

1. OBJETIVO.

El objetivo de este procedimiento es establecer el procedimiento de trabajo seguro para la realización de trabajos mediante el uso de tunelera teledirigida.

2. ALCANCE.

Este procedimiento es de cumplimiento obligatorio en todos los trabajos que se realicen por parte de Sistem Melesur Argentina S.A.U. y/o subcontratistas.

3. MÉTODOS DE TRABAJO.

- ✓ Interferencias.

Los planos de interferencias deberán ser entregados al personal que realice la tarea previamente al inicio de estas.

- ✓ Método constructivo con tunelera dirigida.

La perforación dirigida horizontal es un método de perforación empleado para la instalación de tuberías que evita la apertura de zanjas a cielo abierto, minimizando el movimiento de suelos. Tiene mínimo impacto sobre los ciudadanos y la infraestructura existente, entendiendo como tal, tanto los servicios públicos y privados, como veredas y calzadas.

Se utiliza una máquina que perfora el suelo a lo largo de toda la trayectoria de la instalación, siendo orientada y seguida desde la superficie mediante un localizador que indica la posición, sin necesidad de pozos verticales, debido a que la obra comienza desde la superficie.



La etapa constructiva se puede describir de la siguiente manera: una vez instalada la máquina para que el cabezal de perforación se introduzca en el suelo, se procede a la ejecución de la perforación guía o piloto, para luego realizar la ampliación del diámetro de la perforación piloto, utilizando los expansores (escariadores) adecuados, para luego colocar la tubería en el interior de la perforación.

Esta maquinaria involucra equipos que trabajan desde la superficie mediante una serie de barras huecas de 3.00 metros de longitud que se enroscan unas con otras formando un tren de barras y por medio del empuje mecánico y la rotación de estas va construyendo el túnel.

El sistema cuenta con un cabezal de perforación en cuyo interior hay un emisor de señal, que se detecta desde el exterior mediante un equipo de radiocontrol y permite evaluar no sólo la orientación de la excavación sino también la profundidad, la inclinación, los desvíos y la temperatura de la sonda. De esta manera se puede realizar el túnel por debajo de distintos obstáculos (autopista, río, yacimiento, estación de servicio, ferrocarril, subte, etc.) y salir del otro lado, sin necesidad de dañar la superficie. Los datos de la profundidad y la posición del cabezal y las barras son relevados por un operario que recorre la traza siguiendo la instalación planeada. Al brindar este detector la profundidad a que se encuentra la barra, se busca una cota tal que no se interfiera con los servicios existentes.

**Confeccionado por:**

Spaccavento, Mauro Fernando

Revisado por:

Rainaudi, Cesar Osvaldo

Aprobado por:

Mustapic, Luciano Antonio

A medida que las barras van perforando, desde el camión el cual está conectado el equipo se inyectan diferentes fluidos, según el suelo del que se trate. De esta forma, si hablamos de una superficie arcillosa, se coloca un polímero que encapsula la arcilla para que no se expanda, mientras que, si se trata de un suelo arenoso, se suele trabajar con productos que minimicen la erosión de las herramientas. El material extraído del túnel es arrastrado por el agua a presión que la misma máquina bombea.

Una vez realizada la perforación piloto se realiza la expansión del túnel mediante el uso de expansores. Se retira la pala de perforación en el pozo de recibido y se coloca un expansor circular por el cual también larga agua a presión. El expansor es llevado por el túnel hacia el pozo de ataque, este procedimiento se realizará las veces que sea necesario expandir cambiando la herramienta hasta llegar al diámetro necesario.



Se coloca en el pozo de recibo un eje de barras gire junto con el cual se instala en el túnel construido.

Terminado el procedimiento de expansión se procede a la instalación de la cañería en el interior de la perforación realizada. Se utiliza un accesorio llamado swivel que permite que el tren expansor mientras la cañería avance sin rotar y

- ✓ Método constructivo para sondeo de pozos de ataque y/o interferencia.

El método clásico para el zanjeo manual se realiza haciendo una abertura de 0,80 x 1,50 metros, a la profundidad que sea necesaria para localizar la interferencia.

- ✓ Mandrilado y tendido de hilo guía.

Luego de la instalación de la cañería, se deberán mandrilar la totalidad de los ductos, a fin de corroborar el buen estado de estos antes del tendido de cables. Una vez controlados, se les debe colocar el hilo guía correspondiente, que irá sujeto a las puntas de los caños.

Cualquier anomalía en el pasaje tanto del mandril, como del hilo guía, hace suponer desperfectos en los trabajos realizados, los cuales deberán rehacerse tantas veces como sean necesarios para cumplir con las calidades exigidas.

4. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO.

Cumpliendo las normativas previstas en las especificaciones se determina el método de ejecución por Tunelera Dirigida y Zanjeo Manual, para el tendido de tributos, para asegurarse de cumplimentar los plazos de obra requeridos como así también las normas vigentes de los distintos organismos.

En los lugares que no se pueda ejecutar por tunelera, ya sea por el espacio reducido o por interferencias que no lo permita, como en los casos de las ochavas se realizará a cielo abierto.

Las siguientes etapas, se realizarán luego de obtener el permiso municipal / vialidad e interferencias, sin excepción.

– Se comenzará con la ejecución de sondeos (3 por cuadra), con el fin de detectar las interferencias. Luego se realizarán los pozos de ataque y de recepción de cañería quedando la tierra en cajones, se entiende por pozo de ataque en el que se comienzan la perforación y como pozo de recepción donde sale la mecha y por donde se ingresarán los distintos expansores y cañerías. Estos pozos

Confeccionado por:

Spaccavento, Mauro Fernando

Revisado por:

Rainaudi, Cesar Osvaldo

Aprobado por:

Mustapic, Luciano Antonio

son aproximadamente de 2,50 metros x 2,00 metros y la profundidad dependerá de la profundidad a la cuál se desee instalar la cañería, de superar los 1,20 metros, se deberá dar cumplimiento a lo requerido por la Resolución 503/14 SRT.

Una vez realizados los pozos se procede al posicionamiento y vallado de la tunelera, el mismo se realiza en sus partes posterior y laterales a 1,50 metros de separación.

– La perforación consiste en la realización del piloto, consta de la perforación con una pala de 4" de diámetro que gira 360° sobre su eje y es guiado a través de una sonda que repite señal. Para tener el control exacto de la perforación y su profundidad, se utiliza la sonda que lleva el flexible y el detector que es operado, donde se encuentran comunicados todo el tiempo enviando datos de porcentaje de inclinación de las barras, profundidad, temperatura y grado de inclinación de la pala para poder realizar la perforación hacia donde se necesite. La mencionada pala expulsa agua a presión constantemente ayudando a mantener la sonda a temperatura de trabajo y además erosiona la tierra disminuyendo su resistencia mecánica.

– El mecanismo de expansión se realiza la cantidad de veces que sean necesarias para alcanzar el diámetro requerido, el cual debe ser 20% mayor al diámetro de la cañería a instalar. En el pozo de recepción se retira la pala de perforación y se coloca un expansor circular por el cual también larga agua a presión. El expansor es pasado ida y vuelta las veces que sea necesario, hasta lograr el diámetro deseado y es retirado por el pozo de recepción.

– Los sondeos servirán para definir donde será la instalación de cañería según los servicios existentes.

– Se finaliza con los cortes de cañerías, tapado de los pozos (ataque y recepción), limpieza y final de obra.

5. RIESGOS ASOCIADOS A LA TAREA.

Listado no exhaustivo de posibles riesgos, pueden surgir nuevos riesgos del resultado de la evaluación de riesgo realizada conjuntamente por los participantes en las tareas, previo al comienzo de las mismas.

- ✓ Caída a nivel y desnivel.
- ✓ Peligro de resbalamiento, tropiezos y caídas.
- ✓ Derrumbe o colapso que puede atrapar a los trabajadores.
- ✓ Golpes, choques, impactos, compresiones y aplastamientos.
- ✓ Colisiones.
- ✓ Ruidos.
- ✓ Vibraciones.
- ✓ Riesgo de electrocución por redes energizadas (Contacto directo, indirecto, arco eléctrico).
- ✓ Radiaciones.
- ✓ Peligro de pinchaduras, cortes, laceraciones, abrasiones.
- ✓ Peligro de ahogamiento.

Confeccionado por:

Spaccavento, Mauro Fernando

Revisado por:

Rainaudi, Cesar Osvaldo

Aprobado por:

Mustapic, Luciano Antonio

- ✓ Explosiones.
- ✓ Exposición a una atmósfera peligrosa (por ejemplo, gas, vapor, polvo o falta de oxígeno, presencia de fibras peligrosas).
- ✓ Interferencias con otras obras y excavaciones adyacentes.

6. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.

Listado no exhaustivo de los elementos de protección personal que se deberán utilizar en las tareas donde aplique este procedimiento de trabajo seguro. El EPP se deberá de utilizar cuando aplique de acuerdo a la evaluación de riesgo realizada conjuntamente por los participantes en las tareas, previo al comienzo de las mismas.

- ✓ Casco.
- ✓ Mentonera.
- ✓ Ropa de trabajo ignífuga, reflectiva y de alta visibilidad.
- ✓ Protección ocular.
- ✓ Protección auditiva (endoaurales / copa).
- ✓ Guante de protección mecánica.
- ✓ Chaleco de alta visibilidad.
- ✓ Arnés completo (Cuando aplique).

7. ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVO.

Listado no exhaustivo de los elementos de protección personal que se deberán utilizar en las tareas donde aplique este procedimiento de trabajo seguro. El EPC a utilizar se determinará de acuerdo a la evaluación de riesgo realizada conjuntamente por los participantes en las tareas, previo al comienzo de las mismas.

- ✓ Botiquín de PPAA.
- ✓ Extintor de 5 / 10 Kg.
- ✓ Conos.
- ✓ Cadenas plásticas / cinta de peligro / vallado.
- ✓ Cartelería.
- ✓ Equipos de rescate.

8. PROCESO OPERATIVO EN TERRENO.

- ✓ Previo al comienzo se deberá realizar el análisis de riesgos pre operacionales (ARPO), de este proceso deberá participar todo trabajador, el mismo contará con la firma de todos los trabajadores dándose por enterados de los riesgos detectados y las medidas de mitigación de los mismos.

Confeccionado por:

Spaccavento, Mauro Fernando

Revisado por:

Rainaudi, Cesar Osvaldo

Aprobado por:

Mustapic, Luciano Antonio

- ✓ Se revisará contar con toda la documentación vigente (permisos, procedimientos, planos de interferencias, etc.).
- ✓ El conductor de la maquinaria, realizará el check list para comprobar el correcto estado.
- ✓ Cada trabajador revisará todo su equipo de protección personal y herramientas de trabajo, para constatar su buen estado.
- ✓ Se mantendrá en todo momento el orden y limpieza de la zona de trabajo, prestando especial atención a mantener en todo momento los bordes de las excavaciones libres de obstáculos, tanto para evitar tropiezos y caídas de los trabajados, como caídas de elementos.
- ✓ El área de trabajo se mantendrá sectorizada de manera completa durante todo el trabajo, impidiendo el ingreso de terceros a la misma.
- ✓ Se deberá asegurar la correcta señalización y cartelería de advertencia acorde.
- ✓ De superar la profundidad de 1,20 metros, la excavación deberá ser entibada (ver anexo - Entibado) y se deberá dar cumplimiento a lo solicitado en la Res. 503//14 SRT.
- ✓ Ante cualquier duda o imprevisto, se aplicará política de stop Work.
- ✓ Previo al comienzo de las tareas, la máquina deberá estar aterrada.

8. PROCEDIMIENTO EN CASO DE CONTACTO CON LA LÍNEA EN SERVICIO.

- Advertir a las personas situadas alrededor exhortándolas a mantener la distancia de seguridad.
- La distancia mínima al vehículo, aparato, a la carga o a líneas derribadas, debe ser de al menos 10 m (zona de influencia).
- Abandonar la zona de influencia solamente saltando.
- Al hacerlo y debido a la tensión de paso, mantener las piernas cerradas.
- Mantenerse en el lugar en el que se encuentra y no tocar ningún objeto.
- No tocar el aparato, la carga ni las líneas derribadas.
- Ordenar enseguida que se desconecten las líneas en conducción.
- Antes de rescatar a personas que se encuentren en el circuito eléctrico, es necesario desconectar la línea en conducción.

9. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.

- a. Se deberá dar aviso al cliente, previo a la utilización de la maquinaria.
- b. Se adjuntará plano de obra, detallando dónde se utilizará la maquinaria.
- c. Se adjuntará toda la documentación de la maquinaria a utilizar.
- d. Se adjuntará documentación del chofer (habilitaciones / credenciales).

Confeccionado por:

Spaccavento, Mauro Fernando

Revisado por:

Rainaudi, Cesar Osvaldo

Aprobado por:

Mustapic, Luciano Antonio