



## Instrucción de Trabajo "Excavación"

GITS.007

Revisión 6

Válido desde: 14.09.2016

Página: 1 / 7

### Tabla de Ediciones

Revisión	Fecha	Modificaciones
0	23.09.04	
1	27.09.06	
2	02.10.07	
3	28.09.10	
4	27.08.12	
5	18.11.14	
6	12.09.16	- Revisión general del instructivo: se modificó el punto 2. Pre-Requisitos: Previa a la iniciación de cualquier excavación con profundidad mayor a 0.50 metros se debe llenar el formulario "GFS.051 Permiso de Trabajo para Excavación" 3. Desarrollo: se modificaron las actividades y los responsables de ejecutarlas.

### INDICE

### PAG.

1. OBJETIVO Y ALCANCE.....	2
2. PRE-REQUISITOS.....	2
3. DESARROLLO.....	2
4. REGISTROS DE CALIDAD .....	7
5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA .....	7

*Mano de Freddy Cárdena*  
**Mano de Freddy Cárdena**  
 SISTEMA DE GESTIÓN  
 GAS TRANSBOLIVIANO S.A.

### Elaboración

Nombre: Freddy Cárdena  
 Cargo: Jefe Integridad de Ductos, Salud y Seguridad  
 Fecha: 12.09.2016

### Aprobación

Nombre: Jaime La Fuente  
 Cargo: Gerente de Operaciones  
 Fecha: 14.09.2016



## Instrucción de Trabajo “Excavación”

GITS.007

Revisión 6

Válido desde: 14.09.2016

Página: 2 / 7

### 1. OBJETIVO Y ALCANCE

**Objetivo:** Describir las responsabilidades y los principios básicos para desarrollar actividades que minimicen riesgos de seguridad del empleado y de las instalaciones en trabajos que involucre excavación.

Establecer las condiciones a seguir para proteger la salud y seguridad de todas las personas durante los trabajos de excavación, mediante la prevención de accidentes en los cuales puedan lesionarse los trabajadores al caerse dentro de cualquier tipo de excavación o se produzca un derrumbe de las paredes.

**Alcance:** Este instructivo de trabajo aplica a todas las instalaciones propias de GTB, a sus empleados y contratistas.

### 2. PRE-REQUISITOS

Prevía a la iniciación de cualquier excavación con profundidad mayor a 0.50 metros se debe llenar el formulario “GFS.051 Permiso de Trabajo para Excavación”

Aplicar el análisis de riesgo (GPS.004 Gerenciamiento de Riesgos de SSMS) previo a la realización de trabajos.

Se debe informar anticipadamente a la población vecina y autoridades locales sobre la actividad a ejecutar a fin de prevenir conflictos sociales, ejerciendo normas de conducta basadas en el respeto mutuo, comunicación clara y reciprocidad.

#### 2.1 Equipo Requerido

La Gerencia de área responsable define el equipo requerido de acuerdo a la naturaleza del trabajo de excavación a ejecutar y formará parte del programa de trabajo.

Referencia GITS.002 Equipos de Protección personal.

### 3. DESARROLLO

	Gerentes de áreas responsables	Responsable del Contratista	Supervisor de Excavación	Empleados	Líder o Supervisor de Seguridad
Designar a la Persona Competente (supervisor) para la vigilancia segura de las excavaciones.	I	C	R	I	I
Recabar toda la información disponible sobre los sistemas y estructuras en el área de la excavación y notificar a los responsables de estos sistemas de cualquier estructura y/o instalación subterránea la cual pueda ser afectada por la excavación. Proporcionar toda la información pertinente al Supervisor. Debe verificar lo siguiente:	I	C	R		R



## Instrucción de Trabajo “Excavación”

**GITS.007**

Revisión 6

Válido desde: 14.09.2016

Página: 3 / 7

	Gerentes de áreas responsables	Responsable del Contratista	Supervisor de Excavación	Empleados	Líder o Supervisor de Seguridad
1. Definir el equipo de trabajo que se encontrará dentro y en el área adyacente de la excavación. 2. Revisar los equipos pesados que se utilizarán. 3. Asegurarse de que todos los sistemas aéreos, subterráneos y estructuras se identifiquen antes de comenzar la excavación. 4. Proporcionar detalles sobre la profundidad y ancho de la excavación planeada y el tipo (Sistema) de protección de los lados de la excavación.					
Determinar si la excavación requiere o no, un permiso de espacio confinado o si se considerara trabajo en altura. Realizar una inspección diaria del sitio de la excavación para evaluar las condiciones de seguridad del momento y declarar a continuación que la excavación es segura para los empleados que entran al principio de cada turno. Asegurar que se realicen las siguientes tareas: 1. Solicitar el plano as buill del lugar donde exista instalaciones industriales del gasoducto que se realizará la excavacion 2. Determinar la clasificación del suelo en cada capa de la excavación. 3. Realizar pruebas de calidad del aire en las excavaciones las cuales sean igual o mayor a 1.20 metros de profundidad para establecer si existe oxígeno adecuado y no exista la presencia de algún gas o vapor tóxico. 4. Determinar la protección adecuada cuando una excavación sea más profunda de los 6.00 metros. 5. Determinar si se necesitarán servicios de rescate de emergencia para cada excavación y de ser así programar todos los servicios de rescate para estar prevenidos. Se les deberá informar a todos los miembros de la brigada de excavación sobre el método más apropiado para solicitar la ayuda de emergencia.		<b>C</b>	<b>R</b>		<b>R</b>
Llenar el formulario <i>GFS.051 Permiso de Trabajo para Excavación</i> en campo, ante de iniciar el trabajo.		<b>C</b>	<b>R</b>		<b>R</b>
Apersonarse al Supervisor encargado de la excavación y sólo iniciar o entrar en la excavación después de que él lo haya autorizado. Informar inmediatamente al Supervisor sobre cualquiera de las siguientes condiciones: 1. Acumulación de agua. 2. Grietas en las paredes laterales. 3. Desprendimiento de material de la pared lateral. 4. Cambios de la calidad del aire dentro de la excavación.		<b>R</b>		<b>R</b>	<b>R</b>



## Instrucción de Trabajo “Excavación”

**GITS.007**

Revisión 6

Válido desde: 14.09.2016

Página: 4 / 7

	Gerentes de áreas responsables	Responsable del Contratista	Supervisor de Excavación	Empleados	Líder o Supervisor de Seguridad
<p>Asegurar que esta Instrucción sea aplicada por todo el personal de la empresa o contratistas. Otras responsabilidades incluyen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Asegurar que se cumplan las reuniones de seguridad antes del inicio de cada jornada de trabajo de excavación.</li> <li>2. Asegurar que se tengan los Planes de Emergencias actualizados en los sitios de trabajo.</li> </ol>		<b>C</b>	<b>R</b>		<b>C</b>

**R:** Responsable **C:** Coordina **I:** Informado

La Gerencia de área responsable debe definir el procedimiento operativo de acuerdo a la naturaleza del trabajo y tipo de suelo. Reglas Generales

Se deben considerar las siguientes reglas al trabajar alrededor de la excavación.

- No se permitirá la entrada a la excavación a ningún trabajador, hasta que el Supervisor lo haya autorizado.
- El Supervisor debe determinar la clasificación de cada capa del suelo que se encuentre descubierta. Se debe actualizar la clasificación, según sea necesario.
- Todas las excavaciones mayores a 1.50 metros de profundidad deben apuntalarse o estar en declive basada en la clasificación de suelo que determine el Supervisor.
- Se debe probar la calidad del aire en excavaciones con profundidad igual o mayor a 1.20 metros antes de cada turno de trabajo, con atención particular al oxígeno, gases tóxicos más pesados que el aire y vapores y se debe llevar un registro de estos controles.
- Debe encontrarse disponible un medio de escape (escalera de mano, escalones o rampa donde se pueda caminar) a un radio máximo de 7.5 metros de distancia para todo el personal que entre en la excavación.
- No se debe permitir la acumulación de agua. El personal no debe trabajar en una excavación con agua a los pies. Se debe utilizar bombas para remover el agua que entre a la excavación y su funcionamiento debe monitorearse continuamente. Si la excavación interfiere con el desagüe natural del agua en la superficie (arroyos o escurrimiento de agua de lluvia) se deben utilizar diques o zanjas de dispersión para impedir que el agua de la superficie entre a la excavación.
- Se debe colocar barricadas, señalamientos, barrotes de madera u otros sistemas de advertencia en el sitio en caso de utilizar equipo móvil alrededor de la excavación.
- No se debe acumular ningún material dentro de 0.6 metros del borde de la excavación. La tierra suelta debe colocarse por lo menos a 0.6 metros del borde de la excavación.
- La distancia que se deberá guardar entre el tráfico peatonal y vehicular y el borde de la excavación debe ser determinada de acuerdo al peso y frecuencia del tráfico.



## Instrucción de Trabajo “Excavación”

GITS.007

Revisión 6

Válido desde: 14.09.2016

Página: 5 / 7

- Se deben disponer de pasarelas (tablas de por lo menos 5 cm. de espesor y 0.40 metros ancho) en sitios donde a los empleados o al equipo se les permita atravesar la excavación.
- Materiales de entibado, chapa, apuntalamiento o afianzamiento de las paredes laterales deben encontrarse en buenas condiciones de funcionamiento. La madera debe ser legítima, libre de nudos grandes o sueltos y de dimensión adecuada.
- Primero se removerán los sistemas de apoyo mecánico de fondo, al momento de rellenar la excavación.

### 3.1 Clasificación e Identificación del Suelo

El Supervisor debe clasificar el suelo en el campo basándose en los resultados de por lo menos un análisis visual y otro análisis manual realizado por el mismo.

El **Análisis Visual** se deberá realizar para determinar información cualitativa con relación al sitio de la excavación y el suelo, como sigue:

- Identificar el suelo excavado y el área de la superficie adyacente a las excavaciones, así como el suelo a los lados de la excavación. Estimar el rango de tamaños de partículas y las cantidades relativas de los tamaños de partículas. Identificar el suelo con grano de formas múltiples o la grava agrupada en el suelo cuando la excavación es de material arcilloso. El suelo de grano de forma tosca o arena gruesa que se separa fácilmente y no se conserva en grupos es de material granular. Las aperturas de tipo quebraduras indican un material con fisuras. Si los pedazos cortos y gruesos de agrietamiento de la tierra caen fuera de un lado vertical, la tierra puede hundirse. Los agrietamientos pequeños son evidencia de suelo en movimiento y son indicaciones de situaciones potencialmente riesgosas.
- Examinar el área adyacente a la excavación y el área dentro de la excavación para en caso de determinar evidencia de lo siguiente:
  - a. Equipo existente y otras estructuras subterráneas.
  - b. Agua de la superficie, agua filtrada de los lados de la excavación o la ubicación del nivel de agua.
  - c. Fuentes de vibración que puedan afectar la estabilidad de las capas excavadas.

El **Análisis Manual** se realizara para determinar la cantidad y las propiedades cualitativas del suelo, con el objetivo de proporcionar más información para clasificar el suelo apropiadamente, según los parámetros siguientes:

- **Plasticidad:** Tome una muestra de tierra húmeda, haga con ella una pelota de 1/8 de pulgada de diámetro e intente rodarla en hilos delgados. El material cohesivo puede rodar en hilos con éxito sin desmenuzarse y puede sostenerse en un extremo sin rasgarse.
- **Fuerza Seca:** Si la tierra está seca y se deshace por sí sola o con presión moderada en granos individuales o en polvo fino, ésta es granular. Si la tierra está seca y se deshace en grupos los cuales se deshacen en otros más pequeños y éstos se separan con dificultad es muy posible que sea arcilla en combinación con grava, arena o cieno. Si la tierra no se deshace en grupos pequeños, sólo puede romperse con dificultad y no existe ninguna indicación visual de hundimiento, la tierra puede ser considerada sin fisuras.
- Se utilizará la **Penetración del Dedo Pulgar** para determinar la fuerza de compresión de confinamiento de tierras cohesivas, el suelo de tipo A puede desplazarse rápidamente por presión



## Instrucción de Trabajo “Excavación”

GITS.007

Revisión 6

Válido desde: 14.09.2016

Página: 6 / 7

del dedo pulgar; el suelo tipo B sólo se puede penetrar con el dedo pulgar con un gran esfuerzo y el suelo de tipo C puede penetrarse fácilmente varias pulgadas por el dedo pulgar y se pueden amoldar a través de una ligera presión digital. (La penetración del dedo pulgar se debe realizar en una muestra de tierra virgen tan pronto como sea factible después de la excavación para minimizar los efectos de exposición a influencias secantes. Si la excavación se expone posteriormente al agua por lluvias o inundaciones, la clasificación de tierra debe cambiar respectivamente).

- **Otras Pruebas de Fuerza:** La estimación de la fuerza de compresión no confinada de suelo puede ser obtenida por medio del uso de un penetrómetro de bolsillo o utilizando un dispositivo de penetración manual.
- Se deberá utilizar **Pruebas Secantes** para diferenciar entre el material cohesivo con hendiduras, sin fisuras, material cohesivo y el material granular. Saque una muestra de tierra de una pulgada de grosor (2.54 cm.) y seis pulgadas (15.24 cm.) de diámetro hasta que seque completamente y realice las siguientes determinaciones:
  - a. Si la muestra desarrolla grietas al momento de estar secando, indica hendiduras significantes.
  - b. Las muestras que se secan sin formar grietas deberán romperse con la mano. Si se requiere una fuerza considerable para romper una muestra, significa que tiene un volumen significativo de material cohesivo. La tierra puede ser clasificada como material cohesivo sin fisuras, a la cual se le debe determinar la fuerza de compresión sin confinamiento.
  - c. Si una muestra se rompe fácilmente con la mano, es un material cohesivo con hendiduras o un material granular. Pulverice los grupos secos de la muestra a mano o caminando sobre ellos. Si los grupos no se pulverizan fácilmente, el material es cohesivo con hendiduras. Si éstos se pulverizan fácilmente en fragmentos muy pequeños, el material es granular.

### 3.2 Clasificación de Suelo

Cada tipo de suelo encontrado en una excavación debe clasificarse de la siguiente manera:

- **Roca Estable o Rocoso.** Presentan las paredes de excavación más estables. No es necesario ningún apoyo para pared.
- **El Suelo Tipo A** incluye tierras cohesivas como arcilla, limos, arcilla arenosa, marga de la arcilla y en algunos casos marga de cieno. El suelo con cemento es suelo tierras de tipo A. La tierra NO es tipo A si es de cualquiera de las siguientes categorías:
  - a. Suelo hendido.
  - b. Suelo vulnerable a vibración de tráfico pesado, vulnerable a apilarse o efectos similares.
  - c. Suelo el cual se parte de la tierra en inclinación, sistema de capas donde se zambullen dentro de la excavación en un declive de cuatro horizontal a uno vertical (4H:1V) o mayor.
  - d. Suelo vulnerable a otros factores los cuales requieran su clasificación como material menos estable.
- **Suelo de Tipo B** incluye tierra cohesiva y de deslave sin cohesión granular incluyendo grava angular (similar a la piedra triturada), cieno, marga de cieno, marga arenosa y en algunos casos



## Instrucción de Trabajo “Excavación”

**GITS.007**

Revisión 6

Válido desde: 14.09.2016

Página: 7 / 7

marga de cieno y marga de la arcilla arenosa. El suelo de tipo B incluye material que forma parte de una inclinación, sistemas de capas donde las capas se zambullen dentro de la excavación en un declive menor de cuatro horizontal a uno vertical (4H:1V) pero sólo si el material es clasificado como tipo B.

- **El suelo Tipo C** incluye suelo granular como grava y arena (sola o mixto), arena arcillosa, tierra sumergida o de deslave en la que el agua se resume libremente así como rocas sumergibles la cual sea inestable.

### 3.3 Entrenamiento

Todas las personas que participen en una excavación deben recibir capacitación de seguridad en excavación antes de realizar cualquier trabajo de esa naturaleza.

Asimismo, deben conocer y diferenciar las diferentes barreras de seguridad para los diferentes tipos de suelos durante las excavaciones, y saber la ubicación de las salidas de emergencias y la distancia de la salida con respecto al personal que se encuentran dentro de la zanja de excavación.

Además, las personas que participen en excavación deben haber recibido curso de Primeros Auxilios.

## 4. REGISTROS DE CALIDAD

	Responsable de Almacenamiento	Tipo de Almacenamiento	Tiempo de Almacenamiento
Registro de Capacitación y Entrenamiento	RRHH YPFB Transporte	Papel y/o electrónico	Permanente
GFS.051 Permiso de Trabajo para Excavación	Especialista / Líder de Seguridad.	Papel	2 años 3 años (pasivo)

## 5. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

### 5.1 Anexos

No aplica

### 5.2 Indicadores de Gestión

No aplica

### 5.3 Material de Referencia

- GFS.051 Permiso de Trabajo para Excavación
- GITS.002 Equipo de Protección Personal
- GPO.014 Permiso de Trabajo
- GPS.004 Gerenciamiento de Riesgos
- ITM.022 Excavación en Trabajos de Mantenimiento YPFB Transporte
- Glosario de Terminología del SGN en Integra