Y | | compañía | 2 | 4 | 8 |
| Resbalones, tropiezos y caídas Potencial para personal que trabaje en obras con terrenos irregulares | 8 | 4 | 32 | Antes de emprender cualquier tarea, el personal del sitio debe familiarizarse con el ambiente alrededor de la zona de trabajo y tomarse el tiempo para reducir los peligros de si es posible. En caso de terreno irregular se debe evitar tomar ese camino para reducir al mínimo el potencial de estos accidentes, que pueden ser graves, especialmente si se lleva equipo pesado o suministros. Este riesgo puede minimizarse aún más con el uso de calzado de seguridad correcto. Considere ruta alternativa, si un terreno irregular está presente. Los pozos deben ser dejados de tal manera que no representen un peligro continuo para los usuarios del sitio. | Y | Y | Y | compañía | 4 | 2 | 8 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|---|-------------------|----------------|-------|---|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Operacion de perforadora Potenciales lesiones con equipos de perforacion en movimiento | 6 | 6 | 36 | El equipo de perforación debe ser operado por un perforista y una segunda persona, el personal no debe acercarse a la máquina de perforación, a menos que no esté en funcionamiento y el personal sea consciente de ello. El perforista y el segundo hombre deben tener una prueba de aptitud (registro de entrenamiento y la descripción del método). Los perforadores de usar guantes adecuados al manipular los equipos de perforación. Use ayudas mecánicas para mover / y desprender barras de perforación con eslinga. El uso de herramientas correctas para el trabajo. Herramientas en buenas condiciones. Piezas de maquinaria de rotación protegidas para que no pueda enredar la ropa de los trabajadores, causando lesiones. Todos los equipos de movimiento y rotación deben ser provistos de resguardos para evitar el contacto con las piezas giratorias. Tener un interruptor de parada de emergencia y hacer pruebas diarias (asentarlas en planilla). Las herramientas manuales no se utilizarán en combinación con equipos rotativos de perforación. | Y | Y | | Sub | 2 | 4 | 8 |
| Servicios bajo tierra Potencial riesgo de encontrar servicion subterraneos, como gas, agua, luz, telefono, ect. | 8 | 6 | 48 | Seguir el procedimiento de URS para las interferencias de los servicios subterráneos. Planos de los servicio solicitados y revisados por el cliente y por los proveedores principales de servicios – (Lista de lo que fue revisado). Contar con todos los planos de servicios públicos disponibles. Todos los lugares a perforar deben ser aprobados por el cliente. Ninguna excavación se hara sin permiso de excavación. Precauciones técnicas de perforación. El pre-drilling debe tener una profundidad mínima de 1,2 m y de ser por lo menos 110% del diámetro del barreno. Esta profundidad y anchura se mantienen debido a la profundidad total del pozo de arranque. | Y | Y | | compañía | 2 | 4 | 8 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|---|-------------------|----------------|-------|--|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Manipulación Durante la perforación, muestreo, movimientos de piezas grandes e incómodas | 8 | 6 | 48 | El uso de medios mecánicos en primera instancia para evitar la manipulación manual. El uso de técnicas correctas de manipulación manual para levantar objetos pesados y el número correcto de personal deben ser utilizados en estas operaciones. Los objetos pesados o incómodos no deberían ser levantados por una sola persona y se debe buscar ayuda. La compañía permite 25kg para los hombres y 16 kg para las mujeres como máximo. Cuando dos o más personas son necesarias para levantar un objeto, se debe parar para discutir el levantamiento, el movimiento y la colocación. Se debe repasar el procedimiento para verificar que todos los involucrados entienden lo acordado. Los vehículos del personal deben estar tan cerca de las áreas de trabajo como sea posible para reducir distancias acarreado. Si es necesario, hacer más de un viaje para evitar levantar pesos excesivos. Conservadoras portátiles no deben ser sobre cargadas. SMS 069 Manual de Manejo de Materiales a seguir. | Y | Y | Y | compañía | 4 | 2 | 8 |
| Cortes y aplastamientos Potencial riesgo en personal que trabaja con herramientas o manipula materiales pesados | 8 | 6 | 48 | Parar de trabajar y estudiar los peligros potenciales antes de la manipulación manual o trabajan cerca de piezas móviles, usar el EPP apropiado. No hay cuchillos de hoja fija abierta utilizados en el sitio. Cuando se requiera un cuchillo, contara con el mecanismo autoretractil, de modo que no funcionará sin la presión directa sobre el mecanismo de apertura. | Y | Y | Y | compañía | 4 | 2 | 8 |
| Equipos y herramientas de mano | 8 | 6 | 48 | Herramientas de mano y otros pequeños equipos sólo serán utilizados por personal debidamente capacitado. La herramienta correcta siempre se utilizará para el trabajo. No se utilizaran cuchillos de hoja fija abierta en el sitio. La correcta utilización del equipo de protección personal (EPP) durante la operación es obligatoria para todo el personal y todos los guardias. Toda la documentación apropiada, permisos, registros de servicio, etc estarán disponibles para su inspección por parte de todos los SSO. | Y | Y | | compañía | 4 | 2 | 8 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|---|-------------------|----------------|-------|---|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Riesgo explosivo o fuego Potencial riesgo de vapores explosivos en muestreos de suelo o perforaciones | 8 | 6 | 48 | Tipo y tamaño apropiado de extintor en el lugar de trabajo, junto a la torre de perforación. Designar una persona (URS o subcontratista) para supervisar las actividades de trabajo en caliente cuando la tarea sea dentro de la zona de peligro. Uso de los equipos de protección siempre que sea posible la toma de muestras. Sólo se permiten los motores diesel. Equipo de perforación deberá estar provisto de arresta llamas. Cuando sea posible, no dejar los vehiculos / correrlos en áreas peligrosas. | Y | Y | | compañía | 2 | 2 | 4 |
| Trabajo Solitario Lesiones sobre un trabajador que no puede ser asistido por estar trabajando solo | 4 | 8 | 32 | Evite trabajar en solitario si es posible. Si trabaja en solitario es esencial que siga SMS 084. Informar al personal del sitio donde usted va a trabajar, lo que va a hacer y cuándo espera completar la tarea. Siempre informe después de completar la tarea. Asegúrese de que la tarea es adecuada para trabajar, por ejemplo, en solitario no levantar objetos pesados. Nunca trabaje solo cerca del agua o en altura. | Y | | Y | compañía | 4 | 1 | 4 |
| Riesgos Biologicos Hay vegetacion en la zona que pueda ser venenosa, o puede el personal entrar en contacto con la orina de animales. | 4 | 6 | 24 | Todos los cortes y rasguños se limpian y se cubren con un apósito adecuado. Evite el contacto con la vegetación. Evite trabajar con la cara pegada al suelo. El cuerpo debe estar cubierto lo más posible (manga larga / pantalones, guantes) para reducir la posibilidad de picaduras de insectos. La ropa ligera permite a las garrapatas a ser más difíciles de observar. Personal debe estar atento a perros callejeros y otros animales que puedan aparecer en el área de trabajo. | Y | Y | Y | compañía | 2 | 2 | 4 |
| Polvo Polvo que se genera en retiros de testigos de hormigon, cortes de pavimento o tareas de demolicion. | 4 | 6 | 24 | Durante el trabajo que tiene el potencial para producir polvo (por ejemplo, extracción de testigos de hormigón / picaduras de prueba) todo el personal debe usar una máscara para polvo o respirador de media cara con filtro para partículas. Para cortes de testigos de hormigón o perforación incluir el agua en la broca para reducir el polvo. Medidas de control para polvo tales como humedecer al barrer. Informar a cualquier residente local / receptor que puedan verse afectados. | Y | Y | | compañía | 2 | 2 | 4 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|---|-------------------|----------------|-------|---|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Excavaciones/ Trincheras Potenciales riesgos de caer o quedar atrapado en excavaciones que colapsen. | 4 | 10 | 40 | No habrá necesidad de entrar en las excavaciones durante estas obras. Las excavaciones para su uso como pozos de monitoreo son lo más pequeño posible (aunque mínimo del 110% del perforar la carcasa de diámetro). Fosas cavadas a mano deben ser cubiertas con placas de carretera / relleno hasta que la perforación se haya completado. Las muestras que se recogerán del balde de tierra de la mini excavadora, se harán con la misma apagada y no a los lados de la excavación. Ninguna excavación debe quedar sin vigilancia. | Y | | | compañía | 2 | 2 | 4 |
| Ruido y vibración Exposición al ruido de la perforadora y a las vibraciones de la cortadora de hormigón. | 6 | 6 | 36 | Use protección adecuada para los oídos y los silenciadores en las herramientas que sea posible. Cuando utilice equipo que rompa, las vibraciones regulares deben ser adoptadas y los guantes anti impacto se debe usar si es necesario. Informar a cualquier residente local / receptor que pueda verse afectado. | Y | Y | | compañía | 2 | 2 | 4 |
| Almacenamiento y uso de materiales Por ejemplo, derrames, pérdidas de combustibles, pinturas, líquidos refrigerantes. | 10 | 6 | 60 | Vease las disposiciones que figuren en las hojas de seguridad de cada producto. | Y | Y | | compañía | 2 | 2 | 4 |
| Trabajo en altura Potenciales caídas desde altura de los trabajadores. | 4 | 8 | 32 | Evitar el trabajo en altura si es posible. Priorizar los controles que deben realizarse a los andamios fijos, andamios móviles, plataformas de trabajo elevadas, protección contra caídas. El personal no debe acercarse a los lados de las calicatas y excavaciones. | Y | Y | | compañía | 2 | 2 | 4 |
| Energía almacenada Liberación de energía acumulada, por ejemplo una manguera hidráulica suelta. | 6 | 8 | 48 | El equipo debe ser mantenido de acuerdo con las regulaciones y las recomendaciones del fabricante. Las conexiones deben ser examinadas de forma regular. El personal debe permanecer fuera de la "línea de fuego" de las fuentes de energía. | Y | Y | Y | compañía | 2 | 2 | 4 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|--|-------------------|----------------|-------|---|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Transporte de muestras Posibles daños a personas que manipulan muestras | 8 | 6 | 48 | El personal responsable del proyecto debe asegurar que los contenedores de almacenamiento de muestras se ajustan a las sustancias que van a contener. La muestra de reacción con óxido / vidrio / agua / acero inoxidable / aluminio / envases de plástico deben ser considerados. Los recipientes para las muestras deben ser examinados para comprobar los daños antes de usar. | | | | compañía | 2 | 2 | 4 |
| Fatiga Posibilidad de lesiones debido a la falta de atención o cansancio | 6 | 8 | 48 | El plan de trabajo debe ser adecuado para evitar el exceso de cansancio. Deje de trabajar se siente de cansado. Tome descansos frecuentes. Beber o comer alimentos ricos en energía. | Y | Y | Y | compañía | 4 | 1 | 4 |
| Movimiento del equipo de perforación Potencial para el personal que puede lesionarse moviendo el equipo de perforación | 4 | 8 | 32 | El equipo de perforación y vehículos deben ser trasladados a una velocidad de 10Km/hr o menos. Movimientos de taladro, montura deben ser supervisados por un Supervisor. Ruta de plataforma para que se planificarán - la necesidad de identificar los peligros, por ejemplo restricciones de ancho / obstrucciones / condiciones del suelo / pendientes pronunciadas / bordillos etc | Y | Y | | compañía | 2 | 1 | 2 |
| Servicios que viajan en altura/ Obstrucciones | 4 | 6 | 24 | Peligros sobre su cabeza, debe ser identificado antes de cualquier movimiento de los vehículos en el lugar o de comenzar cualquier trabajo. La ubicación de la perforadora debe ser a 7m de distancia de los servicios generales. El equipo de perforación se trasladara con mástil replegado para evitar el contacto con los servicios generales | Y | Y | | compañía | 2 | 1 | 2 |
| Contaminantes químicos Exposición a contaminantes del suelo y del agua durante las perforaciones y muestreos | 10 | 6 | 60 | Ver las disposiciones que figuran en el HSEP | Y | Y | | compañía | 2 | 1 | 2 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|--|-------------------|----------------|-------|--|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Inclencias climaticas Representan un riesgo mayor si se utiliza un elevado nivel de EPP, por ejemplo, proteccion anti quimicos durante olas de calor | 8 | 6 | 48 | Debe ponerse atención a las condiciones climáticas mientras que el trabajo se realiza y, en particular si las condiciones cambian durante el trabajo. Una revisión adecuada del HSEP será necesario si hay un cambio significativo. Debe ser utilizado protector solar para proteger la piel expuesta (predominantemente en la cara y cuello) y las pausas frecuentes para la re-hidratación deben ser tomadas. En las inclencias del tiempo debe realizarse una revisión de los procedimientos y si es necesario el trabajo debe ser detenido y solicitar asesoramiento antes de volver a iniciar sus actividades. Con truenos y relámpagos todo trabajo debe ser detenido y se debe despejar la zona. Si es posible el mástil de la perforadora debe ser arriado. | Y | Y | Y | compañía | 2 | 1 | 2 |
| Acceso publico al area de trabajo Riesgo para personas que se acerquen al sector de trabajo, para la seguridad del lugar cuando se realice el trabajo. | 6 | 8 | 48 | Los empleados deberán delimitar la zona de trabajo con valla o cinta de peligro de manera de impedir el ingreso de ajenos que puedan llegar a salir lesionados por producto del trabajo que se realiza. Las herramientas deben dejarse con vigilancia y la torre de perforación inmovilizada durante la noche. La Compañía servirá de enlace con el personal de las firmas que realicen posibles obras en la zona. La Compañía servira de enlace con otras sub-contratistas, según corresponda. | Y | Y | | compañía | 2 | 1 | 2 |
| Otros trabajos Riesgos para personal del sitio que se ve afectado por los trabajos realizados | 4 | 8 | 32 | Obras y actividades que tienen lugar adyacente al área de trabajo de la Compañía, se debe discutir con la autoridad del sitio. El trabajo se debe programar para evitar conflictos. Cualquier proceso o actividades de alto riesgo, debe comunicarse al personal del sitio en caso de ser necesario necesario. Describir los problemas conocidos | | | | compañía | 2 | 1 | 2 |
| Equipamiento electrico Riesgo de choque electric por uso de equipamiento | 4 | 8 | 32 | Los equipos eléctricos portátiles deben ser probados antes de su uso en el sitio. Las herramientas eléctricas y cables de extensión serán de 220 volts y ejecutar a través de tableros electricos adecuados. Equipos con pilas deben tener un control visual antes de su uso. | Y | | | compañía | 1 | 2 | 2 |
| Residuos | 10 | 6 | 60 | Ver las disposiciones que figuran en el HSEP | Y | Y | | compañía | 2 | 1 | 2 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|---|-------------------|----------------|-------|---|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Disturbios en el hábitat/Flora/Fauna | 8 | 6 | 48 | Se deben identificar antes de comenzar el trabajo. Sin embargo, si se detectan durante las obras, parar hasta resolver el problema. | Y | Y | | compañía | 2 | 1 | 2 |
| Olor | 6 | 4 | 24 | Deben considerarse la generación de olores y sus efectos en las comunidades aledañas a la zona de trabajo. | Y | Y | Y | compañía | 2 | 1 | 2 |
| Ingreso a espacio confinado | 4 | 10 | 40 | Los espacios confinados no serán necesarios para las obras de la Compañía y sus subcontratistas. | | | | compañía | 1 | 1 | 1 |
| Artefactos explosivos sin detonar Riesgo potencial en lugares que hayan funcionado antiguamente como bases militares. | 4 | 10 | 40 | Detenga la tarea si hay un objeto sospechoso durante los trabajos de excavación. Apague la maquinaria, retire todo el personal del área y notifique inmediatamente. | Y | Y | | compañía | 1 | 1 | 1 |
| Equipo de izaje El equipo de izaje puede ser usado para colocar el obrador en su lugar. | 4 | 8 | 32 | No habrá necesidad de URS o del personal de perforación subcontratista de utilizar el equipo de izaje. Cuando sea necesario, equipos pesados, como el vástago del taladro se mueve con el torno y una eslinga o llana. Cuando los materiales del sitio de almacenamiento deben trasladarse, esto se hará por personal que trabaje en el sitio. Equipos entregados al sitio por ejemplo, cabañas u obradores se colocará mediante una grúa, camiones equipados y el operador competente. Sólo el personal autorizado operará el equipo de elevación. El resto del personal permanecerá en una posición de seguridad durante los procedimientos de izaje. | Y | Y | | compañía | 1 | 1 | 1 |

Proyecto Final integrador

| RIESGOS | CONTROLES PREVIOS | | | RESUMEN DE LAS MEDIDAS DE CONTROL | PERSONAL INVOLUCRADO | | | Responsable de la acción | CONTROLES POSTERIORES | | |
|---|-------------------|----------------|-------|---|----------------------|------------------|-------|--------------------------|-----------------------|----------------|-------|
| | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) | | URS | Sub Contratistas | Otros | | Probabilidad 1-10 | Severidad 1-10 | (PxS) |
| Trabajos dentro o cerca del agua Riesgo potencial de ahogarse | 4 | 8 | 32 | La protección lateral se proporcionará cuando sea posible. Líneas de seguridad y arneses se usará en la protección cuando no se puede proporcionar una baranda segura. Las personas que trabajen en la orilla del agua deberán tener a su alcance salvavidas suficientes y líneas de rescate, y estarán disponibles además de tener controles diarios. Donde hay agua corriendo rápido, se tendrá en cuenta a la provisión de líneas de agarre aguas abajo. Los pasillos y las áreas cerca del agua se mantendrán libres de obstáculos. Iluminación adecuada se proporcionará en los bordes adyacentes al agua. No está permitido trabajar solo cerca del agua o dentro de ella. | Y | Y | Y | compañía | 1 | 1 | 1 |

Proyecto Final integrador

Procedimientos requeridos para poder realizar el trabajo

- Cursos de ingreso otorgado por el comitente
- Curso de permiso de trabajos
- Curso de excavación
- Curso de SULFIDRICO
- Permisos de trabajo: autorizado diariamente por H&S y el jefe de turno de cada área o sector que corresponda.
- Análisis de tarea segura

| | | | |
|--|---|---|--|
| NOMBRE DE LA COMPAÑÍA/PROYECTO o ID/UBICACIÓN (Ciudad, Estado) | | FECHA | NUEVO/REVISADO |
| Refineria | | | <input type="checkbox"/> NUEVO <input type="checkbox"/> REVISADO |
| ACTIVIDAD LABORAL (Descripción): | | | |
| Medición de pozo freático/purgado de pozo freatico | | | |
| EQUIPO DE DESARROLLO DEL ATS | POSICIÓN/FIR MA | REVISADO POR | POSICIÓN/FIRMA |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO (VER ACCIONES RECOMENDADAS PARA REQUISITOS ESPECÍFICOS O PASOS ADICIONALES) | | | |
| <input type="checkbox"/> chaleco Reflectante <input type="checkbox"/> Casco <input type="checkbox"/> Línea de Vida /Arnés <input type="checkbox"/> Anteojos de Seguridad | <input type="checkbox"/> Antiparras de Seguridad <input type="checkbox"/> Máscara Facial <input type="checkbox"/> Protección Auditiva <input type="checkbox"/> Zapatos de Seguridad Tipo: | <input type="checkbox"/> Respirador c/purificador de aire <input type="checkbox"/> Respirador con suministro <input type="checkbox"/> EPP Ropa —Tipo ___: | <input type="checkbox"/> Guantes—Tipo: _____ <input type="checkbox"/> Otro—Especificar: Detector de gases. |

Proyecto Final integrador

RECUERDE: Haga la APT (Auto-evaluación Previa de Tarea) cuando empieza, y continuamente durante el trabajo/tarea para identificar riesgos adicionales y/o riesgos cambiantes y poder actuar sobre ellos.

| ¹ PASOS DEL TRABAJO | ² RIESGOS POTENCIALES | ³ ACCIONES RECOMENDADAS PARA MITIGAR RIESGOS |
|---------------------------------------|---|---|
| Traslado en vehículo al lugar /sector | <p>Choque contra vehículos, bicicletas e instalaciones.</p> <p>Atropellamiento de personas, animales</p> | <p>Respetar las normas de tránsito normalizadas en refinería.</p> <p>Respetar los límites de velocidad en planta 25 km/h como máximo y en zona residencial 10 km/h.</p> <p>Prioridad de paso al peatón.</p> <p>Estacionar en los lugares habilitados.</p> <p>No dejar el vehículo en marcha y sin conductor.</p> <p>Utilizar siempre cinturón de seguridad para toda persona que se traslade en el vehículo.</p> |
| Destapar pozo freatico | <p>Caída nivel o tropiezo recorriendo el lugar o zona donde se realiza la tarea.</p> <p>Golpes contra máquina, cañería.</p> | <p>Uso de detector de gases.</p> <p>Utilizar E.P.P. (casco, anteojos de seguridad, guantes, mamelucos, calzado de seguridad).</p> <p>Verificar que en la zona y/o lugar de trabajo no se encuentren objetos que puedan interferir u obstruir en el traslado y circulación del personal.</p> <p>No correr, no saltar verificar que el lugar por donde circula no se encuentre obstáculo alguno, de subir/bajar un desnivel verificar la estabilidad y bajar con una pierna a la vez.</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|---|--|---|
| <p>Realizar medición con sonda a batería de 6 voltios/ purga de pozo freatico</p> | <p>Caída nivel o tropiezo recorriendo el lugar o zona donde se realiza la tarea.</p> <p>Golpes contra máquina, cañería.</p> <p>Riesgo ocular al retirar la sonda/ bailer</p> | <p>Uso de detector de gases.</p> <p>Utilizar E.P.P. (casco, anteojos de seguridad, guantes, mamelucos, calzado de seguridad).</p> <p>Verificar que en la zona y/o lugar de trabajo no se encuentren objetos que puedan interferir u obstruir en el traslado y circulación del personal.</p> <p>No correr, no saltar verificar que el lugar por donde circula no se encuentre obstáculo alguno, de subir/bajar un desnivel verificar la estabilidad y bajar con una pierna a la vez.</p> <p>Retirar la sonda/bailer lentamente para que la misma no salpique con líquido que pueda o no contener el pozo freático.</p> <p>Limpieza de sonda/bailer con paño absorbente</p> |
| <p>Tapar pozo freatico</p> | <p>Caída nivel o tropiezo recorriendo el lugar o zona donde se realiza la tarea.</p> <p>Golpes contra máquina, cañería.</p> | <p>Uso de detector de gases.</p> <p>Utilizar E.P.P. (casco, anteojos de seguridad, guantes, mamelucos, calzado de seguridad).</p> <p>Verificar que en la zona y/o lugar de trabajo no se encuentren objetos que puedan interferir u obstruir en el traslado y circulación del personal.</p> <p>No correr, no saltar verificar que el lugar por donde circula no se encuentre obstáculo alguno, de subir/bajar un desnivel verificar la estabilidad y bajar con una pierna a la vez.</p> |

Proyecto Final integrador

| | | |
|-------------------------|---|--|
| <p>Orden y limpieza</p> | <p>Caída nivel o tropiezo recorriendo el lugar o zona donde se realiza la tarea.</p> <p>Golpes contra máquina, cañería.</p> | <p>Uso de detector de gases.</p> <p>Utilizar E.P.P. (casco, anteojos de seguridad, guantes, mamelucos, calzado de seguridad).</p> <p>Verificar que en la zona y/o lugar de trabajo no se encuentren objetos que puedan interferir u obstruir en el traslado y circulación del personal.</p> <p>No correr, no saltar verificar que el lugar por donde circula no se encuentre obstáculo alguno, de subir/bajar un desnivel verificar la estabilidad y bajar con una pierna a la vez.</p> <p>Los desechos utilizados en la tarea se depositaran en los tambores según código de colores. Rojo exclusivos para Hidrocarburos, Verde: Sin Hidrocarburos, Azul: Metales</p> |
|-------------------------|---|--|

Anexo

Procedimientos utilizados

Control y mantenimiento de equipos de remediación

Descripción

Una vez instalados los equipos de remediación in situ de suelo y agua subterránea los mismos se calibran y se dejan funcionando con controles periódicos a fin de que se realicen las operaciones de los sistemas de tratamiento. La tecnología está aprobada por la SPA según Certificado de Permiso de Uso de Tecnologías de Residuos Especiales N°028.

La unidad tratadora se compone de una serie de separadores estáticos y de rellenos coalescentes que realizan la separación del hidrocarburo del agua. El hidrocarburo separado es retenido en cada una de las cámaras sucesivas de separación, y es retirado de los mismos mediante vertederos en forma automática, de acuerdo con los niveles de fluidos, y acumulado en un contenedor de 1 m³ de capacidad provisto con un sensor de nivel enclavado al sistema de remediación.

Los equipos trabajan automáticamente y una vez instalados no necesitan de personal permanente en el lugar requiriendo sólo un control periódico para supervisar y verificar el funcionamiento correcto o realizar tareas de mantenimiento.

Tareas periódicas de control y mantenimiento

Las tareas de control y mantenimiento que se desarrollan en forma periódica son las siguientes:

- Control de funcionamiento de los equipos de remediación: Se verifica diariamente en forma visual el funcionamiento en el tablero de control. Se verifica si las paradas y arranques automáticos se producen en los períodos preestablecidos. Se verifica visualmente que no existan pérdidas en bombas o en conexiones de cañerías.
- Regulación de la profundidad de los tubos de aspiración de pozos. Eventualmente y en la medida que sea necesario se puede regular la profundidad de trabajo. Para ello se afloja la abrazadera del tubo de aspiración de polipropileno de 1,5 “, se regula el nivel de aspiración y se vuelve a ajustar la abrazadera.
- Regulación de las válvulas de entrada de aire de los pozos de aspiración. Válvula de 1/8 “ que se regula en forma manual
- Apertura/Cierre de la válvula de conexión de los pozos. Válvula esférica de polipropileno de 2” de diámetro que se acciona en forma manual.

Proyecto Final integrador

- Apertura o cierre de las válvulas del colector general. Válvula esférica de 3” de diámetro accionada en forma manual.

- Regulación de las válvulas de ingreso de aire a los equipos. Válvula mariposa de 2 “que se acciona en forma manual.

- Control del nivel freático y del espesor de fase libre en los pozos de monitoreo. Se efectúa mensualmente con sonda sónica introduciéndola por la boca de los pozos hasta detectar sonoramente el nivel freático.

- Toma de muestra de salida de gases. Se miden mensualmente VOC’s con OVA Pid.

- Toma de muestras para el control de hidrocarburos disueltos en forma bi mensual y del efluente líquido en forma mensual.

- Limpieza del separador de hidrocarburos. Se realiza al final de la operación o en la medida en que fuera necesario. Para ello:
 - Se desagota el agua del separador a contenedor .
 - Se efectúa lavado con agua limpia.
 - Se retira el agua de lavado.
 - Se efectúa llenado del separador con agua limpia.
 - Se recircula el agua extraída por el separador.

Proyecto Final integrador

- Desagote del tanque de recolección de hidrocarburo. Cuando el sensor de proximidad detecta el nivel predeterminado para su vaciado, el equipo se para automáticamente. Se procede entonces al desagote del hidrocarburo con bomba antiexplosiva y su envío a disposición final. No se espera que se almacene producto en este dado que la contaminación en agua es disuelta.
- Engrase del Root. Mensualmente se procede al engrase del root con engrasador manual. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se procede al engrase.
- Control de correas del Root. Quincenalmente se procede al control de las correas de los equipos. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se verifica manualmente la tensión de las correas, ajustándolas en caso de necesidad.
- Control del nivel de aceite del Root. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se procede a controlar el nivel de aceite, completándolo en caso de ser necesario.
- Limpieza de los sensores de nivel. Eventualmente se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se desvinculan los sensores y se procede a su limpieza.

Proyecto Final integrador

ANALISIS DE RIESGOS

| TAREA | RIESGOS | MEDIDAS DE CONTROL |
|---|------------------------|--|
| Control de funcionamiento | Contacto- atrapamiento | No aproximarse a partes en funcionamiento No quitar los paneles de protección de los equipos protecciones |
| Regulación del nivel del tubo de aspiración. | Mala postura corporal | Adoptar postura ergonómica. No flexionar espalda, flexionar las rodillas si hay que agacharse. |
| Regulación de las válvulas de entrada de aire a pozo | Mala postura corporal | Adoptar postura ergonómica. No flexionar espalda, flexionar las rodillas si hay que agacharse. |
| Apertura / cierre de válvulas | Mala postura corporal | Adoptar postura ergonómica. No flexionar espalda, flexionar las rodillas si hay que agacharse. |
| Regulación de las válvulas de ingreso de aire a los equipos | Sin riesgos | -- |
| Toma de muestras | Contacto con HC | Utilización de EPP: <ul style="list-style-type: none">• Guantes aptos p/HC• Anteojos de seguridad |
| Limpieza del separador de HC | Contacto con HC | Utilización de EPP: <ul style="list-style-type: none">• Guantes aptos p/HC• Anteojos de seguridad |
| Desagote del tanque de | Fuego | Prohibición de fuegos abiertos en proximidad. |

Proyecto Final integrador

| | | |
|-----------------------------------|-----------------------|---|
| recolección de HC | | Bomba antiexplosiva Colocar matafuegos en proximidad |
| Engrase del root | Contacto-atrapamiento | Parar equipo – Desconectar eléctricamente. |
| Control de correa | Contacto-atrapamiento | Parar equipo – Desconectar eléctricamente. |
| Control del nivel de aceite | Contacto-atrapamiento | Parar equipo – Desconectar eléctricamente. |
| Limpieza de los sensores de nivel | Contacto-atrapamiento | Parar equipo – Desconectar eléctricamente. |

Instructivo de seguridad para el Traslado y ubicación de equipos

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad para realizar el traslado y ubicación de equipos en el sitio de trabajo.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las tareas de traslado y ubicación de equipos a realizar en las obras de remediación en Las Catitas.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

NO APLICA

4. REFERENCIAS

- Standars de seguridad de LA COMPAÑIA
- Normas de seguridad de Repsol YPF

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Project Manager y del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

6.1 TRASLADO DE EQUIPOS

- Seleccionar el equipo de transporte de acuerdo a las características del equipamiento a transportar. Considerar peso, forma, tamaño. Tener en cuenta el estado del equipo de transporte y de izaje si es que el equipo cuenta con hidroelevador.
- En caso de que el transporte no cuente con hidroelevador se deberá contratar previamente este servicio, el que deberá estar presente en el momento de la carga y la descarga de los equipos a/desde el transporte.
- El operador del equipo de izaje deberá estar calificado par su uso.
- Se deberá inspeccionar el equipo de izaje antes de su utilización
- Prever en los equipos los elementos necesarios para poder izarlos (Cáncamos, soportes, etc).
- Verificar antes de la partida que el equipamiento esté correctamente estibado y asegurado.
- Requerir a la empresa de transporte que viaje cumpliendo con todas las normas de tránsito vigentes y cumpliendo con las paradas necesarias para proveer un descanso adecuado al personal que conduce el transporte.
- Notificar al cliente la información correspondiente para autorizar el ingreso del transporte al site.

Proyecto Final integrador

- Al ingresar al sitio deberá respetar la velocidad máxima indicada y todas las directivas que se le efectúen.

6.2 DESCARGA DEL EQUIPO

- Posicionar el equipo de transporte en el lugar indicado por la supervisión URS.
- Apagar el motor dejando la llave de contacto en posición OFF sobre el vehículo
- Colocar freno de mano y caja de cambios en primera velocidad.
- Ubicar el transporte y el hidroelevador en una posición tal que permita el descenso de la carga sin tener que mover el equipo.
- Bajar las patas de apoyo del hidroelevador sobre una superficie nivelada y apoyarlas sobre tacos de madera o de chapa para evitar el punzonado del suelo.
- Verificar la capacidad y el estado de los grilletes, eslingas y fajas que se utilizaran para la descarga.
- Proceder al lingado de la carga de forma tal que el centro de gravedad quede balanceado y no se produzca la desestabilización de la misma durante el izaje.
- Colocar sogas de guía para facilitar la ubicación de la carga en el lugar escogido.
- Se debe asegurar que salvo el personal afectado a la descarga no ingresen personas o animales al lugar de la descarga durante la misma. Para ello se procederá a cercar la zona y deberá asignarse una persona para que controle esta situación.
- Se asignará una persona para que dirija al operador del hidro o gruista durante la operación. Esta persona será la única autorizada para dar instrucciones y el operador deberá seguir las mismas. En caso que las

Proyecto Final integrador

instrucciones no puedan ser escuchadas deberán ser dadas a través del lenguaje universal de “las manos” que es utilizado en los izajes. Para ello ambos operadores deberán estar entrenados en este sistema de comunicación. (ver Anexo)

- Ninguna persona deberá colocarse bajo la carga durante el izaje.
- Para ayudar al posicionado se utilizarán sogas de guía que serán colocadas en 2 extremos opuestos de la carga y que serán operadas por 2 ayudantes.
- Deberá probarse la efectividad del freno de carga al iniciar el levantamiento de la carga y antes de iniciar la traslación de la misma.
- Una vez que la carga haya llegado hasta vertical de su punto de localización se la bajará lentamente y no se retirará la potencia hasta que la misma esté total y correctamente apoyada.
- Se verificará la estabilidad del equipo y se retirarán los grilletes y eslingas.
- Se levantarán las patas de nivelación y se retirarán las placas de apoyo
- Se retirarán del lugar el equipo de transporte y el hidro respetando las recomendaciones de circulación impuestas.

6.3 RIESGOS DE LA OPERACIÓN

| Riesgos | Medidas Preventivas/ Mitigantes |
|---|---|
| Accidente vehicular durante el traslado hasta Catitas | Respetar normas de tránsito y adecuar velocidad a condiciones del tiempo y estado de camino. Efectuar las paradas necesarias para que el conductor tenga un descanso adecuado. |

Proyecto Final integrador

| | |
|--|--|
| | Aplicar manejo defensivo |
| Accidente vehicular durante el movimiento dentro de la zona de operación | Mantener la velocidad de traslación dentro del límite fijado para los movimientos en obra. Verificar que no se aproximen vehículos en el momento de iniciar la marcha y al posicionarse junto al tanque. Estar atento a los desniveles del terreno y al estado del camino. |
| Caída de la carga | Inspección previa de grilletes, eslingas y fajas. Verificación previa del equipo de izaje Calificación del operador del equipo de izaje. Colocar las patas de nivelación del equipo de izaje sobre superficie firme y nivelada. Verificar sistema de freno |
| Desestabilización de la carga | Determinar el centro de gravedad de la carga y colocar eslingas de acuerdo a su posición. Utilizar sogas de guía para nivelar y ubicar la carga en el sitio de descarga Establecer sistema de comunicación entre quien conduce el izaje y el operador del equipo de izaje |
| Golpes / atropamiento de personas/ animales | Cercar el ingreso al sitio de descarga impidiendo la presencia de personas no |

Proyecto Final integrador

| | |
|--|--|
| | <p>afectadas a la operación y de animales.</p> <p>Ninguna persona debe colocarse debajo de la carga.</p> <p>No colocar manos o partes del cuerpo en zonas próximas al lugar donde se ubicarán los equipos.</p> |
| Raspaduras, cortes, partículas en ojos | <p>Utilizar el EPP requerido para la operación:</p> <p>Guantes, casco, botas de seguridad y anteojos de seguridad</p> |
| Caídas desde altura | <p>De ser necesario utilizar escalera para colocar y remover grilletes y eslingas</p> <p>Verificar que la escalera se encuentren niveladas y apoyadas sobre una superficie firme. Efectuar movimientos lentos y equilibrados</p> |
| Caídas a nivel | <p>Verificar que la zona de circulación esté libre</p> <p>Caminar hacia adelante (evitar el retroceso)</p> |

7-REGISTROS

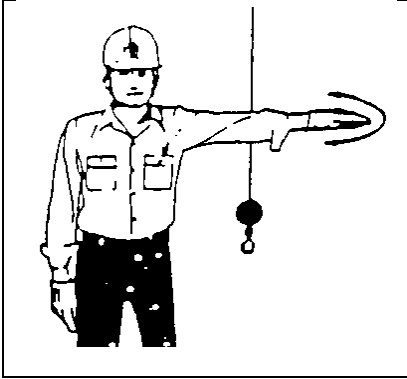
Check list de izaje

ANEXO

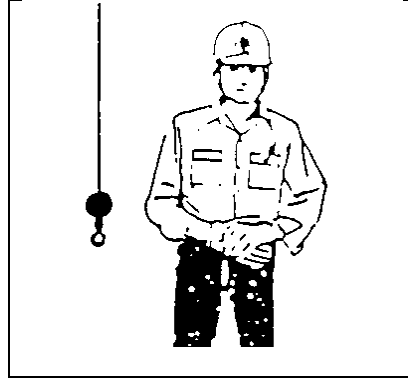
El señalero debe ubicarse de manera que el operador lo vea desde cualquier ángulo y si usa las manos para señales, debe estar lo suficientemente cerca para que el operador lo vea claramente. Su posición debe ser tal que le permita tener la carga siempre a la vista para evitar ser golpeado por la misma.

Señal de Manos para Controlar la Operación de Grúas

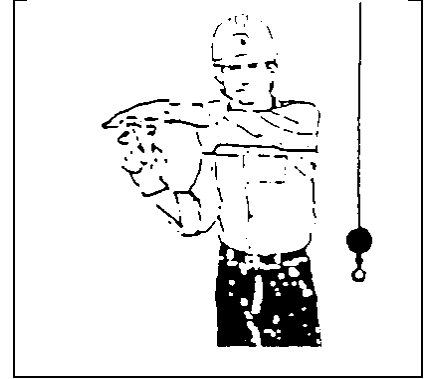
Proyecto Final integrador



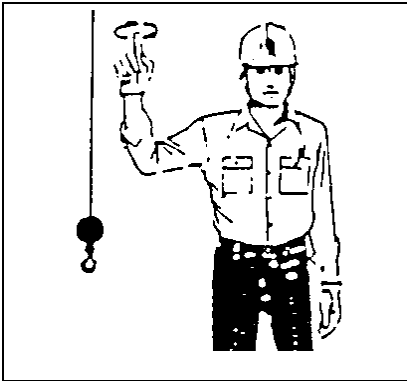
PARAR – Brazo extendido palma hacia abajo. Mover mano a izquierda y derecha



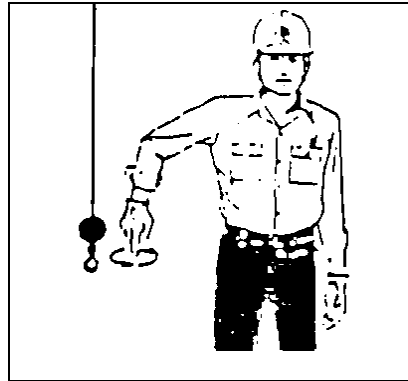
AGARRAR TODO - Manos cruzadas frente al cuerpo



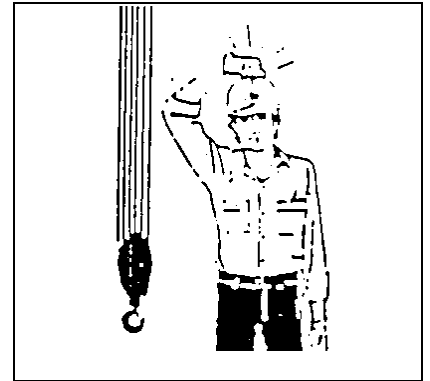
MOVER DESPACIO – Usar la mano para indicar movimiento



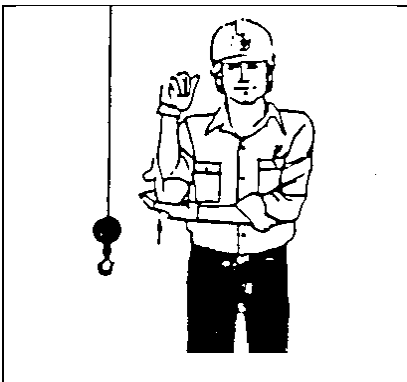
LEVANTAR - Antebrazo e índice hacia arriba con movimiento circular



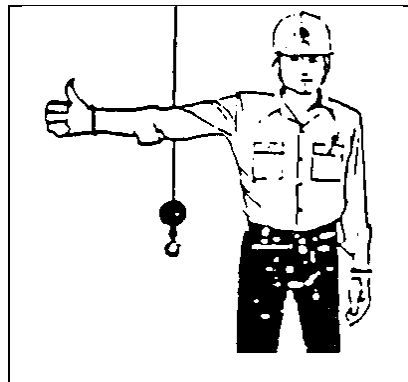
BAJAR - Antebrazo e índice hacia abajo con movimiento circular



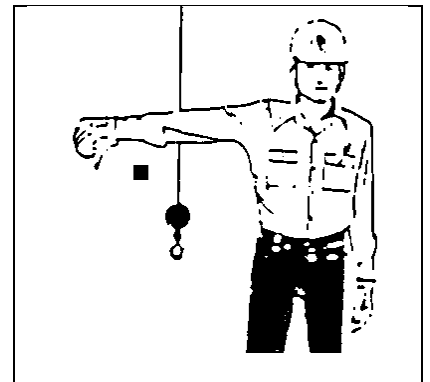
USAR GUINCHE PRINCIPAL – Golpear el casco con los nudillos



USAR EL AGUILÓN - Brazo recogido y palma apoyada en el codo



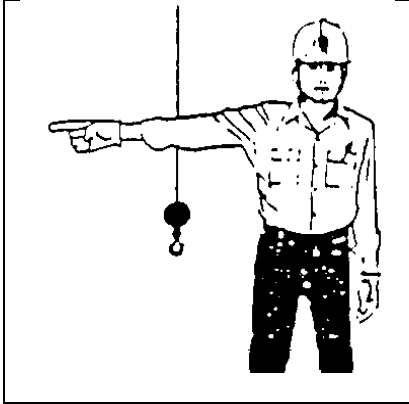
LEVANTAR LA PLUMA - Brazo extendido, puño cerrado, pulgar hacia arriba



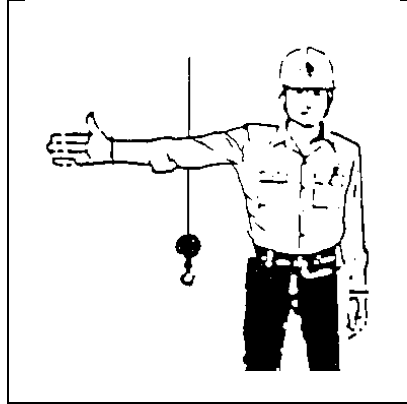
BAJAR LA PLUMA - Brazo extendido, puño cerrado, pulgar hacia abajo

Señal de Manos para Controlar la Operación de Grúas (Cont.)

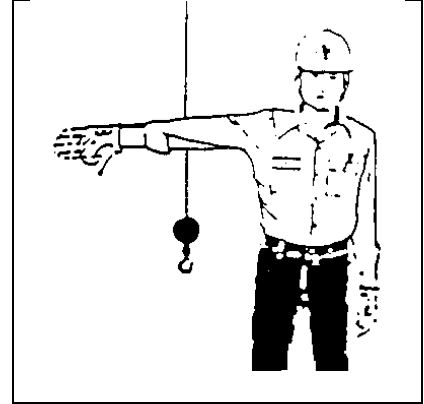
Proyecto Final integrador



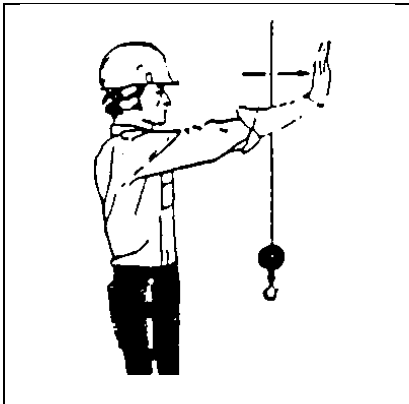
BALANCEO – Brazo extendido, índice señalando movimiento requerido



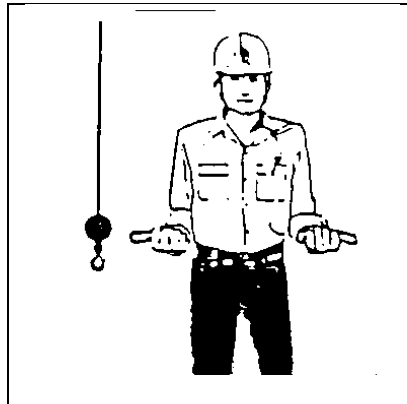
LEVANTAR LA PLUMA Y BAJAR CARGA – Brazo extendido flexionar dedos, pulgar hacia arriba



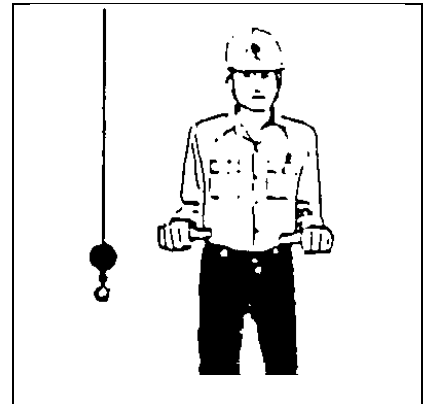
BAJAR LA PLUMA Y LEVANTAR CARGA – Brazo extendido, flexionar dedos, pulgar hacia abajo



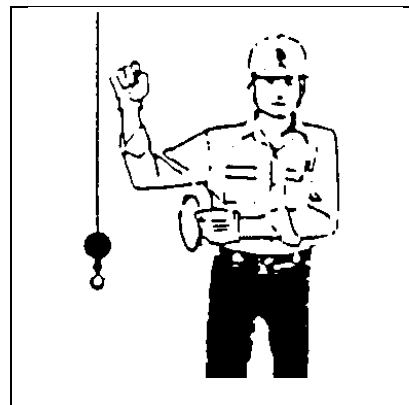
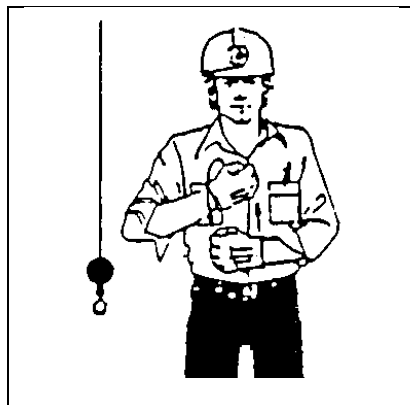
DESPLAZAMIENTO – Brazo extendido, palma abierta indicando dirección requerido



EXTENDER TELESCÓPICO – Brazos contra el cuerpo, puños cerrados, pulgares hacia afuera



RETIRAR TELESCÓPICO – Brazos contra el cuerpo, puños cerrados, pulgares hacia adentro



Proyecto Final integrador

DESPLAZAMIENTO –Brazos
hacia el pecho indicando con las
manos dirección del movimiento

DESPLAZAMIENTO –Tomar y
girar según movimiento de las
manos

Toma de muestra de agua subterránea

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones y acciones necesarias para efectuar toma de muestras de agua en freáticos.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las obras contratadas a URS que requieran toma de muestra de agua subterránea

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

No aplica

4. REFERENCIAS

Para el muestreo de agua subterránea se tomaran como referencia las siguientes guías y recomendaciones internacionales:

| | |
|---------------|---|
| ASTM D4448-01 | Standard Guide for Sampling Ground-Water Monitoring Wells. |
| ASTM D6699-01 | Standard Practice for Sampling Liquids Using Bailers. |
| ASTM D6634-01 | Standard Guide for the Selection of Purging and Sampling Devices for Ground-Water Monitoring Wells. |

Proyecto Final integrador

ASTM D4687-95(2001) Standard Guide for General Planning of Waste Sampling

ASTM D6517-00 Standard Guide for Field Preservation of Ground-Water Samples

ASTM D5283-92(2003) Standard Practice for Generation of Environmental Data Related to Waste Management Activities: Quality Assurance and Quality Control Planning and Implementation

ASTM D5088-02 Standard Practice for Decontamination of Field Equipment Used at Non radioactive Waste Sites

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este procedimiento

6. ACTIVIDADES

Mediciones de nivel estático

Se deberá efectuar previamente el purgado de los pozos.

Luego se procederá a la medición con sonda electrónica de interfase del nivel estático del agua subterránea y, de existir, del espesor de hidrocarburos sobrenadantes (fase libre no acuosa), anotando ambos valores

Colección, identificación y preservación de muestras

Proyecto Final integrador

Luego del purgado de los pozos se los dejara reposar 24 horas. Las muestras de agua se toman con bailers de polietileno descartables. En todos los casos se completa una botella de vidrio color ámbar de 1 litro para el análisis en laboratorio de HTP y un vial de 50 ml para el análisis de BTEX (benceno, tolueno, etilbenceno y xilenos), cuidando de eliminar en ambos casos burbujas de aire. Adicionalmente, en cada pozo se colecta una alícuota para la medición in situ de temperatura, pH, conductividad y potencial rédox.

Las muestras colectadas deben ser conservadas en frío e identificadas mediante etiquetas donde constaban fecha, sitio, proyecto, número de muestra y análisis requeridos.

Todas las muestras de agua subterránea se denominan de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

CC – TP – GWN – ddMMaa

Donde CC identifica al Cliente, TP tipo de trabajo, GW identifica que la muestra es de agua subterránea (groundwater), N es el número de pozo de monitoreo y ddMMaa es la fecha de toma de la muestra como día, mes y año.

Materiales y equipos

Los equipos y materiales utilizados para el muestreo de agua subterránea fueron:

- Bailers de polietileno descartables

Proyecto Final integrador

- Envases de vidrio color ámbar de 1 litro y viales de 50 ml
- Instrumental digital para la medición de temperatura, pH, conductividad y potencial redox
- Etiquetas
- Formularios de cadenas de custodia
- Conservadoras para preservación de muestras
- Guantes descartables
- Elementos de protección personal

Métodos analíticos y límites de detección para análisis de agua subterránea

| PARÁMETRO | LÍMITE DE DETECCIÓN | UNIDAD | TÉCNICA ANALÍTICA |
|-----------------------------------|---------------------|--------|-------------------|
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | 0,2 | mg/l | EPA 418.1 |
| Benceno | 1 | µg/l | EPA 5030/8021 |
| Tolueno | 1 | µg/l | EPA 5030/8021 |
| Etilbenceno | 1 | µg/l | EPA 5030/8021 |
| Xileno | 1 | µg/l | EPA 5030/8021 |

7-REGISTROS

FT01 CADENA DE CUSTODIA

FT 03 PLANILLA DE MUESTREO DE AGUA

Medición con sonda freaticométrica

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones y acciones necesarias para efectuar mediciones del nivel freaticométrico y de fase libre con sonda.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las obras contratadas a URS que requieran medición del nivel freaticométrico y de fase libre.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

FLNA: Fase libre no acuosa

4. REFERENCIAS

- * Especificaciones del fabricante de la sonda

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

La sonda posee un sensor en la punta de la cinta métrica, el cual detecta la presencia de producto sobrenadante (FLNA). La forma de darse cuenta de la presencia de FLNA es porque una vez introducida la sonda en el pozo y cuando el sensor alcanza el nivel freático se produce un sonido audible que ante la presencia de fase libre es continuo. Al llegar a este punto subir levemente la sonda

Proyecto Final integrador

y volverla a bajar hasta notar nuevamente el sonido continuo. Anotar el nivel que marca la cinta métrica al llegar al punto en el que comienza a escucharse el sonido continuo en el acta de medición.

Si continuamos con el descenso de la sonda, al llegar al nivel de agua se escucha un sonido entrecortado. Nuevamente al llegar a este punto subir levemente la sonda y volverla a bajar hasta notar nuevamente el sonido entrecortado. Anotar el nivel que marca la cinta métrica al llegar al punto en el que comienza a escucharse el sonido entrecortado en el Acta de medición.

Es muy importante limpiar bien la sonda entre pozo y pozo para evitar trasladar contaminación de un pozo a otro.

7-REGISTROS

FT04 ACTA DE MEDICION

CUADERNO DE COMUNICACIONES

8 ESQUEMA DE LA MEDICION CON SONDA

Instructivo ejecución de pozo de monitoreo

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones y acciones necesarias para realizar pozos de monitoreo

2. ALCANCE

Aplicable a todas las obras contratadas a URS que requieran ejecución de pozos de monitoreo.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

No aplica

4. REFERENCIAS

- * Safety Standard # 13 “Drilling safety guidelines”

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este procedimiento

6. ACTIVIDADES

La ejecución de pozos de monitoreo se efectuará siguiendo el esquema de pozo que se adjunta a este instructivo.

7-REGISTROS

FT06 ESQUEMA DE POZO DE MONITOREO

Instructivo de control y mantenimiento de equipos de remediación

1. OBJETIVO

Determinar las actividades de control y mantenimiento que se deben efectuar en los equipos de remediación instalados en servicio.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las obras contratadas a URS que tengan en servicio equipos de remediación.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

No aplica

4. REFERENCIAS

IT 02 Medición con sonda tratimétrica

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

Tareas periódicas de control y mantenimiento

Las tareas de control y mantenimiento que se desarrollan en forma periódica son las siguientes:

- Control de funcionamiento de los equipos de remediación: Se verifica diariamente en forma visual el funcionamiento en el tablero de control. Se verifica si las paradas y arranques automáticos se producen en los períodos preestablecidos. Se verifica visualmente que no existan pérdidas en bombas o en conexiones de cañerías.
- Regulación de la profundidad de los tubos de aspiración de pozos. Eventualmente y en la medida que sea necesario se puede regular la profundidad de trabajo. Para ello se afloja la abrazadera del tubo de aspiración de polipropileno de 1,5 “, se regula el nivel de aspiración y se vuelve a ajustar la abrazadera.
- Regulación de las válvulas de entrada de aire de los pozos de aspiración. Válvula de 1/8 “ que se regula en forma manual
- Apertura/Cierre de la válvula de conexión de los pozos. Válvula esférica de polipropileno de 2” de diámetro que se acciona en forma manual.
- Apertura o cierre de las válvulas del colector general. Válvula esférica de 3” de diámetro accionada en forma manual.

Proyecto Final integrador

- Regulación de las válvulas de ingreso de aire a los equipos. Válvula mariposa de 2 “que se acciona en forma manual.
- Control del nivel freático y del espesor de fase libre en los pozos de monitoreo. Se efectúa mensualmente con sonda sónica introduciéndola por la boca de los pozos hasta detectar sonoramente el nivel freático.
- Toma de muestra de salida de gases. Se miden mensualmente VOC’s con OVA Pid.
- Toma de muestras para el control de hidrocarburos disueltos en forma bi mensual y del efluente líquido en forma mensual.
- Limpieza del separador de hidrocarburos. Se realiza al final de la operación o en la medida en que fuera necesario. Para ello:
 - Se desagota el agua del separador a contenedor.
 - Se efectúa lavado con agua limpia.
 - Se retira el agua de lavado.
 - Se efectúa llenado del separador con agua limpia.
 - Se recircula el agua extraída por el separador.
- Desagote del tanque de recolección de hidrocarburo. Cuando el sensor de proximidad detecta el nivel predeterminado para su vaciado, el equipo se para automáticamente. Se procede entonces al desagote del hidrocarburo con bomba antiexplosiva y su envío a disposición final. No se espera que se almacene producto en este dado que la contaminación en agua es disuelta.

Proyecto Final integrador

- Engrase del Root. Mensualmente se procede al engrase del root con engrasador manual. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se procede al engrase.
- Control de correas del Root. Quincenalmente se procede al control de las correas de los equipos. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se verifica manualmente la tensión de las correas, ajustándolas en caso de necesidad.
- Control del nivel de aceite del Root. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se procede a controlar el nivel de aceite, completándolo en caso de ser necesario.
- Limpieza de los sensores de nivel. Eventualmente se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se desvinculan los sensores y se procede a su limpieza.

7-REGISTROS

- Libro de obra
- Registro de Inspecciones de equipo

Instructivo toma de muestra de suelo

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones y acciones necesarias para efectuar toma de muestras de suelo.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las obras contratadas a URS que requieran toma de muestra de suelo

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

No aplica

4. REFERENCIAS

- ASTM D1452-80 (2000) Standard Practice for Soil Investigation and Sampling by Auger Borings
- ASTM D4220-95 (2000) Standard Practices for Preserving and Transporting Soil Samples
- ASTM D4700-91 (1998) Standard Guide for Soil Sampling from the Vadose Zone
- ASTM D5283-92 (2003) Standard Practice for Generation of Environmental Data Related to Waste Management Activities: Quality Assurance and Quality Control Planning and Implementation

Proyecto Final integrador

ASTM D4687-95(2001) Standard Guide for General Planning of Waste Sampling

ASTM D5088-02 Standard Practice for Decontamination of Field Equipment Used at Nonradioactive Waste Sites

ASTM D5434-03 Standard Guide for Field Logging of Subsurface Explorations of Soil and Rock

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

Se efectuará una limpieza del suelo superficial logrando que el mismo presente una superficie plana sobre la que se pueda asentar el barreno.

Se perforará con el barreno el suelo hasta llegar a la profundidad a la que se quiere extraer la muestra. Para ello se harán retiros de la tierra contenida en los barrenos hasta que se llegue a la profundidad mencionada.

Al llegar a la profundidad deseada se extraerá el barreno y se colocara la tierra extraída en la bolsa de muestreo ayudándose con una espátula.

Las muestras de suelo serán convenientemente acondicionadas en envases herméticos de polietileno estéril, conservadas en frío e identificadas mediante etiquetas donde constaban fecha, sitio, proyecto, número de muestra, profundidad, identificación del sondeo y análisis requeridos.

Proyecto Final integrador

En los sondeos se tomaran dos muestras de suelo, de las cuales una se utilizara para la medición de compuestos orgánicos volátiles (VOC's) con PID in situ, mientras que la otra se enviara a laboratorio

Las muestras de suelo fueron denominadas de acuerdo a la siguiente nomenclatura:

CC – AE – S – GX-BY (Z m) – ddMMaa

Donde CC identifica a Cliente, AE es tipo de actividad efectuada, S identifica que la muestra es de suelo, G es el tipo de grilla (A, B o C), X es el número de grilla, B es barreno, Y es el número de sondeo dentro de esa grilla, Z es la profundidad a la que se tomó la muestra y ddMMaa es la fecha de toma de la muestra como día, mes y año.

Materiales y equipos

Los equipos y materiales utilizados fueron:

- Barrenos manuales para realización de sondeos
- Envases herméticos de polietileno para muestras de suelos
- Detector por fotoionización (PID) para mediciones de VOC's en campo
- Etiquetas
- Formularios de cadenas de custodia
- Conservadoras para preservación de muestras
- Elementos de limpieza (agua desionizada, detergente no fosforado, cepillos, baldes)
- Guantes descartables
- Elementos de protección personal

TABLA 2.1.1: Métodos analíticos y límites de detección para análisis de suelos

Proyecto Final integrador

| PARÁMETRO | | LÍMITE DE DETECCIÓN | UNIDAD | TÉCNICA ANALÍTICA |
|-----------------------------------|-------------------------|---------------------|---------------|-------------------|
| Hidrocarburos Totales de Petróleo | | 5 | mg/kg | EPA 418.1 |
| VOC'S | 1,1,1,2-Tetracloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,1,1-Tricloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,1,2,2-Tetracloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,1,2-Tricloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,1-Dicloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,1-Dicloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,2-Dibromoetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,2-Diclorobenceno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,2-Dicloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,2-Dicloropropano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,3-Diclorobenceno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | 1,4-Diclorobenceno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | Acetato de Vinilo | 50 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | Benceno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | Bromoclorometano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | Bromodiclorometano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | Bromoformo | 50 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | cis-1,3-Dicloropropeno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| | Clorobenceno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Cloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 | |

Proyecto Final integrador

| PARÁMETRO | LÍMITE DE DETECCIÓN | UNIDAD | TÉCNICA ANALÍTICA |
|--------------------------|---------------------|--------|-------------------|
| Cloroformo | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Clorometano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Cloruro de metileno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Cloruro de vinilo | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Dibromoclorometano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Dibromometano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Estireno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Eter etílico | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Etil benceno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Tetracloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Tetracloruro de carbono | 50 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Tolueno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| trans-1,2-Dicloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| trans-1,3-Dicloropropeno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Tricloroetano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Triclorofluorometano | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |
| Xileno | 10 | µg/kg | EPA 5030/8260 |

7-REGISTROS

FT01 CADENA DE CUSTODIA

FT02 PLANILLA DE MUESTREO DE SUELO

Instructivo toma de muestras con Bailers

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones y acciones necesarias para efectuar toma de muestras de agua con bailers.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las obras contratadas a URS que requieran medición del nivel freaticométrico y de fase libre con bailers.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

FLNA: Fase libre no acuosa

4. REFERENCIAS

- * Especificaciones del fabricante del bailer.

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

El bailer es un tubo de plástico cilíndrico alargado que posee una válvula de retención (una bolilla) en su extremo inferior y un anillo para pasar una soga en su parte superior.

Proyecto Final integrador

Para tomar muestras se debe introducir el bailer en la boca del pozo y bajarlo cuidadosamente hasta llegar al nivel freático, al superar este nivel el líquido comienza a entrar en el cilindro a través del orificio inferior. Luego se lo sube lentamente y al comenzar a subir, la bolilla obtura el orificio impidiendo la salida del líquido.

Antes de tomar la muestra se debe medir el nivel freático con sonda.

Por cada pozo se toma una muestra de 1 litro en botella de vidrio el cual debe quedar totalmente lleno antes de colocarle la tapa. La muestra tomada debe ser etiquetada con el nombre del pozo, fecha y hora.

7-REGISTROS

FT04 ACTA DE MEDICION

FT 01 CADENA DE CUSTODIA

CUADERNO DE COMUNICACIONES

Instructivo de seguridad para trabajos de mantenimiento.

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad para realizar tareas de mantenimiento en las obras de remediación en las Catitas.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las tareas de mantenimiento a realizar en las obras de remediación en Las Catitas.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

NO APLICA

4. REFERENCIAS

- Standars de seguridad de LA COMPAÑIA

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

Todo el personal que realice tareas de mantenimiento en los trabajos de remediación de napa freática que se están efectuando en Catitas deberá observar las siguientes instrucciones de seguridad.

Proyecto Final integrador

- Utilización de equipo de protección personal
- Es mandatorio en todo momento la utilización de:
 - Casco
 - Anteojos de seguridad
 - Calzado de seguridad de cana alta
 - Ropa de trabajo de manga larga con el logotipo de la empresa
 - En invierno se utilizara la campera provista por la empresa.
 - Si el trabajo puede provocar salpicaduras o manchas en forma extensiva, utilizar un mameluco descartable de tivek
 - Si el trabajo puede afectar a las manos se deben utilizar guantes adecuados para el tipo de trabajo ya sea del tipo resistente a los hidrocarburos, de descarne de cuero para tareas de exigencia mecánica o de tipo textil para tareas de menos exigencia.,
 - Las tareas que puedan originar desprendimiento de partículas tales como las de amolado requieren aparte de la protección ocular el uso de protector facial.
 - Las tareas de soldadura deben ser hechas con ropa de soldador: chaqueta de cuero o delantal, guantes de descarne, capucha y mascara de soldadura. El ayudante también debe protegerse.
 - En días de lluvia se utilizaran capa y botas de goma de seguridad.
 - Otras tareas especiales pueden requerir otros elementos de protección personal tal como el uso de arneses para trabajos en altura. En estos casos deberá analizarse el trabajo en forma previa a su ejecución y determinar los elementos de protección personal necesarios.
- Se deberá planificar el trabajo en forma previa de forma tal de llevar al lugar de trabajo las herramientas y materiales necesarios para efectuar el trabajo en forma segura.
- Se deberá contar en el lugar con recipientes o bolsas para disponer los residuos que genere el trabajo y de acuerdo a la clasificación de residuos determinada para este proyecto.

Proyecto Final integrador

- Si el trabajo presenta riesgo de incendio se deberá llevar al lugar un matafuegos de 10 Kg 20BC
- Se deberá cercar la zona de trabajo colocando alrededor de la misma cinta de seguridad para evitar la intromisión de personas ajenas al trabajo en la misma. Si el trabajo lo requiriera colocar señalización de advertencia.

7-REGISTROS

CUADERNO DE COMUNICACIONES

Operación y mantenimiento de equipos de remediación

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad para realizar la operación y el mantenimiento de rutina en los equipos de remediación.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las tareas de operación y el mantenimiento de rutina de los equipos de mantenimiento instalados en obras de remediación de napa freática.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

NO APLICA

4. REFERENCIAS

- Standars de seguridad de LA COMPAÑIA
- Normas de seguridad de Repsol YPF
- IT 010

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

6.1 PUESTA EN MARCHA DE LOS EQUIPOS

- Verificar previamente que no existan pérdidas en las conexiones a las bombas, separadores y tanques de producto.
- Verificar que el nivel de gas oilen el tanque del grupo electrógeno sea suficiente para la operación diaria.
- Encender el grupo electrógeno

Proyecto Final integrador

- Encender secuencialmente los equipos de remediación de forma tal de no recargar al generador en el arranque.
- Verificar en el visible instalado en el ingreso al tanque colector/separador (knock out pot) el ingreso de líquido.
- Regular la válvula de dilución si es necesario. Válvula mariposa de 2 “que se acciona en forma manual.
- Verificar que no salga líquido por el venteo de gases

6.2 REGULACION DE POZOS

- La altura de la cañería de aspiración se regulará de forma tal de maximizar la succión de fase libre sobrenadante.
- Para ello se liberara la abrazadera que sujeta al caño de succión y se lo subirá o bajará hasta lograr el nivel adecuado.
- Para liberar la abrazadera se utilizara una llave tubo de la medida adecuada para aflojar la cabeza del tornillo de sujeción. Se prefiere esta herramienta dado que el destornillador presenta un mayor riesgo de heridas en manos.
- Regulación de las válvulas de entrada de aire de los pozos de aspiración. Válvula de 1/8 “ que se regula en forma manual
- .

6.3 LIMPIEZA DE SEPARADOR

- Verificar que los equipos no estén en funcionamiento
- Desconectar la tensión de los sensores de nivel.
- Se retirán las tapas del separador.
- Se desagota el agua del separador a contenedor
- Se efectúa lavado con agua limpia
- Se cepillan los rellenos coalescentes
- Se retira el agua de lavado
- Se trapean los vertederos y conexiones de polipropileno
- Se retira la rejilla que cubre al carbón activado
- Se retira el carbón activado y se coloca en bolsa especial para residuos contaminados.
- Se reemplaza el carbón activado.
- Se coloca nuevamente la rejilla.
- Se efectúa llenado del separador con agua limpia
- Se colocan nuevamente las tapas del separador.
- Se recircula el agua extraída por el separador.

Proyecto Final integrador

- Se disponen los trapos y residuos generados en contenedor par residuos contaminados.

6.4 MANTENIMIENTO ELECTRICO

- Todo trabajo de manteniendo eléctrico en tableros o componentes eléctricas del sistema tales como cables, llaves., sensores, etc se efectuarán sin tensión. Para ello se interrumpirá el suministro eléctrico seccionando la correspondiente llave de corte o cortando directamente la alimentación desde el generador eléctrico.
- Se procederá a etiquetar con tarjeta el lugar donde se seccionó la energía de forma tal de advertir sobre cualquier posibilidad de energización accidental.
- En caso que el grupo siga funcionando y sólo se haya cortado la llave sectorial, se verificará con tester que la desenergización se haya producido.
- Antes de reconectar la energía se verificará que:
 - o Todos los componentes sobre los que se ha trabajado hayan quedado aislados.
 - o No hayan quedado elementos rotantes sueltos o flojos.
 - o Se hayan reinstalado todas las protecciones que se hubieran retirado.
- Se reconectará la energía y se verificará el correcto funcionamiento

6.5 OTRAS TAREAS DE MANTENIMIENTO

- Engrase del Root. Mensualmente se procede al engrase del root con engrasador manual. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se procede al engrase.
- Control de correas del Root. Quincenalmente se procede al control de las correas de los equipos. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se verifica manualmente la tensión de las correas, ajustándolas en caso de necesidad.
- Control del nivel de aceite del Root. Se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se retiran los paneles de protección y se procede a controlar el nivel de aceite, completándolo en caso de ser necesario.
- Limpieza de los sensores de nivel. Eventualmente se paran los equipos, se desconecta la tensión a los mismos. Se desvinculan los sensores y se procede a su limpieza.

6.6 TRABAJOS DE MANTENIMIENTO EN LAS CAÑERIAS DE CONDUCCION

- Se verificará diariamente que no existan perdidas en las cañerías de conducción desde los pozos hasta los equipos de remediación.
- En caso de necesidad se procederá a ajustar las abrazaderas con llave tubo.
- Se verificará que no existan perdidas en uniones dobles o válvulas. En tal caso se ajustarán las uniones/ válvulas
- Si se observa deterioro en la cañería se procederá a su reemplazo.
- Para ello se parará la operación del equipo involucrado.
- De ser necesario se utilizará agua caliente o pistola de calor para dilatar la boca de la cañería y poder colocar los acoples.
- Si la falla fuera en proximidad del empalme y la longitud remanente lo permite, se cortará la cañería y se la volverá a empalmar.
- Se debe colocar sellador y/o teflón en cantidad adecuada para evitar pérdidas de hermeticidad.
- Una vez reiniciada la operación se verificará en el lugar reparado que no existan pérdidas

6.7 RIESGOS DE LA OPERACIÓN

| Riesgos | Medidas Preventivas/ Mitigantes |
|---------------------|---|
| Fuego, explosión. | Verificar ausencia de fuentes de ignición en la zona de operación. Colocar matafuegos en proximidad de la zona de trabajo |
| Derrame de producto | Verificar la hermeticidad de los acoplamientos y la integridad de las mangueras previo a comenzar la operación. Colocar bandeja colectora de goteos en aquellos trabajos que requieran |

Proyecto Final integrador

| | |
|------------------------|---|
| | <p>desconectar o aflojar acoplamientos de cañerías de producto.</p> <p>Contar con material absorbente.</p> |
| Contacto con producto | <p>Aparte del EPP de uso permanente en obra utilizar guantes resistentes a los hidrocarburos (p. ej. de acrílico nitrilo) en todos los movimientos de manipulación elementos que hayan tomado contacto con el hidrocarburo.</p> <p>Para la limpieza del separador o trabajos con similar nivel de suciedad utilizar mamelucos descartables de Tyvek</p> |
| Contacto- atrapamiento | <p>No aproximarse a partes en funcionamiento dinámico</p> <p>No quitar los paneles de protección de los equipos mientras están en funcionamiento</p> |
| Quemaduras | <p>No aproximar al cuerpo o manos la pistola de calor o recipientes con agua caliente.</p> |
| Caídas | <p>Verificar que la escalera de acceso al tanque y las plataformas se encuentren secas y ausencia de manchas de combustible que puedan hacer resbalar.</p> <p>Efectuar movimientos lentos y equilibrados</p> <p>Tomarse de los laterales al subir al separador o tanques.</p> <p>No colocarse próximo al fin de la plataforma y mantener atención permanente.</p> |
| Esfuerzos excesivos | <p>Adoptar posturas ergonómicas. Utilizar las piernas para ayudar el esfuerzo.</p> |

Proyecto Final integrador

| | |
|-----------------------|--|
| | En caso de necesidad, requerir ayuda. |
| Temperaturas extremas | En verano y si la temperatura es elevada, efectuar la operación a la mañana temprano. En invierno, si la temperatura es muy baja es conveniente efectuar la operación al mediodía. No efectuar la operación en caso de lluvia/ tormenta/ nevada. |
| Iluminación pobre | Efectuar la operación sólo con luz de día. |

7-REGISTROS

Check list de actividades diarias

Planilla de mantenimiento de equipos

Instructivo instrucciones de seguridad para perforación rotativa en seco

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad para realizar perforación rotativa en seco.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las tareas de perforación efectuadas por URS en trabajos de remediación o monitoreo de napas freáticas. Comprende las tareas efectuadas por personal propio así como las que puedan efectuar empresas contratistas al servicio de URS.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

NO APLICA

4. REFERENCIAS

- Safety Drilling Standard Guide de LA COMPAÑIA

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

Actividades previas a la perforación

En forma previa a iniciar cualquier actividad de perforación se efectuarán las siguientes tareas.

- Exploración del lugar a perforar para asegurarse que por debajo no pasan cañerías de cualquier tipo, líneas eléctricas o cualquier otra instalación que pueda deteriorarse y/ o afectar a las personas. Se consultarán planos y en caso de duda se efectuará un sondeo manual con pala de forma de establecer la inexistencia de instalaciones bajo el suelo a perforar.
- Inducción previa de seguridad al personal que intervendrá en la operación para considerar los riesgos del trabajo, las medidas de precaución relacionadas, el EPP requerido y las condiciones y normas del lugar de trabajo.
- Revisión del equipo de perforación para determinar si cumple con los requisitos de seguridad, operativos y de preservación del medio ambiente. No se podrá utilizar el equipo si el mismo no está en condiciones.
- Se requerirá la atención permanente de personal de seguridad cuando la actividad sea de riesgo mayor al habitual (por ejemplo casos de líneas enterradas en proximidad del punto de perforación, actividad en lugares con gran afluencia de público/ vehículos, etc) o cuando sea requisito de la empresa contratante.
- Se establecerá un vallado de seguridad en el área próxima a la perforación y se impedirá el ingreso de cualquier personal ajeno a la tarea de perforación.
- Se colocará un film de polietileno para evitar el contacto de la tierra extraída con el suelo hasta determinar si la misma se encuentra contaminada y debe ser dispuesta o si puede ser reutilizada. Se efectuará separación de la

Proyecto Final integrador

tierra que se encuentra en el nivel superior presumiblemente limpia y la inferior con mayor probabilidad de estar contaminada.

- Se posicionará la máquina en el lugar de trabajo de forma tal que quede bien nivelada y sustentada. Para esto se utilizarán los soportes de apoyo y se colocaran planchas planas de metal o de madera resistente para corregir la nivelación.
- Se establecerá un claro esquema de responsabilidades y comunicaciones entre el operador de la máquina y los ayudantes que insertan/ retiran las mechas de perforación y remueven la tierra.
- No se utilizará ropa suelta, pelo largo suelto, joyas o cualquier otro objeto que pudiera ser atrapado durante la rotación.

Tareas específicas de perforación

Durante la perforación se deberán respetar las siguientes medidas de seguridad:

- Solamente se utilizaran las recomendaciones del fabricante del equipo para asegurar las mechas de perforación al cabezal.
- Nunca se tocará con las manos o herramientas las mechas de perforación o el cabezal durante la rotación.
- No colocar manos o pies debajo de las mechas de perforación que están siendo insertadas.
- Prepararse para iniciar la perforación con el embrague o el dispositivo de control hidráulico desenganchado, la transmisión en baja y el motor girando a bajas revoluciones.
- Aplicar una baja presión antes de iniciar la rotación para ubicar el cabezal de rotación por debajo del nivel del suelo.
- El operador de la máquina enganchará el embrague lentamente mirando el cabezal de rotación para empezar de esta forma la rotación.

Proyecto Final integrador

- Los ayudantes o cualquier otro personal autorizado, se mantendrá alejado de las mechas de perforación durante la rotación.
- El operador hará rotar lentamente las mechas y aplicará presión hacia abajo manteniendo permanentemente una mano sobre el embrague o el control hidráulico hasta que la primer mecha haya entrado por lo menos 30 cm dentro del suelo.
- Si la cabeza de perforación pierde la alineación desenganche el embrague alce la mecha y comience nuevamente.
- Los ayudantes utilizarán palas de mango largo para remover la tierra del costado de la perforación.
- Se removerá la tierra de las mechas cuando haya cesado la rotación y la máquina se encuentra en neutral.
- Los ayudantes acoplaran las mechas cuando pare la rotación y la máquina esté en neutral. Asegurarán las mechas entre si con las trabas de seguridad y comenzará nuevamente la rotación una vez que se hayan alejado.
- De la misma forma las mechas se desacoplaran cuando pare la rotación y la máquina esté en neutral. Se mantendrá libre la zona donde se vayan ubicando las mechas nuevamente.
- Al retirar las mechas no se colocaran manos o pies debajo de las mismas mientras se estén transportando o estibando.

Tareas cuando haya finalizado la perforación

- Se levantan las patas de fijación y se retirara lentamente la máquina, siendo el operador guiado por otra persona si fuera necesario.
- Se retirará el vallado de seguridad.
- Se retiran todos los elementos, herramientas y residuos del lugar
- Se embolsará la tierra contaminada y se almacenará en lugar seguro hasta su disposición.

7-REGISTROS

Check list de revisión de equipos.

Planilla de perforación.

Instructivo instrucciones de seguridad para perforación con inyección de barro

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones de seguridad para realizar perforación con inyección de barro.

2. ALCANCE

Aplicable a todas las tareas de perforación efectuadas por URS en trabajos de remediación o monitoreo de napas freáticas. Comprende las tareas efectuadas por personal propio así como las que puedan efectuar empresas contratistas al servicio de URS.

3. ABREVIATURAS Y DEFINICIONES

NO APLICA

4. REFERENCIAS

- Safety Drilling Standard Guide de LA COMPAÑIA

5. RESPONSABILIDADES

Será responsabilidad del Jefe de Obra la ejecución de este instructivo

6. ACTIVIDADES

Actividades previas a la perforación

En forma previa a iniciar cualquier actividad de perforación se efectuarán las siguientes tareas.

Proyecto Final integrador

- Exploración del lugar a perforar para asegurarse que por debajo no pasan cañerías de cualquier tipo, líneas eléctricas o cualquier otra instalación que pueda deteriorarse y/ o afectar a las personas. Se consultaran planos y en caso de duda se efectuará un sondeo manual con pala de forma de establecer la inexistencia de instalaciones bajo el suelo a perforar.
- Inducción previa de seguridad al personal que intervendrá en la operación para considerar los riesgos del trabajo, las medidas de precaución relacionadas, el EPP requerido y las condiciones y normas del lugar de trabajo.
- Revisión del equipo de perforación para determinar si cumple con los requisitos de seguridad, operativos y de preservación del medio ambiente. No se podrá utilizar el equipo si el mismo no está en condiciones.
- Se requerirá la atención permanente de personal de seguridad cuando la actividad sea de riesgo mayor al habitual (por ejemplo casos de líneas enterradas en proximidad del punto de perforación, actividad en lugares con gran afluencia de público/ vehículos, etc) o cuando sea requisito de la empresa contratante.
- Se establecerá un vallado de seguridad en el área próxima a la perforación y se impedirá el ingreso de cualquier personal ajeno a la tarea de perforación.
- Se dispondrá una batea de metal en la que se colocará el barro proveniente de la perforación. Se colocará un film de polietileno alrededor de la batea para evitar cualquier contacto accidental de la tierra extraída con el suelo hasta determinar si la misma se encuentra contaminada y debe ser dispuesta o si puede ser reutilizada.
- Se posicionará la máquina en el lugar de trabajo de forma tal que quede bien nivelada y sustentada. Para esto se utilizarán los soportes de apoyo y se colocaran planchas planas de metal o de madera resistente para corregir la nivelación.
- Se establecerá un claro esquema de responsabilidades y comunicaciones entre el operador de la máquina y los ayudantes que insertan/ retiran las mechas de perforación y remueven la tierra.
- No se utilizará ropa suelta, pelo largo suelto, joyas o cualquier otro objeto que pudiera ser atrapado durante la rotación.

Tareas específicas de perforación

Durante la perforación se deberán respetar las siguientes medidas de seguridad:

- Solamente se utilizarán las recomendaciones del fabricante del equipo para asegurar las barras de perforación.
- Nunca se tocará con las manos o herramientas las barras de perforación o el cabezal durante la rotación.
- No colocar manos o pies debajo de las mechas de perforación que están siendo insertadas.
- No sostener la manguera de descarga, ni permitir que se enrolle alrededor de los pies.
- No frenar con mordazas la barra de perforación mientras está penetrando en el suelo.
- Mantener las manos fuera de la base de la mordaza de ensamble cuando se la esté insertando o removiendo del casing.
- Al insertar o remover, deje el ensamble sobre el piso, remueva la extensión y no permita que cuelgue del cable.
- Prepararse para iniciar la perforación con el embrague o el dispositivo de control hidráulico desenganchado, la transmisión en baja y el motor girando a bajas revoluciones.
- Aplicar una baja presión antes de iniciar la rotación para ubicar el cabezal de rotación por debajo del nivel del suelo.
- El operador de la máquina enganchará el embrague lentamente mirando el cabezal de rotación para empezar de esta forma la rotación.
- Los ayudantes o cualquier otro personal autorizado, se mantendrá alejado de las mechas de perforación durante la rotación.
- El operador hará rotar lentamente las mechas y aplicará presión hacia abajo manteniendo permanentemente una mano sobre el embrague o el control hidráulico hasta que la primer mecha haya entrado por lo menos 30 cm dentro del suelo.
- Si la barra de perforación pierde la alineación desenganche el embrague alce la barra y comience nuevamente.
- Los ayudantes utilizarán palas de mango largo para remover la tierra del costado de la perforación.
- Se removerá la tierra de las mechas cuando haya cesado la rotación y la máquina se encuentra en neutral.
- Los ayudantes acoplarán las mechas cuando pare la rotación y la máquina esté en neutral. Asegurarán las mechas entre sí con las trabas de seguridad y comenzará nuevamente la rotación una vez que se hayan alejado.

Proyecto Final integrador

- De la misma forma las mechas se desacoplaran cuando pare la rotación y la máquina esté en neutral. Se mantendrá libre la zona donde se vayan ubicando las mechas nuevamente.
- Al retirar las mechas no se colocaran manos o pies debajo de las mismas mientras se estén transportando o estibando.

Tareas cuando haya finalizado la perforación

- Se levantarán las patas de fijación y se retirará lentamente la máquina, siendo el operador guiado por otra persona si fuera necesario.
- Se retirará el vallado de seguridad.
- Se retiran todos los elementos, herramientas y residuos del lugar
- Se embolsará la tierra contaminada y se almacenará en lugar seguro hasta su disposición.

7-REGISTROS

Check list de revisión de equipos.

Planilla de perforación.

Bibliografía

- Resolución 295/2003 Anexo I (tablas y gráficos para cálculo de NAM y LMC).
- Manuales de normas ASTM (sobre purga manual de pozos, versión en inglés, actualmente no disponible a la venta).
- <http://es.wikihow.com/perforar-un-pozo>

Metodología de estudio utilizada

- a. Análisis de cada elemento del mismo.
- b. Identificación de todos los riesgos presentes en el puesto.
- c. Evaluación de los riesgos identificados.
- d. Soluciones técnicas y/o medidas correctivas.
- e. Estudio de costos de las medidas correctivas.

Fuentes utilizadas en el estudio

- Información brindada por la organización.
- Información desarrollada por el alumno.
- Desarrollo propio del alumno.