


**GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS**  
**DISTRITAL REDES DE GAS COCHABAMBA**  
**Contratación Directa Ordinaria (CDO)**



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**  
**DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS**  
**PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES**  
**PRIMARIAS**  
**ANEXO III**

**COCHABAMBA - 2015**

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 2 de 203</b>

### Especificaciones Técnicas Obras Civiles

1. Movilización de Personal, Equipo y Materiales	GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.001
2. Instalación de Faenas	GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.002
3. Transporte, Carguío y Descarguío de Tubería y Otros Materiales	GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.003
4. Planos As Built	GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.004
5. Movimiento de Tierras	GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.005
6. Replanteo y Levantamiento Topográfico	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.006
7. Remoción de Empedrado	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.007
8. Corte y Remoción de Aceras de Hormigón	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.008
9. Corte y Remoción de Pavimento Flexible	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.009
10. Corte y Remoción de Pavimento Rígido y Cunetas de Hormigón	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.010
11. Excavación de Zanja	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.011
12. Construcción de Entibados	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.012
13. Estructuras de Hormigón Armado	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.013
14. Provisión, Relleno y Compactado de Zanja con Material Fino	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.014
15. Relleno y Compactado de Zanja con Material Cernido	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.015
16. Relleno y Compactado de Zanja con Material Común	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.016
17. Provisión, Relleno y Compactado de Capa Base	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.017
18. Reposición de Empedrado	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.018
19. Reposición de Aceras de Hormigón	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.019
20. Reposición de Pavimento Flexible	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.020
21. Reposición de Pavimento Rígido y Cunetas de Hormigón	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.021
22. Elementos de Señalización de Hormigón	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.022
23. Cámara de Operación y Mantenimiento	GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.023
24. Estudio e Implementación de Cruces Especiales	GNRGD.DTRGCB.ET.T.C.024

### Especificaciones Técnicas Obras Mecánicas

1. Desfile y Curvado de Tubería	GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.001
2. Soldadura, Examinación y Calificación de Soldadores	GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.003
3. Examinación por Radiografía	GNRGD.DTRGCB.ET.E.N.D.003
4. Revestimiento de Superficies	GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.002
5. Tendido de tubería	GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.009
6. Prueba Hidrostática de Tubería	GNRGD.DTRGCB.ET.T.C.005
7. Examinación por líquidos penetrantes	GNRGD.DTRGCB.ET.E.N.D.001
8. Examinación por Partículas Magnéticas	GNRGD.DTRGCB.ET.E.N.D.002
9. Adosado de Tubería	GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.010
10. Instalación de las Estaciones de Prueba (Test Points)	GNRGD.DTRGCB.ET.E.T.011
11. Diseño del Sistema de Protección Catódica	GNRGD.DTRGCB.ET.T.C.006



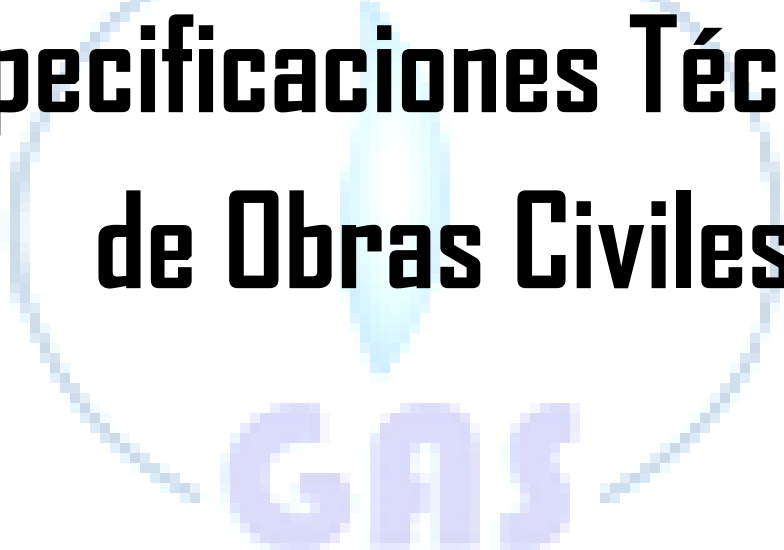
UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA


ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 3 de 203

# Especificaciones Técnicas de Obras Civiles



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: Página 4 de 203

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.001**  
**MOVILIZACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, al inicio de las actividades del proyecto; principalmente con la movilización de Personal y Equipo en las siguientes etapas:

- Movilización de Personal, Equipo y Materiales antes del inicio de las actividades del proyecto.
- Movilización de Personal, Equipo y Materiales durante la ejecución de las actividades del proyecto.
- Movilización de Personal, Equipo y Materiales concluido el proyecto (Desmovilización).

Las mismas estarán bajo el control y aprobación del Supervisor de Obra.

**2. ALCANCE.**

Este documento se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión.


**3. DEFINICIONES.**

- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes a la **MOVILIZACIÓN DE PERSONAL, EQUIPO Y MATERIALES** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 5 de 203</b>

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el data bock.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 6 de 203</b>

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Choferes Vehículos Livianos y Pesados
- Ayudantes en General
- Peones

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Herramientas de costo directo que se deberá emplear serán como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Camión trailer (transporte de materiales)	1 para el proyecto
2	Camión Low Boy (transporte de Maquinaria y Equipos)	1 para el proyecto
3	Camionetas	Suficientes para todos los frentes
4	Grúas mínimo de 3 toneladas	1 para cada frente de obras mecánicas
5	Herramientas Menores (Palas , Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para todos los frentes

### 6.3. PROCEDIMIENTO.


La Empresa Contratista, deberá contemplar todos los trabajos correspondientes para la movilización de personal, equipo y materiales de manera oportuna; en las tres etapas en las que se desarrollara el proyecto: **Previo al Inicio** de Actividades (a); **Durante la Ejecución** de las Actividades (b) y la etapa **Posterior a la Finalización** de Actividades (c). Durante estas tres etapas las principales actividades serán:

- Recojo, Transporte y Retiro de Personal
- Recojo, Carguío y Traslado de Equipos y Materiales
- Des-Carguío, Distribución de Equipos y Materiales

Para las Etapas (a) y (c), la Empresa Contratista deberá presentar un plan de trabajo de movilización, en el cual deberá expresar claramente como mínimo:

- Número de Personas a ser Movilizadas, como sus respectivos cargos y/o funciones
- Cantidad y Tipo de Materiales a Movilizar.
- Cantidad y Características del Equipo a Movilizar.
- Distancia de la movilización a ser recorrida
- Cantidad, tipo y características del Transporte
- Fecha/Hora de Salida como de Llegada.
- Responsables de la movilización
- Observaciones o consideraciones a tomar en cuenta durante la movilización (tipo de terreno, clima, obstáculos, peligros, etc.)

Para la Etapa de movilización (b), la cual será realizada de forma diaria para cumplir con la correcta ejecución de todas las cantidades del proyecto, se procederá con el llenado respectivo del Registro adjunto a la presente especificación.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 7 de 203</p>

Para todas las etapas:

- La Empresa Contratista deberá tomar adecuadas medidas de precaución y seguridad, para evitar daños al Personal Equipo y Materiales movilizados.
- La Empresa Contratista deberá tomar medidas para evitar que se contaminen suelos, arroyos, ríos, aguas subterráneas y depósitos de agua; teniendo especial cuidado con combustibles, aceites, bitúmenes y otros materiales contaminantes, durante la movilización.
- El programa de movilización deberá organizarse de manera que no presente inconvenientes al tráfico vehicular y peatonal del sector.

El supervisor verificará que el equipo en la Obra, guarden concordancia con la lista de equipo ofertado por la Empresa Contratista y tenga relación con el cronograma de ejecución de las Obras presentadas en la misma oferta.

Queda en absoluta responsabilidad de la Empresa Contratista, la seguridad e integridad de todo el Personal, Equipo y Materiales del proyecto. Y de acuerdo a ello si existieran eventos con incidentes o accidentes; la misma deberá hacerse cargo mediante los seguros exigidos en la especificación técnica y otros medios/medidas necesarias para afrontar, sobrellevar y/o solucionar dichos eventos.

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- Toda Movilización de Personal, Equipo y Materiales, deberán ser previamente autorizadas por el supervisor.
- No se autorizara la movilización de Personal, Equipo y Materiales que no estén especificados en el Proyecto y por ende en la propuesta técnica de la Empresa Contratista.
- En todo caso si fuera necesaria la movilización de Personal, Equipo y Materiales adicionales, la Empresa Contratista deberá elaborar la justificación de la inclusión correspondiente; para que el Supervisor pueda analizar, aprobar y autorizar dicha movilización.
- En ningún momento se permitirá la movilización de personal en estado de ebriedad y/o con la salud deteriorada. Siendo estas causales para una llamada de atención severa, a la Empresa Contratista.
- En ningún momento se permitirá la movilización de equipos defectuosos y/o materiales de mala calidad, que incumplan con la propuesta técnica de la Empresa Contratista. No siendo considerada la cancelación de movilización de los equipos y materiales observados y de acuerdo a la recurrencia de dichas observaciones se realizaran las correspondientes llamadas de atención.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

#### **6.6. REGISTROS**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.


Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)

 <p><b>YPFB</b> Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	<p><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p>Hoja: Página 8 de 203</p>

- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 9 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.002**  
**INSTALACIÓN DE FAENAS**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, al inicio de las actividades del proyecto; principalmente con la construcción o alquiler de oficinas, depósitos, almacenes y otras estructuras para delimitar áreas de trabajo con el objetivo de:

- Almacenar y preservar materiales, herramientas y equipo.
- Instalar uno o más letreros de obra, y toda la señalización requerida.
- Brindar condiciones de seguridad adecuadas al personal de obra.
- Prevención de riesgos ambientales.
- Mantener en plena disposición el equipo mínimo de la obra.

Las mismas estarán bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión.


**3. DEFINICIONES.**

- Replanteo Topográfico:** Acción de trazar y/o controlar en el terreno un proyecto antes, durante y después de su ejecución y cuantas veces sea necesario.
- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes a la **INSTALACIÓN DE FAENAS** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 10 de 203</b>

y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databoock.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 11 de 203</p>

## **6. DESARROLLO.**

### **6.1. PERSONAL**

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Maestros Albañiles
- Choferes Vehículos Livianos y Pesados
- Ayudantes en General
- Peones

### **6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.**

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Equipos y Herramientas en general para la construcción y/o adecuación de ambientes	Suficientes para los frentes de trabajo
2	Equipos y Herramientas en general para la construcción y/o instalación de letreros de obra y seguridad	Suficientes para los frentes de trabajo
3	Transporte terrestre(vehículos livianos y pesados)	Suficientes para todos los frentes
4	Herramientas Menores (Palas, Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para todos los frentes

### **6.3. PROCEDIMIENTO.**


La Empresa Contratista, antes de iniciar los trabajos deberá realizar un levantamiento de las preventivas ambientales de todas las áreas que serán afectadas, un plan de acceso consensuado con el área social, vecinos y autoridades de las comunidades y obtener la autorización del supervisor respecto a la ubicación de depósitos e instalaciones.

La Empresa Contratista, hará uso de un espacio que se encuentre a no más de 500 metros del sector de construcción de la Obra. Dicha ubicación debe ser autorizada por el supervisor. Este predio o sector será de uso exclusivo, para el resguardo de los materiales o accesorios quedando a responsabilidad de la Empresa Contratista realizar la Correspondiente delimitación, para no tener inconvenientes con otras actividades dentro de la Instalación de Faenas.

La Empresa Contratista deberá disponer de depósitos para Garantizar que todos los materiales y accesorios destinados para la obra, estén protegidos de las condiciones climáticas y externas que puedan afectar a los mismos.

Los predios destinados a almacenaje serán de uso exclusivo, para el resguardo de los materiales o accesorios quedando a responsabilidad de la Empresa Contratista realizar la correspondiente delimitación, para no tener inconvenientes con otras actividades dentro y fuera de la obra.

El supervisor acordará y aprobará el lugar de emplazamiento del o los letreros de Obra (Ver Sección Gráficos), la estructura portante y todos los procedimientos que garanticen la estabilidad del letrero, siendo la Empresa Contratista responsable de resguardarlos contra robos y destrucciones. La Empresa Contratista deberá establecer todas las condiciones para la correcta y segura ejecución de trabajos, resguardando la seguridad y salud del personal involucrado. Además para todo el personal instalado en campamentos fuera del área urbana deberán establecerse todas las condiciones de comodidad y servicios básicos necesarios. La Empresa Contratista deberá levantar y presentar un reporte Fotográfico de todas las áreas trabajadas y actividades realizadas.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 12 de 203</b>

#### 6.4. RESTRICCIÓN.

- Cualquier tipo Actividad programada deberá ser autorizada por el supervisor de obra antes de su inicio.
- La Empresa Contratista deberá tomar adecuadas medidas de precaución, para evitar que se contaminen suelos, arroyos, ríos, aguas subterráneas y depósitos de agua; teniendo especial cuidado con combustibles, aceites, bitúmenes y otros materiales contaminantes. El programa de construcción deberá organizarse de manera que no presente inconvenientes al tráfico vehicular y peatonal.
- La Empresa Contratista establecerá sus campamentos, oficinas y centros de acopio a no más de 500 metros del sector de construcción de la obra. Dichas ubicaciones deben ser autorizadas por el supervisor.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente actividad, será medido en forma global, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 6.6. REGISTROS

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

#### 7. GRÁFICOS

##### 7.1. LETRERO DE HOMBRES TRABAJANDO.

ESTRUCTURA METÁLICA, 850 mm de ancho por 1300 de alto.



UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS


Hoja:  
Página 13 de 203



## 7.2. LETRERO(S) DE OBRA(S).

De acuerdo a especificación, 2800 mm de ancho por 2000 mm de alto



 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 14 de 203</b>

### **GNRGD.DTRGCB.ET.D.G.003**

## **TRANSPORTE, CARGUÍO Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y OTROS MATERIALES**

### **1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la Empresa Contratista, con respecto al Transporte, Carguío y Descarguío, manipulación y almacenamiento de Tubería de ACERO, así como válvulas, accesorios y cualquier otro material entregado por YPFB desde Almacenes hasta la obra; específicamente a la instalación de faenas. El carguío, descarguío, distribución dentro del área de trabajo, su respectivo almacenaje estarán a cargo de la Empresa Contratista.

Esta especificación también contempla el transporte de cualquier otro material sobrante hasta el almacén de YPFB; una vez concluidas todas las actividades del proyecto.

### **2. ALCANCE.**

Este documento se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión.

### **3. DEFINICIONES.**

**Días Calendario:**

Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.

**Empresa Contratista:**

Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

**Gas Natural:**

Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.


**Red Primaria:**

Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes a la **TRANSPORTE, CARGUÍO Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y OTROS MATERIALES** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 15 de 203</b>

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databoock.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 16 de 203</b>

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Choferes Vehículos Livianos y Pesados
- Ayudantes en General
- Peones

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Herramientas de costo directo que se deberá emplear serán como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Camión tráiler (transporte de materiales)	1 para el proyecto
2	Camionetas	Suficientes para todos los frentes
3	Grúas mínimo de 3 toneladas	1 para cada frente de obras mecánicas
4	Montacargas	1 para el proyecto
5	Equipos y Herramientas en general para el transporte, carguío y descarguío de tubería y otros materiales.	Suficientes para los frentes de trabajo
6	Herramientas Menores (Palas, Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para los frentes de trabajo

La tubería de Acero será provista por YPFB y podrá estar en barras de longitudes variables ( $12 \pm 2$  m) acuerdo a la disponibilidad en Almacenes de YPFB.

### 6.3. PROCEDIMIENTO


La Empresa Contratista, deberá contemplar todos los trabajos correspondientes a:

#### 6.3.1. Recepción y Cambio de Custodia de Tubería

La tubería de Acero, válvulas, accesorios y otros materiales a ser utilizadas en el presente proyecto serán recepcionadas por la Empresa Contratista, en almacenes de YPFB. Entregados por lotes y en periodos definidos por la Empresa Contratista y el supervisor; basados en el cronograma de ejecución de obras entregado. La tubería recepcionada por la Empresa Contratista quedara bajo su responsabilidad.

En la recepción de cada lote de tubería, la Empresa Contratista deberá verificar el buen estado de la misma, todas las observaciones deberán ser reportadas al encargado de almacenes **antes** de retirarla del almacén.

La tubería recepcionada sin que se hayan registrado observaciones oportunas será considerada en buen estado, siendo responsabilidad de la Empresa Contratista, cualquier daño posterior ocasionado. Por ello, de encontrarse fugas durante las pruebas realizadas por YPFB, la empresa deberá disponer de su personal y equipos a su costo; para identificar los puntos observados a través de sondeos sin que ello signifique un incremento al monto del proyecto.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 17 de 203</b>

Al momento de la recepción de tubería y materiales la Empresa Contratista deberá identificar, codificar, inspeccionar, medir y registrar todos los datos disponibles sobre las características de la tubería y su trazabilidad. Para ello se tomarán en cuenta mínimamente las siguientes consideraciones:

- Espesor, ovalización y diámetro del cuerpo y bocas de cada tubo según API 5L.
- Bisel y ortogonalidad según API 5L
- Estados de superficies interna y externa.
- Curvatura o deformación del tubo, según API 5L
- Estado del revestimiento.
- Otras observaciones deberán estar de acuerdo a lo estipulado en NORMA API 5L

### 6.3.2. Carguío y Descarguío de Tubería.

En la manipulación de la tubería de Acero, las superficies de contacto deberán ser protegidas adecuadamente.

- El elemento más adecuado de manipuleo es el montacargas con sus uñas protegidas.
- Utilizar como medios de elevación fajas textiles y nunca eslingas metálicas.

### 6.3.3. Transporte de Tubería

Las recomendaciones generales para el transporte son:

- Las superficies deberán ser planas y con ausencia de aristas cortantes. Estarán perfectamente limpias. No deberán sobresalir de los límites del camión.
- Al seleccionar el transporte, se debe verificar que la superficie sobre la que va a quedar apoyada la tubería sea lisa y libre de elementos que puedan causar abrasión o ralladuras a la tubería (evitar superficies rugosas, puntillas, latas, etc.).
- No se debe adicionar otro tipo de carga sobre las tuberías.

### 6.3.4. Almacenaje de Tubería

La superficie sobre la que se depositarán las barras será plana, libre de elementos que produzcan daños a la superficie de los tubos.

### 6.3.5. Manipuleo

Los ganchos de manipuleo deberán estar revestidos de un material más suave que el material del tubo, siendo proyectados para adaptarse a la curvatura interna de los tubos, debiendo también apoyar un mínimo de 1/8 de la circunferencia del tubo.

Para la descarga de las pilas de tubos deben ser utilizadas cintas de nylon. Tales cintas se deben ajustar a la pila, para impedir movimientos relativos entre los tubos.


Los equipos utilizados en el manipuleo de los tubos deben tener sus tenazas recubiertas con un material de goma y/o cintas de cuero de 3/8" de espesor.

En superficies con inclinación superior al 10%, se debe efectuar un anclaje provisional de los tubos distribuidos en la senda para evitar su deslizamiento.

## 6.4. RESTRICCIÓN.

Se tendrán las siguientes restricciones:

- No utilizar eslingas metálicas en el Carguío y Descarguío de la tubería de Acero y otros materiales
- No se debe arrojar ni golpear las tuberías de acero ni los accesorios.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 18 de 203</b>

- No se podrá exceder la capacidad de transporte del camión
- El material transportado no podrá sobresalir de los límites del camión.
- No se puede adicionar ningún otro tipo de carga sobre las tuberías.
- Para el manipuleo de los tubos durante las maniobras de carguio y descarguio, se deben usar eslingas de largo apropiado o ganchos especiales para evitar daños en los tubos.
- Las actividades de transporte de tubería no deberán obstruir vías de circulación, ni representar un peligro para el transito normal de vehículos y transeúntes.
- Si una tubería, en cualquier etapa del transporte, manipulación o almacenamiento, presentare deterioro o daño, deberá desecharse el tramo dañado y realizar el respectivo informe al supervisor.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

#### **6.7. REGISTROS**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 19 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.D.G.004**

### **PLANOS AS BUILT**

#### **1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos y requisitos técnicos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista al momento de elaborar Planos As Built a través del personal calificado.

#### **2. ALCANCE.**

Este documento será aplicado en la elaboración de Planos As Built de Redes Primarias. City Gates, Estaciones Distritales de Regulación, Líneas de enfriamiento, Sistemas de Protección Catódica que estén administradas por YPFB Distrital Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES.**

<b>Planos As Built:</b>	Planos de Obra Construida, de acuerdo a formato establecido por YPFB
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
<b>Empresa Contratista:</b>	Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
<b>Gas Natural:</b>	Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
<b>Red Primaria:</b>	Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**


El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes a la **PLANOS AS BUILT** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

#### **5. RESPONSABILIDADES.**

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 20 de 203</b>

- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databoock.
- 

## 6. DESARROLLO.


### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo para la ejecución del presente ítem será:

- Responsable de mediciones y planos As Built REMPAB.

### 6.2. EQUIPO, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	La empresa contratista deberá proporcionar todos los quipos, materiales y herramientas necesarios para la elaboración de los Planos As built	

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 21 de 203</b>


### 6.3. PROCEDIMIENTO.

La empresa contratista realizara las siguientes tareas a través del Responsable de Planos As Built:

- Recabar de YPFB el formato detallado para la elaboración de Planos As Built.
- Recabar de las entidades como ABC, SEDCAM, Alcaldías, Empresas Encargadas de Servicios Básicos (agua potable, alcantarillado, telefonía, etc.) con el cual realizara la referenciación de los planos.
- Elaborar los Planos As Built de acuerdo al contenido mínimo.
- Conforme al avance diario de obra deberá actualizar los Planos As Built, de manera que los planos representen el estado actual de la obra en ese momento.

#### 6.3.1. CONTENIDO MÍNIMO.

INFORMACIÓN MÍNIMA CONTENIDA	ESPECIFICACIÓN
Nombre del plano	De acuerdo a Formato YPFB
Distrito/Ciudad/Población	De acuerdo a Formato YPFB
Simbología	De acuerdo a Formato YPFB
Descripción de componentes	De acuerdo a Formato YPFB
Fecha de elaboración	De acuerdo a Formato YPFB
Nombre y Firma del Autor	Responsable de Planos As Built
Nombre y Firma del Supervisor	Designado por YPFB Distrito Redes de Gas Cochabamba
Nombre y Firma del Fiscal de Obra	Designado por YPFB Distrito Redes de Gas Cochabamba
Tabla de puntos geo referenciados	Datos en UTM para la siguiente información: Inicio y Final de Tramo. 100 metros de progresiva horizontal (mínimo tres puntos). Accesorios o curvado pronunciado de tubería. Válvulas y Cámaras. Inicio y final de cruces especiales. Lechos Anódicos, Rectificadores y Test Points. Postes, Mojones y Plaquetas de señalización.
Planimetría del tramo	Escala 1:1000 Datos de progresiva Horizontal y desarrollada cada 100 metros Referencias según ubicación: URBANA: Rasantes Municipales. Cruces con otros servicios. Estructuras. DDVs, etc. Diagrama de corte en planta de todas las cámaras Escala 1:50 Representación gráfica de acuerdo a simbología de: Norte geográfico Escala Grafica Trazo de Tubería. Puntos Geo referenciados Señalizaciones (Postes, Mojones y Placas) Cruces con otros servicios Cruces especiales

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 22 de 203</b>

	Encamisados Adosados Lastrados
Perfil Longitudinal del Tramo	Escala Horizontal: Variable (proyección de puntos de planimetría) Escala Vertical: 1:200 Detalle en eje horizontal de Progresiva horizontal y desarrollada. Detalle en eje vertical de elevación (m). Grilla horizontal cada 10 metros Grilla vertical cada 10 metros Grilla vertical cada 2 metros Perfil topográfico del terreno Perfil del trazo de tubería Especificación de tipo de terreno, tubería enterrada o aérea. Código y representación gráfica de todas las juntas Diagrama de corte en sección longitudinal de todas las cámaras Escala: 1:50
Tabla de materiales en el Tramo	Datos de tubería y Camisas: Material Diámetro Espesor Norma Longitud Revestimiento Válvulas, Bridas y Accesorios: Diámetro Norma Cantidad

### 6.3.2. CONFORMIDAD DE PLANOS AS BUILT.


El Supervisor y Fiscal de Obra darán conformidad a los Planos As Built definitivos del proyecto cuando estos cumplan con todos los requerimientos mínimos exigidos por YPFB Distrito de Redes de Gas Cochabamba, caso contrario la Empresa Contratista tendrá la obligación de incorporar información y/o corregir los planos a través del Responsable de Planos As Built hasta que esto cumplan con los requerimientos mínimos.

### 6.3.3. PRESENTACIÓN

Concluida la revisión de los Planos As Built por parte del Supervisor y Fiscal de Obra y dada la conformidad de los mismos, la empresa contratista deberá presentar en cuatro ejemplares los Planos As Built al Supervisor de Obra de acuerdo al siguiente detalle.

Plano digital.- Debe ser presentado en CD o DVD debidamente identificado y físicamente protegido; la tapa del CD o DVD deben mencionar claramente el nombre del Proyecto.

Plano Físico.- Debe ser fiel representación del plano digital, no permitiéndose por ningún motivo variaciones de ningún tipo entre ambos. La impresión del plano físico se debe realizar sobre un papel blanco Bond de tamaño según requerimiento del Supervisor, esta impresión debe ser realizada en alta calidad de manera que se pueda apreciar la tonalidad de los colores, la mala calidad de impresión será motivo de rechazo de los planos. La presentación de las copias físicas se realizara en carpetas de tapa dura plástica con tres huecos de tamaño apropiado para la cantidad

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 23 de 203</b>

de láminas que contenga. Los planos deberán estar apropiadamente plegados hasta tamaño de carta e introducidos en fundas plásticas, no deben ser perforados ni presentar daños.

#### **6.4. RESTRICCIONES**

Debido a la importancia de los Planos As Built para YPFB, el Responsable de Planos As Built NO podrá realizar ninguna actividad diferente en la ejecución del proyecto para la cual no fue calificado. Asimismo el Responsable de Planos As Built será única persona reconocida para la elaboración, corrección, revisión y entrega de planos, no pudiendo la empresa contratista designar otro personal que no haya sido aprobado por YPFB en la etapa de adjudicación o durante la ejecución.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad de elaboración de Planos As Built será medido y pagado de manera global. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del trabajo.

#### **7. REGISTROS.**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- Nombre del Ítem
- Fecha
- Ubicación
- Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- Gráficos de Medición
- Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- Porcentaje de avance Físico y Financiero
- Observaciones
- Firma de los encargados de la actividad
- Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 24 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.005**  
**MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la Empresa Contratista, para realizar el Movimiento de Tierras, de acuerdo a la necesidad que se tenga en un determinado sector de la obra.

Actividades que estarán bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión de acuerdo a las características del terreno; el mismo podrá ser válido para los siguientes ítems:

**APERTURA DE SENDA**  
**DESBROCE Y ACONDICIONAMIENTO**  
**LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS**


**3. DEFINICIONES.**

- Replanteo Topográfico:** Acción de trazar y/o controlar en el terreno un proyecto antes, durante y después de su ejecución y cuantas veces sea necesario.
- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6.9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes a la **APERTURA DE SENDA, DESBROCE Y ACONDICIONAMIENTO y LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 25 de 203</b>

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:


- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databoock.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Choferes Vehículos Livianos y Pesados
- Ayudantes en General
- Peones

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 26 de 203</b>

## 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

Equipos Herramientas en general:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Excavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Tractor a Orugas (si corresponde)	1 para todos los frentes
3	Motoniveladora (si corresponde)	1 para todos los frentes
4	Volquetas (8,00 m <sup>3</sup> de capacidad como mínimo)	1 para cada frente de obras civiles
5	Equipos en General para la construcción y/o instalación de letreros de obra y seguridad	Suficientes para todos los frentes
6	Herramientas Menores (Palas, Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para los frentes de trabajo

## 6.3. PROCEDIMIENTO.

La Empresa Contratista, antes de iniciar los trabajos referentes a cualquiera de estas tres actividades, deberá realizar un levantamiento de las preventivas ambientales de todas las áreas que serán afectadas, un plan de acceso consensuado con el área social, vecinos (si existieran) y autoridades de las comunidades y obtener la autorización del supervisor respecto a la ubicación de depósitos e instalaciones donde se colocaran los excedentes. Posterior a ello se procederá de acuerdo a las características de avance de cada una de las actividades.

### 6.3.1. APERTURA DE SENDA.

Consistirá en la conformación de una senda (terraplén) para la construcción de Red Primaria y por ende para la buena transitabilidad del Personal, Equipo y Maquinaria involucrado para ello. Para ello se seguirá el siguiente procedimiento.


Se realizara el Trazado y Replanteo Topográfico cada 50 metros, indicando claramente en el terreno mediante estacas puntos de referencia en corte y relleno del material removido. Estas demarcaciones deberán ser realizadas de manera tal para conformar un terraplén adecuado, estable e incluso contemplando las correspondientes pendientes de bombeo.

Entregados los informes de topografía y realizado el cálculo de volúmenes de conformación; la Empresa Contratista deberá informar los resultados inmediatamente al supervisor para su aprobación antes de iniciar cualquier tipo de actividad en el sector.

Los volúmenes de excavación, deberán ceñirse estrictamente a las dimensiones y niveles, establecidos en el proyecto y/o lo indicado por el supervisor. Si las características del terreno lo exigieran, podrán sobrepasarse los volúmenes iniciales de excavación del proyecto, presentado las justificaciones correspondientes.

El material excavado deberá ser colocado fuera de los límites de la obra o en los lugares que indique en forma escrita el supervisor, de tal forma que no perjudique al Proyecto. Caso contrario, la Empresa Contratista, por su cuenta y sin recargo alguno, deberá reubicar el material en los lugares autorizados.

Una vez construida la senda (terraplén); la Empresa Contratista deberá realizar su mantenimiento diario de la misma, para que de esta manera se pueda asegurar la correcta ejecución de los trabajos de forma segura y oportuna. Cuando corresponda la Empresa Contratista deberá prever los derrumbes que puedan existir ya sea por las características físicas del terreno y/o como las características de trabajo que se realicen sobre ella.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 27 de 203</p>

### 6.3.2. DESBROCE Y ACONDICIONAMIENTO

Consistirá en el desbroce y acondicionamiento de un determinado sector de la obra, realizando actividades de escarificación, corte, deshierbe, homogeneización, re compactación (si corresponde) de acuerdo a las características iniciales del terreno. Para ello se seguirá el siguiente procedimiento.

La Empresa Contratista, antes de iniciar los trabajos deberá realizar un levantamiento de las preventivas ambientales de todas las áreas que serán afectadas

Se utilizara el Equipo y Maquinaria especificado en el presente procedimiento, realizando los trabajos de corte de terreno no menor a 150 mm de profundidad, con el objeto de regularizar y mejorar las condiciones iniciales del sector. De esta forma se procederá con la extracción de arbustos, hierbas y demás materiales orgánicos. Todas las raíces mayores diez centímetros de diámetro, serán eliminadas hasta una profundidad no inferior a cincuenta centímetros; por debajo de la rasante de explanación.

Todas las oquedades causadas por la extracción de raíces se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce, y se compactarán de manera superficial hasta que se ajuste a la compactación del terreno existente. Todos los pozos y agujeros que queden dentro de la explanación se rellenarán y compactaran de la misma manera. Los árboles susceptibles de aprovechamiento serán podados y limpiados, luego se cortarán en trozos adecuados y, finalmente, se almacenarán cuidadosamente, a disposición de la supervisión. Salvo indicación en contra del Director de las Obras, la madera no se troceará a longitud inferior a tres metros (3 m).

La tierra vegetal procedente del desbroce debe ser dispuesta en su emplazamiento definitivo en el menor intervalo de tiempo posible. En caso de que no sea posible utilizarla directamente, debe guardarse en montones de altura no superior a dos metros (2 m). Caso contrario se procederá a la eliminación de los restos, depositándolos en el lugar determinado por el supervisor, aun cuando estuviera fuera de los límites de la obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales.

### 6.3.3. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

Consistirá en la Limpieza y Retiro de Escombros de manera **diaria en obra**, inclusive hasta realizar la Entrega Definitiva respectiva. Para ello se seguirá el siguiente procedimiento.


Concluidas las actividades de avance de la jornada, la Empresa Contratista destinara cuadrillas exclusivas de limpieza; de acuerdo al personal y equipo especificado en el presente procedimiento, siendo su principal función el retiro de residuos remanentes y escombros que se pudieran haber generado durante la ejecución de los trabajos. Los materiales que indique y considere el supervisor como reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que este indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la Obra. **Como requisito indispensable para que el personal técnico se retire de obra al final de la jornada, será la conclusión de todas las actividades de limpieza.**

En temporada de lluvias a objeto de efectuar una limpieza adecuada, se deberá previamente eliminar todas las aguas estancadas que se encuentren en las zanjas y las cunetas (bombeo), debiendo ser conducidas las mismas convenientemente a fin de evitar molestias en el en la jornada de trabajo como en la siguiente.

Para la Entrega Definitiva, la Empresa Contratista deberá cumplir con todas las actividades finales de limpieza en obra, donde el supervisor constatará que no haya residuos remanentes de las actividades realizadas durante la ejecución de la Obra. Quedando el sector con la características físicas finales igual o mejor que las iniciales.

### 6.4. RESTRICCIÓN.

- En ningún caso serán valederos argumentos de la Empresa Contratista, con respecto al desconocimiento del sector y de las características físicas de la Obra. Puesto que queda sobreentendido que al momento de realizar su propuesta técnica; realizo las

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 28 de 203</b>

visitas correspondientes al lugar de emplazamiento y de esta forma realizó su evaluación y elaboración de precios unitarios con respecto a las actividades relacionadas con el Movimiento de Tierras.

- Las actividades relacionadas al Movimiento de Tierras, estarán bajo la responsabilidad del Residente de Obra como el Responsable de medio Ambiente; debiendo cumplir con lo dispuesto en la legislación vigente en nuestro país en materia medioambiental y forestación de.
- Los escombros deberán ser recogidos en cada tramo **en el día**, dejando el área libre de materiales excedentes y de residuos.
- Queda plenamente establecido que la Obra a ser entregada de manera definitiva, deberá estar libre de todo tipo y clase de residuos; llegando a las condiciones en igual o mejor que las iniciales al lugar de emplazamiento del proyecto.
- Se debiera prever en la elaboración de la propuesta técnica, **todos** los trabajos de **APERTURA DE SENDA, DESBROCE Y ACONDICIONAMIENTO Y LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS** que sean necesarios para el proyecto; puesto que no se reconoceran trabajos adicionales referentes a los ítems expuestos; debido a desconocimiento de las características del sector por parte de la Empresa Contratista, quedando los mismos a su costo y responsabilidad.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

De acuerdo al presente procedimiento y de acuerdo a las características de las actividades; estas serán medidas:

<b>APERTURA DE SENDA</b>	Medido y pagado por metro lineal
<b>DESBROCE Y ACONDICIONAMIENTO</b>	Medido y pagado de manera Global
<b>LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBRO</b>	Medido y pagado de manera Global

En concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 6.6. REGISTROS

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 29 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.006**  
**REPLANTEO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la **Empresa Contratista** al momento de ejecutar el replanteo y levantamiento topográfico, teniendo como principales actividades:

- La demarcación y trazado de la red existente y la red a construir respectivamente (referida a Red Primaria de Gas)
- La demarcación y reconocimiento de obstáculos móviles e inamovibles en el terreno (Servicios Básicos)
- El relevamiento de datos topográficos en zanja como en tuberías, (elevaciones, progresivas, coordenadas, detalles diámetros de tubería, radios de curvatura, ubicación de cámaras especiales, accesorios, etc.).
- La medición y registro de las cantidades de avance y tipo de coberturas en función a la progresiva en el terreno.
- Demarcación y señalización una vez concluidas las actividades e items en el proyecto.

Las mismas estarán bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión.

**3. DEFINICIONES.**

**Replanteo Topográfico:** Acción de trazar y/o controlar en el terreno un proyecto antes, durante y después de su ejecución y cuantas veces sea necesario.

**Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.


**Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

**Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

**Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **REPLANTEO Y LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO** del Proyecto.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 30 de 203</b>

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databoock.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 31 de 203</b>

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Topógrafo que realice trabajos en campo y gabinete
- Alarife ( 3 como mínimo)
- Ayudantes en General

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Estación Total	1 para todos los frentes
2	Equipos Computacionales	Suficientes para todos los frentes
3	Equipos de Señalización y seguridad industrial	Suficientes para todos los frentes
4	Cintas métricas y/u odómetros	Suficientes para todos los frentes
5	Pinturas y Aerosoles de acuerdo a condiciones ambientales	Suficientes para todos los frentes
6	Transporte Terrestre (vehículos livianos)	Suficientes para todos los frentes
7	Equipos y Herramientas en general para la construcción y/o instalación de letreros de obra y seguridad.	Suficientes para todos los frentes


### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Los trabajos de replanteo topográfico iniciaran con la demarcación del área del proyecto, que realizará la Empresa Contratista y el supervisor de **Manera Obligatoria**; procediendo con el marcado de progresivas cada 100 metros aproximadamente, así como de cualquier cambio de cobertura encontrada en el terreno.

El replanteo a realizarse considera:

- La recopilación de información por parte de la Empresa Contratista, que permitirá determinar la ubicación de los servicios básicos que se encuentren enterrados (cables, caños, etc.), en este caso la Empresa Contratista de la Obra realizará los sondeos y averiguaciones respectivas. En función a la información presentada por la Empresa Contratista el supervisor podrá determinar modificaciones en el trabajo.
- La Fijación de las distancias respecto a la línea municipal, cordón de acera, bordillo, borde de pavimento, etc. Y cualquier referencia que permita la ubicación definitiva de la línea de servicio.
- Que el trazado no afecte la integridad de las infraestructuras como ser: edificios patrimoniales, culturales, zonas sensibles, ambientales y otros que han sido establecidos por Gobernaciones o Alcaldías.
- La Empresa Contratista, una vez finalizado el replanteo, entregara un informe al supervisor indicando el balance de volúmenes.

La zona de trabajo definida, en este caso denominada franja de tendido o área de tendido, deberá ser despejada de todo material u obstáculos.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 32 de 203</b>

#### 6.4. RESTRICCIÓN.

- Con el fin de minimizar las molestias que se generen en el sector de construcción, como las posibles obstrucciones en vías circundantes o entradas a garajes, la Empresa Contratista elaborara un procedimiento adicional para llevar a cabo un estudio de orden social y técnico como medida preventiva. Este estudio se lo realizara a la par del levantamiento topográfico tomando en cuenta la información que se obtenga del mismo, quedando la presentación del mencionado procedimiento antes y como requisito para el inicio de las actividades de excavación.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.


La presente actividad, será medido en metros lineales, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos y la medición en obra, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 6.6. REGISTROS

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 33 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.007**  
**REMOCIÓN DE EMPEDRADO**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para retirar apropiadamente la cobertura articulada llamada empedrado, con el propósito de realizar la apertura de zanjas.

Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

**Empedrado:**

Pavimento Articulado capa de piedras cubriendo el suelo

**Relleno y Compactado:**

Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación

**Ensayo de Proctor:**

Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.

**Densidad Máxima:**

Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible.,

**Días Calendario:**

Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.

**Empresa Contratista:**

Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

**Gas Natural:**


Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

**Red Primaria:**

Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes al **REMOCIÓN DE EMPEDRADO** del Proyecto.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 34 de 203</b>

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/ítems del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 35 de 203</b>

## **6. DESARROLLO.**

### **6.1. PERSONAL.**

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Peón
- Operador

### **6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.**

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Retroexcavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Herramientas en general para la remoción de empedrado (Palas , Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para los frentes de trabajo

### **6.3. PROCEDIMIENTO.**

Previo al retiro del material deberá hacerse un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida. La remoción de piedra deberá ser manual y con el debido cuidado para evitar daños tanto de las instalaciones sanitarias o de agua potable así como de los cordones de acera y otras Obras civiles existentes, utilizando las herramientas apropiadas de tal manera de evitar el deterioro a mayores áreas al especificado por el supervisor, debiendo la Empresa Contratista reponer todos los elementos dañados sin exigir pago extra. La Empresa Contratista deberá retirar la cobertura existente en el terreno para la zanja, acomodando los materiales retirados a un solo lado del trazo. Cuando dichos materiales tengan que ser reutilizados para la reposición, estos deberán estar correctamente apilados de forma que no interrumpen los otros trabajos o deberán ser transportados a un lugar adecuado hasta su reutilización. El material que no sea reutilizado deberá ser retirado inmediatamente.

### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- En caso de encontrar pequeñas estructuras asociadas, como ser vaciados de cemento de pequeño espesor de baja resistencia, se realizará el picado de estas estructuras como parte de este ítem o cuando el supervisor lo indique y vea conveniente.

### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**


La presente actividad, será medida en metros cuadrados, de acuerdo al Área resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### **6.6. REGISTROS**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.


Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 36 de 203</b>

- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 37 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.008**  
**CORTE Y REMOCIÓN DE ACERAS HORMIGÓN**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para realizar el corte y remoción de aceras de hormigón y/o la remoción del material por el que está constituida la acera (ladrillo, cerámica, baldosa, piedra vaciada hormigón u otro tipo de material existente), de esta manera descubrir el terreno definido en el replanteo para la ejecución de la excavación en zanja correspondiente. Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para los correspondientes ítems relacionados.


**3. DEFINICIONES.**

<b>Corte y Remoción:</b>	Procedimiento que se realiza para retirar de manera controlada la cobertura existente en acera; para dar inicio a la excavación.
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
<b>Empresa Contratista:</b>	Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
<b>Gas Natural:</b>	Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
<b>Red Primaria:</b>	Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes al **CORTE Y REMOCIÓN DE ACERAS HORMIGÓN** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 38 de 203</b>

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 39 de 203</b>

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operadores de equipo liviano
- Ayudante
- Peón

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Martillo Neumático/ Eléctrico	2 para cada frente de obras civiles
2	Cortadoras Mecánicas	2 para cada frente de obras civiles
3	Compresoras	2 para cada frente de obras civiles
4	Herramientas en general para la remoción de aceras de hormigón (Palas, Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para los frentes de trabajo

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Previo al corte y remoción del material la Empresa Contratista deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida, dicho reporte fotográfico será presentado en medio digital previo a la orden de proceder.

El corte será realizado de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos, especificaciones técnicas y en coordinación con el supervisor.

La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo a las vías alternas de ser el caso, a fin de evitar que peatones y otros obreros se acerquen mientras se ejecute el trabajo.


Al momento de utilizar la cortadora mecánica, el operador deberá necesariamente usar guantes protectores de cuero, zapatos con punta de acero, lentes de seguridad y mascarillas auto filtrantes para partículas N95, protector facial, protectores auditivos. En caso de utilizar la amoladora se deberá humedecer la acera constantemente con el fin de evitar que el polvo afecte a los transeúntes, vecinos y demás trabajadores.

La profundidad mínima del Corte será del espesor de la acera, de no respetarse dicha profundidad el supervisor podrá ordenar la profundización del corte a criterio; al existir daño adicional en el sector se realizara la Remoción de la capa correspondiente.

La Empresa Contratista deberá retirar los escombros existentes en el terreno, inmediatamente concluidos los trabajos de corte. Los escombros deberán ser retirados del lugar de trabajo en el día y dispuestos en los botaderos autorizados por el ente municipal, teniendo el debido cuidado con el medio ambiente.

### 6.4. RESTRICCIÓN.

- Todo corte se realizara de manera rectilínea, simétrica y con el cuidado correspondiente, cualquier tipo de daño sobre la franja de tendido o fuera de ella, significara una mayor área en reposición a costo de la Empresa Contratista; de forma tal que se corrija el daño y se tenga el mejor acabado posible.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 40 de 203</b>

- Esta determinadamente PROHIBIDA la utilización de Combos, amoladoras manuales para el corte y otros que no garanticen una buena ejecución del ítem.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medido en metros cuadrados, de acuerdo al Área neta resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

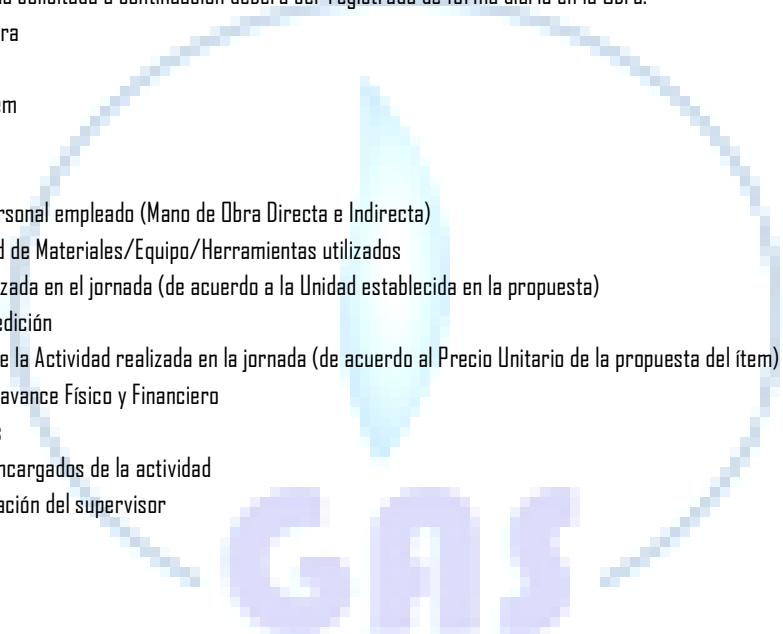
Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **6.6. REGISTROS.**

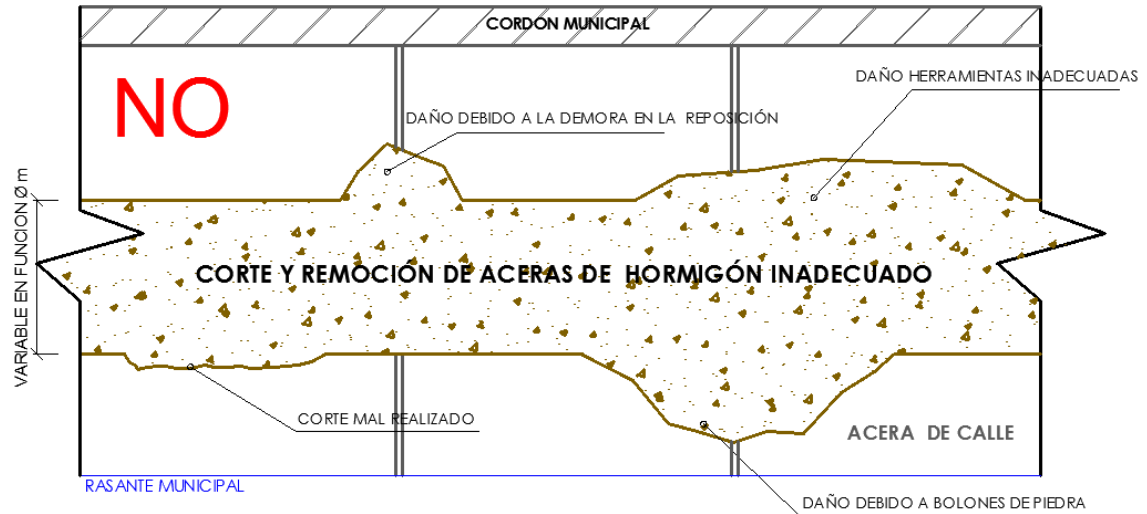
La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor




7. GRÁFICOS.



**CORTE ERRÓNEO CON DAÑOS DEBIDO A LAS CONSIDERACIONES EXPUESTAS**



**CORRECCIÓN DEL CORTE DE ACERA PARA SU FUTURA REPOSICIÓN**

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 42 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.009**  
**CORTE Y REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE**

**1. OBJETIVO.**


Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para realizar el corte y remoción de pavimento flexible, de esta manera descubrir el terreno definido en el replanteo para la ejecución de la excavación en zanja correspondiente. Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

<b>Corte y Remoción:</b>	Procedimiento que se realiza para retirar de manera controlada la cobertura existente en acera; para dar inicio a la excavación.
<b>Capa Base:</b>	Material tratado y/o procesado, el cual en base a su granulometría y contenido de humedad garantiza la estabilidad estructural y mecánica a la capa de rodadura que se descarga sobre ella .
<b>Relleno y Compactado:</b>	Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación
<b>Ensayo de Proctor:</b>	Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.
<b>Densidad Máxima:</b>	Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible.,
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
<b>Empresa Contratista:</b>	Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
<b>Gas Natural:</b>	Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
<b>Red Primaria:</b>	Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 43 de 203</b>

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes al **CORTE Y REMOCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 44 de 203</b>

- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operadores de equipo liviano
- Ayudante
- Peón

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Martillo Neumático/Eléctrico	2 para cada frente de obras civiles
2	Cortadoras Mecánicas	2 para cada frente de obras civiles
3	Compresora	2 para cada frente de obras civiles
4	Herramientas en general para la remoción de pavimento flexible (Palas , Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para los frentes de trabajo

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

La Empresa Contratista, previo al corte y remoción del material deberá hacerse un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida. La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo las vías alternas en caso de ser necesario.

Los trabajos de este ítem, consisten en el corte y la remoción de pavimento, de acuerdo a los límites especificados para la excavación, sólo se podrá exceder dichos límites por autorización expresa del supervisor, cuando existan razones técnicas para ello.

El pavimento flexible, deberá cortarse de acuerdo a los límites especificados para la excavación, y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa del supervisor, cuando existan razones técnicas para ello. El corte deberá cumplir además los siguientes requisitos:


Se deberá realizar un marcado rectilíneo, nítido y exacto en la Longitud del Corte, para no comprometer sectores fuera del área de Trabajo.

La superficie del corte debe quedar vertical, con una profundidad de corte mayor al espesor de la capa de rodadura (pavimento flexible) y sección de la cuneta de hormigón. Se harán cortes transversales cada metro, en toda la longitud del pavimento flexible a retirar.

Una vez cortado el pavimento, se procederá a la remoción, posterior a ello, los escombros se acopiarán para su retiro de la obra, en un sitio que no perjudique el tránsito vehicular, la marcha normal de los trabajos y donde se prevenga la contaminación a otros materiales.

Cualquier material adicional, que se encuentre debajo del pavimento flexible, deberá ser removido de manera de que el terreno, quede apto para realizar la excavación de la zanja, sin ningún costo adicional.

Los escombros, de pavimento flexible, generados por los trabajos, deberán ser retirados del lugar de trabajo en el día y dispuestos en los botaderos autorizados por el ente municipal, considerando el cuidado del Medio Ambiente.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p>Hoja: Página 45 de 203</p>

La Empresa Contratista, al momento de efectuar la rotura de una vía pública, tiene la obligación de colocar avisos y señales necesarias durante el día y la noche, que adviertan el peligro potencial existente, todo el tiempo en que subsista el peligro para personas, animales o bienes.

Al momento de realizar el corte del pavimento flexible, el operador deberá necesariamente usar guantes protectores de cuero, zapatos con punta de acero, lentes de seguridad, mascarillas auto filtrantes para partículas, con el fin de prevenir accidentes personales.

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- El uso del Combo en la remoción de pavimento flexible queda terminantemente PROHIBIDO.
- Todo corte, se lo realizara de manera simétrica y con el cuidado correspondiente, cualquier tipo de daño sobre la franja de trabajo o fuera de ella, significara mayor área de reposición hasta que se corrija el daño, a costo de la Empresa Contratista.
- El pavimento flexible, que esté fuera de los límites del corte especificado y que además sufra daño, a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta la Empresa Contratista.
- Se debe evitar que el polvo afecte a los transeúntes, vecinos y demás trabajadores.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medido en metros cuadrados, de acuerdo al Área neta resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **6.6. REGISTROS.**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

#### **7. GRÁFICOS.**

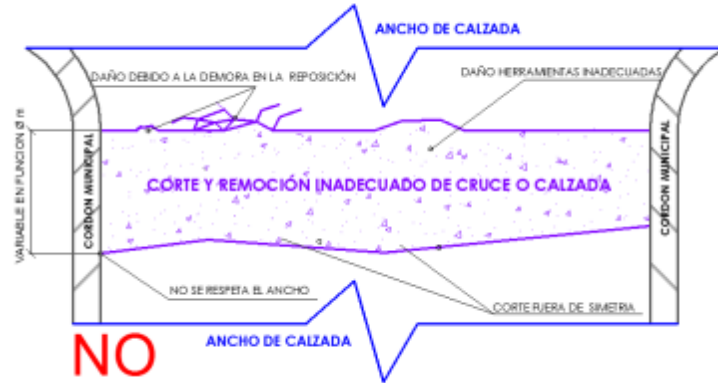


UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

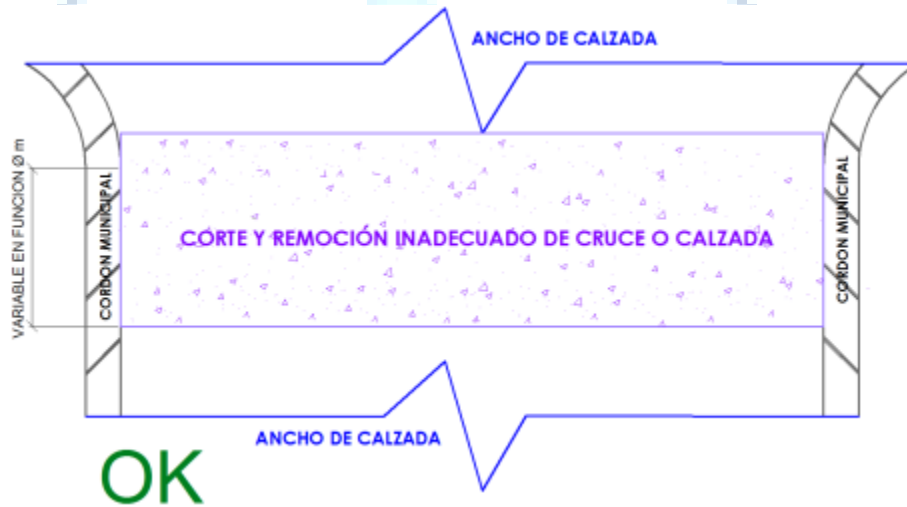
ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS


Hoja:  
Página 46 de 203



CORTE ERRÓNEO CON DAÑOS DEBIDO A LAS CONSIDERACIONES EXPUESTAS



CORRECCIÓN DEL CORTE PARA SU FUTURA REPOSICIÓN

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 47 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.OIO**  
**CORTE Y REMOCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y CUNETAS DE HORMIGÓN**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para realizar el corte y remoción de pavimento rígido de hormigón, que se tiene en cunetas, calzadas o cruces de vías, de esta manera descubrir el terreno definido en el replanteo para la ejecución de la excavación en zanja correspondiente.  
 Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para los correspondientes ítems relacionados.

**3. DEFINICIONES.**

<b>Corte y Remoción:</b>	Procedimiento que se realiza para retirar de manera controlada la cobertura existente en acera; para dar inicio a la excavación.
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
<b>Empresa Contratista:</b>	Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
<b>Gas Natural:</b>	Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
<b>Red Primaria:</b>	Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.


**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes al **CORTE Y REMOCIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y CUNETAS DE HORMIGÓN** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

**5. RESPONSABILIDADES.**

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/ítems del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 48 de 203</b>

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## **6. DESARROLLO.**


### **6.1. PERSONAL.**

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador de equipo pesado (si corresponde)
- Operadores de equipo liviano
- Ayudante
- Peón

### **6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.**

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 49 de 203</b>

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Retroexcavadora con acople para martillo Neumático	1 Para cada frente de obras civiles
2	Martillo Neumático/Eléctrico	2 para cada frente de obras civiles
3	Cortadoras Mecánicas	2 para cada frente de obras civiles
4	Compresora	2 para cada frente de obras civiles
5	Herramientas en general para la remoción de hormigón (Palas, Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para los frentes de trabajo

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Previo al corte y remoción del material la Empresa Contratista deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida, dicho reporte fotográfico será presentado en medio digital previo a la orden de proceder.

El corte será realizado de acuerdo a las dimensiones establecidas en los planos, especificaciones técnicas y en coordinación con el supervisor.

La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo a las vías alternas de ser el caso, a fin de evitar que peatones y otros obreros se acerquen mientras se ejecute el trabajo.

Al momento de utilizar la cortadora mecánica, el operador deberá necesariamente usar guantes protectores de cuero, zapatos con punta de acero, lentes de seguridad y mascarillas auto filtrantes para partículas N95, protector facial, protectores auditivos. En caso de utilizar la amoladora se deberá humedecer la acera constantemente con el fin de evitar que el polvo afecte a los transeúntes, vecinos y demás trabajadores.

La profundidad mínima del Corte será del espesor del pavimento rígido, de no respetarse dicha profundidad el supervisor podrá ordenar la profundización del corte a criterio; al existir daño adicional en el sector se realizara la Remoción de la capa correspondiente.

La Empresa Contratista deberá retirar los escombros existentes en el terreno, inmediatamente concluidos los trabajos de corte. Los escombros deberán ser retirados del lugar de trabajo en el día y dispuestos en los botaderos autorizados por el ente municipal, teniendo el debido cuidado con el medio ambiente.

### 6.4. RESTRICCIÓN.

- Todo corte se realizara de manera rectilínea, simétrica y con el cuidado correspondiente, cualquier tipo de daño sobre la franja de tendido o fuera de ella, significara una mayor área en reposición a costo de la Empresa Contratista; de forma tal que se corrija el daño y se tenga el mejor acabado posible.
- Esta determinadamente PROHIBIDA la utilización de Combos, amoladoras manuales para el corte y otros que no garanticen una buena ejecución del ítem.

### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.


La presente actividad, será medido en metros cuadrados, de acuerdo al Área neta resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 6.6. REGISTROS.

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

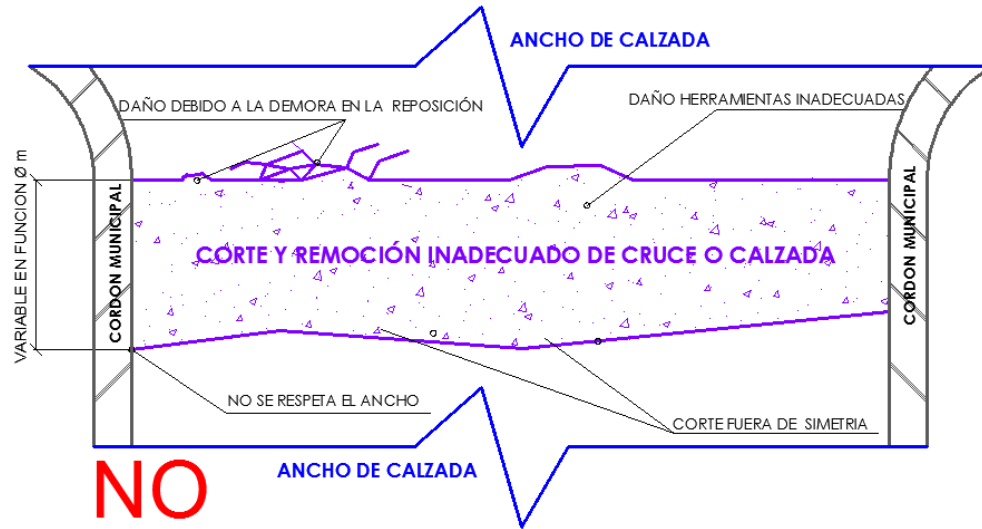
Registro Diario de Obra

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 50 de 203</b>

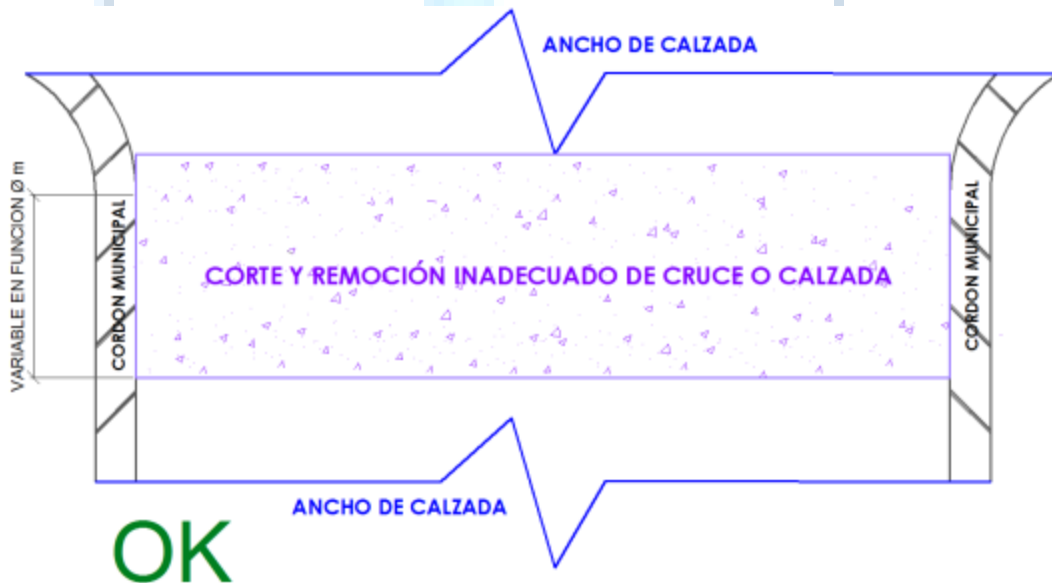
- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor




7. GRÁFICOS.



CORTE ERRÓNEO CON DAÑOS DEBIDO A LAS CONSIDERACIONES EXPUESTAS



CORRECCIÓN DEL CORTE PARA SU FUTURA REPOSICIÓN

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 52 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.011**  
**EXCAVACIÓN DE ZANJA**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, en la apertura de zanjas; principalmente con las actividades de excavación en obra, adecuando la zanja de proyecto, conforme a profundidad y ancho de excavación; expresados en planos, gráficos y/ o instrucciones del supervisor Actividad necesaria para el tendido de tubería como la ejecución de cámaras, pruebas, ensayos no destructivos y cruces especiales a la profundización requerida.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión. Por lo tanto de acuerdo a las características de cada proyecto podrá ser aplicado a los siguientes ítems:

**3. DEFINICIONES.**

- Excavación:** Proceso de retirar volúmenes de banco de tierra u otros materiales para la conformación de espacios donde serán sistemas de Redes Primarias de gas natural.
- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.


**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes a la **EXCAVACIÓN** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

**5. RESPONSABILIDADES.**

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 53 de 203</b>

de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:


- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## **6. DESARROLLO.**

### **6.1. PERSONAL.**

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador de equipo liviano y pesado
- Ayudantes
- Peones de excavación
- Especialista manejo de explosivos (Terreno Duro y Rocoso)

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 54 de 203</b>

## 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Excavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Martillo Neumático(terreno duro y Rocoso)	2 para cada frente de obras civiles
3	Compresora( Terreno Duro y Rocoso)	2 para cada frente de obras civiles
4	Volqueta8-10 m3(Terreno Duro y Rocoso)	1 para cada frente de obras civiles
5	Equipos y Herramientas menores de excavación (Palas, Picotas, Carretillas, etc.)	Suficientes para todos los frentes
6	Explosivo (solo para terreno rocoso)	Suficientes para todos los frentes
7	Mecha de seguridad(solo para terreno rocoso)	Suficientes para todos los frentes
8	Retardador de Explosivo(solo para terreno rocoso)	Suficientes para todos los frentes
9	Corona, Barrena , Unión y Mango (solo para terreno rocoso)	Suficientes para todos los frentes

## 6.3. PROCEDIMIENTO.

La excavación se podrá realizar utilizando medios mecánicos, manuales y explosivos. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial que no sea de magnitud y de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto, se establece en este ítem los siguientes tipos de suelo para su excavación en el Proyecto:

- Suelo clase I (blando).- Materiales de fácil remoción.
- Suelo clase II (semiduro).- Materiales conformados por arcillas compactas, arena o grava consolidada en matriz arcillo-limosa.
- Suelo clase III (duro).- Material conformado por rocas sueltas, conglomerados areniscas y todos aquellos suelos compactos.
- Suelo clase IV (Rocoso).- Conformación Pétreo que no presenta disgregación ni fisuras de consideración.


Realizado el Correspondiente replanteo topográfico en Obra, el supervisor evaluara y aprobara cambios en el trazo del tendido.

Durante todo el proceso de excavación, la Empresa Contratista pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen próximas al lugar de trabajo. Además tomará las medidas necesarias para evitar que sus trabajos interrumpan cualquier servicio existente como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, etc. En caso de daño a los mismos la Empresa Contratista se hará responsable y a su costo realizara la reparación con personal calificado y/o cancelación por los daños resultantes, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, u otros en forma inmediata y a satisfacción del supervisor y el afectado (Pudiendo ser este un vecino de la DTB o bien una empresa privada o estatal).

Cuando la excavación haya alcanzado la profundidad y perfilado de acuerdo a los planos, se procederá a la limpieza con el retiro de todo tipo de material que pueda dañar la tubería.

En caso de identificarse excavaciones de zanjas que no cumplan con la sección que se indica en los planos constructivos y especificaciones técnicas, el supervisor procederá de la siguiente manera:

Si en la sección, la profundidad y/o el ancho fuera menor a lo establecido, la Empresa Contratista está obligado a cumplir con la sección tipo, salvo la existencia de obstáculos insalvables a consideración del supervisor, quien analizara la forma de realizar la protección de tubería correspondiente, por ejemplo: el Uso de Hormigón o Fundas de Protección o ambas.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 55 de 203</p>

En caso de presencia de agua debido a nivel freático, rotura de tuberías de Agua Potable y/o Alcantarillado u otros imprevistos requerirá del uso de bombas de Achique para mantener el nivel de agua bajo control mientras duren los trabajos. Los costos adicionales de estas actividades estarán por cuenta de la Empresa Contratista.

La Empresa Contratista tiene la obligación de realizar el relleno de la zanja en el mismo día de iniciada su excavación por lo que está bajo la responsabilidad de la Empresa Contratista Incrementar la cantidad de personal o los frentes de trabajo y mejorar su organización para cumplir con el Cronograma establecido y así lograr las metas correspondientes al proyecto.

Si fuese necesario la Empresa Contratista deberá contar con el personal, equipo y herramientas necesarias para la ejecución de trabajos en horario nocturno, la autorización para la ejecución de trabajos en estos horarios, debe emanar del supervisor, previa verificación de la existencia de los medios necesarios para la ejecución.

Será responsabilidad de la Empresa Contratista comunicar a los vecinos beneficiarios del proyecto (ya sea a través de la dirigencia de DTB, de Distrito u otra institución que sea representativa) la fecha de inicio de trabajos en sus zonas, realizando la gestión social del proyecto y mantener con anticipación informados a los vecinos de la Zona o zonas circundantes a los tramos de avance, los trabajos a realizar y el cierre o afectación temporal de vías de acceso.

Los entibamientos (apuntalamientos y soportes) que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán estar colocados para impedir cualquier desmoronamiento que afectara la sección de trabajo o ponga en riesgo la seguridad del personal, estructuras o propiedades adyacentes. No se hará ningún pago adicional por razón de entibados.

Todos los materiales provenientes de excavaciones deben ser colocados hacia un lado de la zanja dejando un espacio libre de 30 centímetros, sin obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a todas las partes de la zanja. Dichos materiales deben estar apilados y señalizados con cintas de precaución.

Cuando en la apertura de zanja se encuentren piedras de gran tamaño u obstrucciones que imposibiliten su remoción se procederá a la protección de la tubería con dados de Hormigón, siempre y cuando la Empresa Contratista registre dicho incidente en el Libro de Órdenes, indicando el lugar, tipo de obstrucción, longitud, diámetro de la funda de protección requerida, anexando para ello el reporte fotográfico.

Consideraciones en la Excavación:

- **Cruce con líneas enterradas existentes**


La Empresa Contratista debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería con los sistemas existentes, en cada punto realizará la excavación con el objeto de determinar cómo se ejecutara el cruce.

La Empresa Contratista realizará el cruce por debajo o encima del sistema existente bajo autorización del supervisor.

La distancia mínima de separación del cruce que se genere con el Tendido de tubería de gas con otros sistemas, será de 50 cm o bajo evaluación del supervisor.

- **Paralelismo con líneas enterradas existentes**

Cuando el tendido se realice de forma paralela a otros sistemas subterráneos (en lo posible evitable), la tubería llevara una funda de protección de PVC (media caña) a lo largo del tramo en cuestión. Además de ello la funda de protección deberá estar envuelta con cinta adicional de señalización; con el fin de diferenciarla de los demás servicios subterráneos.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: <b>Página 56 de 203</b></p>

La separación mínima que se genere con el tendido de red secundaria de forma paralela a otros servicios deberá ser de 30 cm y/o bajo evaluación del supervisor.

- **Excavación para soldadura e interconexiones**

La Empresa Contratista podrá realizar las excavaciones para Soldadura (69's) cada 80 metros (7 barras) o cada que se considere necesario y sin sobrepasar la longitud de 100 metros en arreglos de tubería soldada afuera de la zanja, garantizando en todo momento las mejores condiciones para que el Soldador pueda realizar sus actividades; para ello la Empresa Contratista deberá proporcionar Personal, Equipo y Herramientas mínimas para la extensión de la misma, en casos excepcionales involucrarán la rotura, remoción y reposición de las coberturas comprometidas bajo la aprobación del supervisor. Los volúmenes requeridos serán cuantificados y cancelados tomando en cuenta una zanja de (2metros)x(1.5 metros)x (Profundidad de tubería +0.5 metros) por cada 69.

- **Excavación para cruce de Canales**

Todos los cruce de: canales, ríos, quebradas y/u otros accidentes geográficos que se encuentran en medio del trazo de la red primaria, serán atravesados de acuerdo a procedimientos especiales, previa autorización del supervisor. Estos cruces especiales serán ejecutados bajo el presente ítem con las consideraciones de profundidad y anchos de excavación expresada en los planos/gráficos del presente proyecto y/o lo instruido por el supervisor. Se hace notar que el volumen de excavación para estos cruces ya está considerado dentro de los volúmenes de obra.

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- Los trabajos de excavación de zanja serán ejecutados una vez que los ítems de replanteo, corte y remoción de coberturas correspondientes hayan sido ejecutados y aprobados por el supervisor.
- Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto de acuerdo a los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el supervisor. No se permitirá la ejecución de túneles, salvo casos de necesidad justificada con previa autorización del supervisor. La ejecución de la actividad conllevará la responsabilidad de reparación de daños si corresponde.
- La Empresa Contratista deberá notificar al supervisor con 48 horas de anticipación al inicio de cualquier excavación, con el objetivo de verificar secciones y efectuar las mediciones pertinentes.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

De acuerdo al procedimiento los ítems serán medidos en metros cúbicos de acuerdo a la sección y longitud de la misma, siempre y cuando se encuentre aprobada por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **6.6. REGISTROS**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

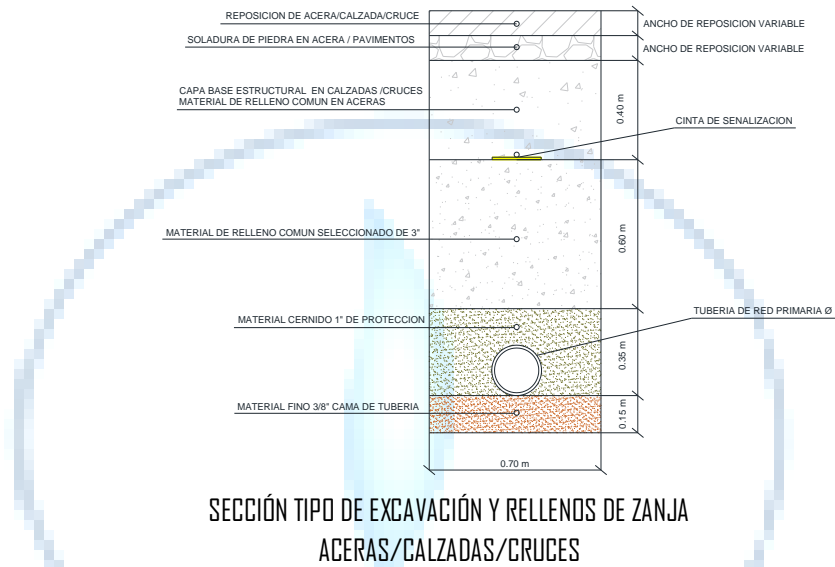
Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)

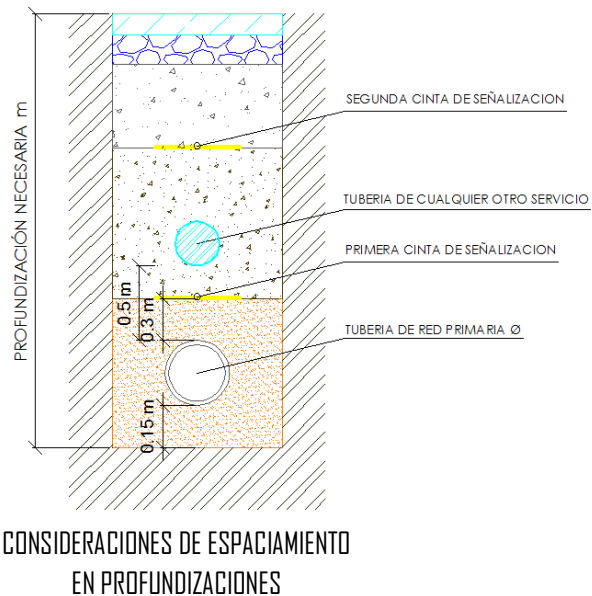
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor


**7. GRÁFICOS.**

**7.1. SECCIÓN TIPO.**



**7.2. PROFUNDIZACIONES.**



 <b>YPFB</b> <i>Corporación</i> <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: Página 58 de 203

**7.3. SECCIÓN TIPO ZANJA DE SOLDADURA (69's).**



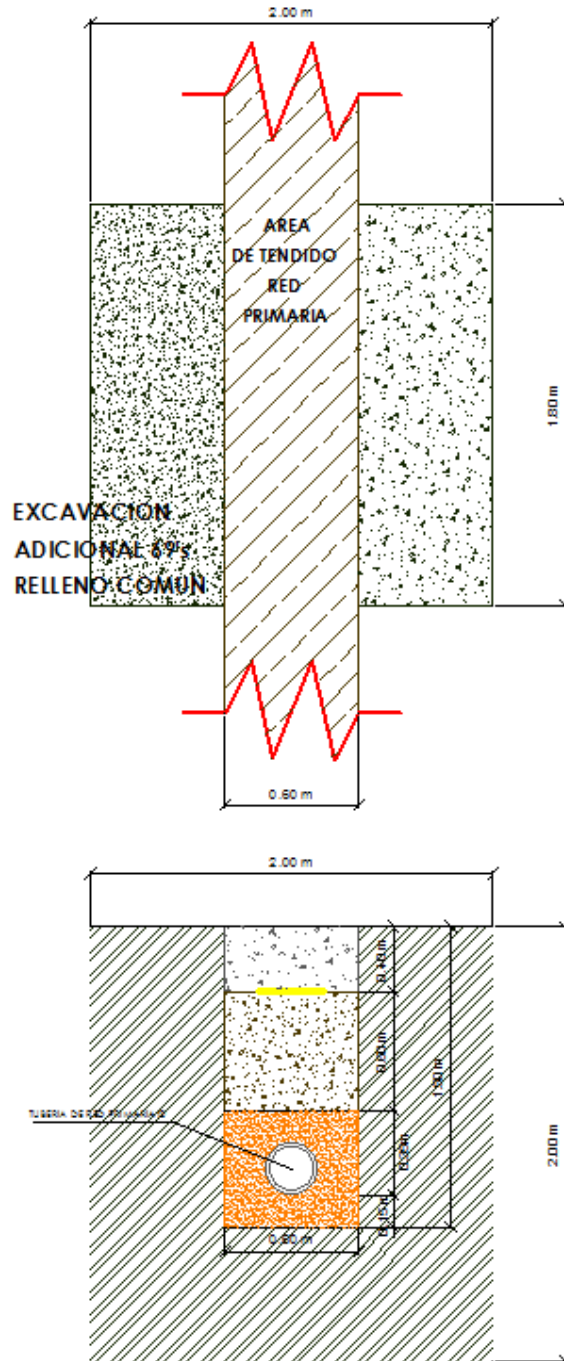



UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 59 de 203



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 60 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.G.012**  
**CONSTRUCCIÓN DE ENTIBADOS**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la Empresa Contratista, para la Construcción de Entibados; con el fin de prevenir el deslaminamiento y desprendimiento del material de los taludes de excavación, evitando riesgos al personal, materiales y equipos de la obra que se encuentra en el interior de la misma.

Estas actividades estarán bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba ejecute, de acuerdo a las características de cada proyecto.

**3. DEFINICIONES.**


<b>Entibado:</b>	Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
<b>Empresa Contratista:</b>	Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
<b>Gas Natural:</b>	Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
<b>Red Primaria:</b>	Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes a la **CONSTRUCCIÓN DE ENTIBADOS** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

**5. RESPONSABILIDADES.**

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 61 de 203</b>

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:


- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Especialista Encofrador
- Maestro Albañil
- Ayudantes

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p><b>ANEXO II 2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p>Hoja: Página 62 de 203</p>

- Peones

## 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Volqueta /Camioneta	1 para cada frente de obras civiles
2	Herramientas en General (Martillos, clavos, sierras mecánicas, manuales, alambre de amarre, etc.)	Suficientes para todos los frentes
3	Madera de Construcción (dura)	Suficientes para todos los frentes

- Madera de construcción (dura)  
Con las siguientes piezas de dimensiones conocidas: 1" x 6"; 1" x 8"; 1" x 10", o en su caso de 2" x 6"; 2" x 8"; 2" x 10" y para listones de 2" x 4"; 3" x 4". Las piezas pueden tener los bordes preparados para ensamble hembra y macho. Se usarán también como puntales, rollizos en diámetros mínimos de 4" y 6".

## 6.3. PROCEDIMIENTO.

Concluidas y aprobadas las actividades destinadas a las excavaciones mayores a 1.50 m de profundidad; y/o como lo disponga el supervisor, se procederá con las siguientes consideraciones:

### 6.3.1. Tipos de Entibado


- Apuntalamiento:** El suelo lateral será entibado por tablonces de madera (de 1" x 6") espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales de madera de 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones.
- Abierto:** Es el más usual, utilizado en terrenos firmes y en zanjas poco profundas. Este entibado no cubre totalmente las paredes de la zanja, dejando descubiertas algunas porciones de tierra.
- Cerrado:** Empleado en zanjas de una profundidad mediana, variando su utilización en función del tipo de suelo y de la necesidad de una mayor protección. Este tipo de entibado cubre totalmente las paredes laterales de la zanja.

### 6.3.2. Elementos de un Entibado

- Estacas:** Son colocadas en posición vertical. El largo utilizado para clavar la estaca se denomina ficha; si la tierra la empuja directamente se llamarían tablestacas.
- Vigas (o tablonces):** Llamado también soleras, son colocados longitudinalmente y corren paralelas al eje de la zanja. Espesor mínimo de 25 mm.
- Puntal:** Son colocadas transversalmente, cortan el eje de la zanja y transmiten la fuerza resultante del empuje de la tierra desde un lado de la zanja para el otro. Se acostumbra emplear como puntales rollizos de sección cuadrada de 100 mm x 100 mm (4" x 4") o sección circular de 100 mm (4") de diámetro.

### 6.3.3. Construcción del Entibado

La Empresa Contratista deberá construir el entibado de forma simultánea al avance de excavación del sector especificado por el supervisor. Por lo cual ella es responsable de la seguridad de los frentes de trabajo correspondientes en el sector.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 63 de 203</p>

La presencia de sobrecargas eventuales tales como maquinaria y equipo o la provocada por el acopio de la misma tierra, producto de la excavación, puede ser determinante para que sea previsto Entibamientos. En estos casos será la experiencia y el buen criterio los factores que determinen o no el uso de un entibado.

Se tendrá especial cuidado con la ubicación del material resultante de la excavación para evitar sobrecargas sobre éste. Dicho material se colocará en forma distribuida a una distancia mínima del borde de la excavación equivalente al 60% de su profundidad.

Si el supervisor considera que el entibado es insuficiente, podrá ordenar que se redefina el tipo de arriostrado del armado durante parte o todo el tiempo que permanezca. La Empresa Contratista deberá disponer de materiales suficientes y adecuados para ello.

La Empresa Contratista será la única responsable por cualquier daño o perjuicio que se produzca en la obra, si a juicio del supervisor hubiera podido evitarlos o prevenirlos en alguna forma, de manera que la no autorización para entibar no releva a la Empresa Contratista de las responsabilidades que sobrevengan por efectos de derrumbes, deslizamientos, ni será motivo para que deje de hacer, por su cuenta, los entibados que considere indispensables.

#### 6.3.4. Retiro del Entibado.

El entibado será extraído a medida que se rellene y compacte la zanja, o finalmente si el supervisor lo ve por conveniente, se podrá perder todo o parte del entibado en zanja; con el fin de evitar así el derrumbe de los taludes. La Empresa Contratista tendrá la responsabilidad por todos los daños que puedan ocurrir por el retiro del entibado.

#### 6.4. RESTRICCIÓN.

- Se utilizará madera de construcción dura, con una densidad mayor o igual a 0,4 gr/cm<sup>3</sup>, y una resistencia de trabajo a la flexión mayor o igual a 6 MPa (60 Kg/cm<sup>2</sup>).
- Ningún elemento del Entibado podrá presentar hendiduras, nudos o curvaturas que afecten la calidad del entibado.
- La Empresa Contratista velará y será la responsable de que las dimensiones y la calidad de la madera a utilizar sean las adecuadas para garantizar la resistencia requerida.
- Si la Empresa Contratista no ha recibido la orden de entibar cuando ello sea necesario o sea dada como medida de emergencia; procederá a realizarla; justificándola posteriormente ante la supervisión.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La Construcción de Entibado se pagará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), siendo el área neta aceptada por el supervisor; tomando en cuenta las mediciones de la altura y largo de las paredes de contacto de la zanja. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 6.6. REGISTROS.

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra



UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

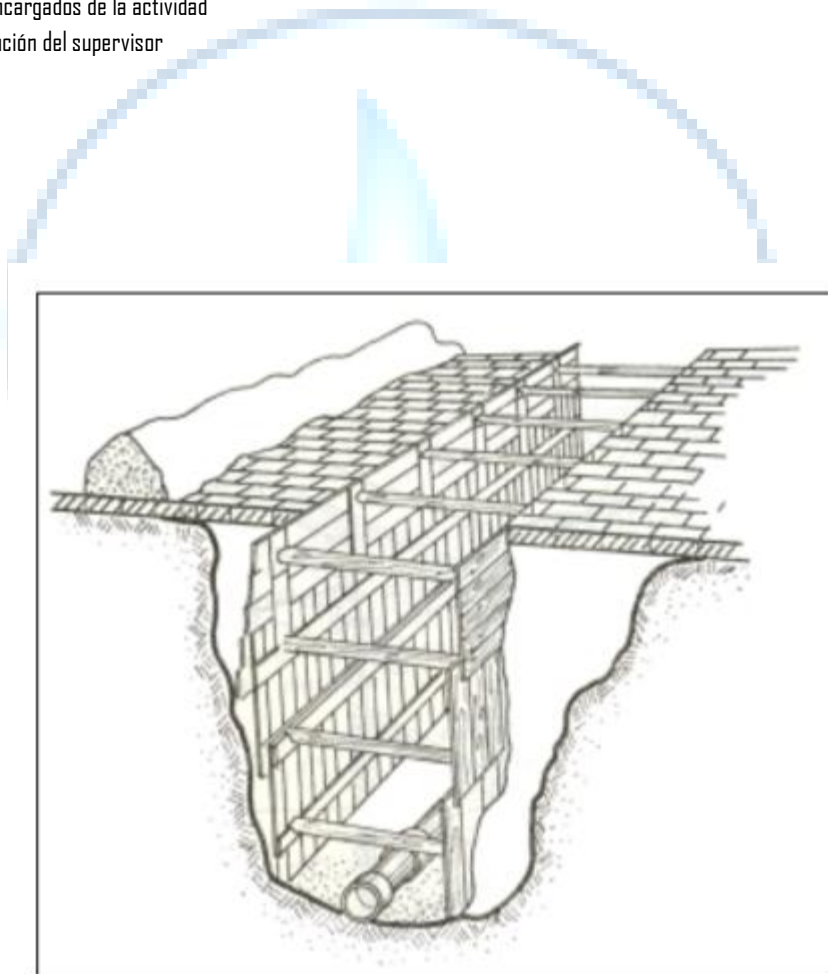
ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS


Hoja:  
Página 64 de 203

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

## 7. GRÁFICOS



ESQUEMA TIPO CONSTRUCCIÓN DE ENTIBADOS

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 65 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.013**  
**ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para la construcción de estructuras de hormigón armado; con el fin de brindar protección mecánica y estabilidad a la tubería de acero cuando se tenga que atravesar obstáculos o cruces especiales; que puedan ser sometidos a abrasión, modificación de la consolidación y/o cambio de la cota natural del terreno.

Estas actividades estarán bajo el control y aprobación del supervisor de obra.


**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba ejecute. Por lo tanto de acuerdo a las características de cada proyecto podrá ser aplicado a los siguientes ítems:

**LASTRADO DE HORMIGÓN ARMADO**  
**LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO**

**3. DEFINICIONES.**

- Hormigón:** Material resultante de la mezcla de cemento (u otro conglomerante) con áridos (grava, gravilla y arena) y agua. La mezcla de cemento con arena y agua se denomina mortero.
- Ensayo de Revenimiento:** Prueba que se le realiza al concreto fresco para determinar su consistencia, la cual se relaciona directamente con su trabajabilidad e indirectamente con la relación agua cemento del diseño de concreto aportado al proyecto.
- Fraguado:** Proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento), producido por la desecación y re cristalización de los hidróxidos metálicos —procedentes de la reacción química del agua de amasado
- Curado de Hormigón:** El curado se realiza durante el proceso de fraguado del hormigón para asegurar su adecuada humedad, adoptando las medidas oportunas durante el plazo que se establezca en las Prescripciones Técnicas, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.
- Esclerómetro:** Instrumento de medición, empleado, para la determinar la resistencia a compresión en hormigones ya sea en pilares, muros, pavimentos, etc. A través de una determinada fuerza axial sobre un área definida y estandarizada del elemento
- Juntas de Dilatación:** División de las estructuras para permitir **deformaciones** que harán que esta no **colapse** o que sus deformaciones sean controladas.
- Ensayo de Compresión:** Ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 66 de 203</b>

- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **LASTRADO DE HORMIGÓN ARMADO y LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO** del Proyecto. Cabe mencionar que se tomaron criterios y parámetros de la Norma ACI-318.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.


#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 67 de 203</b>

volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.

- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador Mixer
- Maestro Albañil
- Ayudantes
- Peones


### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Camión mixer(vaciado de hormigón)	1 para todos los frentes
2	Vibradora	2 para cada frente de obras civiles
3	Herramientas en general para el vaciado de Hormigón Armado (palas, picotas, carretillas, badilejos, calaminas, etc.)	Suficientes para todos los frentes

Los Materiales de costo directo que se deberá emplear serán como mínimo:

- Cemento Portland IP-30,
- Agregado Grueso, libre de impurezas y material orgánico, el cual tendrá un tamaño máximo nominal de 1 pulgada.
- Arena limpia no arcillosa que pase el tamiz #4 (4,75 mm) y grava no mayor a 3/4" y/o como lo solicite el supervisor.
- El agua de mezclado deberá estar limpia y libre de cualquier sustancia perjudicial para el Hormigón.
- Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el supervisor.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 68 de 203</p>

- Madera de construcción (dura), para el armado del encofrado de acuerdo a la longitud del lastrado de hormigón/lastrado de hormigón armado.
- Acero corrugado de refuerzo con fluencia igual o mayor a 4200 kg/cm<sup>2</sup> o Equivalente (de acuerdo a la Normativa utilizada), que no presente indicios de oxidación. Los correspondientes diámetros y longitudes se expresan en los Gráficos respectivos.
- Se deberá considerar dentro de los materiales, el vaciado de una **carpeta de hormigón pobre** de 03 cm a 05 cm de espesor; como una base de preparación del terreno antes del vaciado del hormigón estructural correspondiente a los ítems.
- De igual forma de acuerdo a las características del terreno se podrá colocar, soladura de piedra por debajo de la carpeta de hormigón pobre. Con el fin de dar una mayor estabilidad al terreno donde se quiera realizar el vaciado de hormigón estructural.

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Concluidas y aprobadas las actividades previas en el sector destinado al cruce especial, obstáculo y/o donde sea necesaria la construcción del lastrado de hormigón / la losa de protección, se procederá de acuerdo a las siguientes actividades:

#### 6.3.1. Lastrado de Hormigón


- a) Compactación inicial dentro zanja; las consideraciones y requerimientos técnicos para la compactación, serán los mismos a los solicitados para la **compactación** que se mencionan en el ítem de "relleno y compactado de material común".
- b) Soladura de piedra; con el acabado de acuerdo al nivel de piso terminado de acuerdo a las pendientes respectivas (si corresponde de acuerdo a lo indicado por el supervisor).
- c) Colocado de galletas o tabletas de hormigón de 5 cm de espesor sobre la carpeta de hormigón pobre vaciado; con el fin de asegurar un recubrimiento mínimo y constante para el acero de refuerzo a ser colocado.
- d) Armado del entramado longitudinal y transversal de acero de refuerzo, de acuerdo a lo especificado en las gráficas de doblado, corte como separaciones mínimas.
- e) Encofrado de madera, el cual deberá estar asegurado de manera rígida asegurando un arriostrado correcto, de manera que no existan imperfecciones en la sección transversal una vez realizado el correspondiente vaciado de hormigón.

#### 6.3.2. Losa de Protección.

- a) Compactación inicial dentro zanja; las consideraciones y requerimientos técnicos para la compactación, serán los mismos a los solicitados para la **compactación** que se mencionan en el ítem de "relleno y compactado de material común".
- b) Colocado de galletas o tabletas de hormigón de 5 cm de espesor sobre la carpeta de hormigón pobre vaciado; con el fin de asegurar un recubrimiento mínimo y constante para el acero de refuerzo a ser colocado.
- c) Armado del entramado longitudinal y transversal de acero de refuerzo, de acuerdo a lo especificado en las gráficas de doblado, corte como separaciones mínimas.

Realizada la verificación que todas las actividades se hayan ejecutado de manera correcta y/o de acuerdo a lo indicado por el supervisor, se dará la instrucción para el inicio del vaciado de hormigón.

La mezcla de hormigón, deberá ser adecuada para el manipuleo y vaciado en obra; permitiendo el llenado de todos los vacíos existentes entre las piezas de empedrado, la armadura de acero y el encofrado. Periódicamente se deberá verificar la uniformidad de la mezclada, verificando la consistencia a través de ensayos de revenimiento.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 69 de 203</b>

El acabado del Hormigón deberá ser lo más estético posible, por lo cual se mojara la superficie interna del encofrado de madera, previo a las actividades de vaciado y después de realizado el mismo.

### **6.3.3. Resistencia a Compresión de Hormigones.**

La Empresa Contratista está en la obligación de presentar al supervisor, todas las pruebas de calidad respectivas, principalmente la de **Resistencia a la Compresión**; a través de probetas de hormigón. Esta prueba permitirá verificar la resistencia característica promedio a la compresión a los 28 días, la cual deberá ser mayor o igual a 210 Kg/cm<sup>2</sup>. Para realizar las pruebas correspondientes se deberán elaborar como mínimo:

**Lastrado de Hormigón Armado:** Un ensayo cada 20 metros de longitud y/o en el lugar o longitud que el supervisor indique (cada ensayo tienen mínimamente tres muestras de probetas).

**Losa de Protección de Hormigón Armado:** Un ensayo cada 50 metros de longitud y/o en el lugar o longitud que el supervisor indique (cada ensayo tienen mínimamente tres muestras de probetas).

En cuanto a los resultados de las pruebas:

- Tramos que presenten una resistencia mayor a la solicitada, tendrán la aprobación inmediata.
- Tramos que presenten una resistencia mayor al 90 % y menor al 100%. de lo especificado, se procederá a la verificación de resistencia, mediante ensayos de esclerometría u otro ensayo no destructivo. Siendo esto a costo de la Empresa Contratista, la disposición y número de ensayos a realizar será a requerimiento del supervisor.
- Los Tramos que presenten resistencia menor al 90 % de lo especificado: se procederá a la demolición y reposición del vaciado de hormigón observado a costo de la Empresa Contratista.

Conforme lo requieran los trabajos, la toma de muestra y/o pruebas NO serán restrictivas, puesto que el supervisor podrá solicitar verificaciones adicionales de calidad y resistencia. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio legalmente establecido y de solvencia técnica demostrada. El supervisor realizara el marcado de cilindros para confiabilidad de YPFB antes de ser llevado a dichos laboratorios. Todos los ensayos y pruebas especificadas serán a costo de la Empresa Contratista de igual forma los que el supervisor vea por conveniente.

Es obligación de la Empresa Contratista realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido.


### **6.3.4. Curado para la Losa de Protección de Hormigón**

El curado del hormigón se lo realizara con agua potable cada 3 horas, por dos días calendario después de haber sido realizado el correspondiente vaciado. En ese periodo se cubrirá con arena fina las superficies expuestas de hormigón, esto con el fin de evitar la rápida evaporación del agua de curado, conservado de esta manera la humedad en las superficies de contacto.

#### **Para el Lastrado de Hormigón Armado.**

El curado del hormigón se lo realizara con agua potable cada 3 horas mientras permanezca el encofrado.

La remoción del encofrado será posterior a las 96 horas después de haberse efectuado el vaciado, posteriormente la Empresa Contratista deberá cubrir con arena fina las superficies expuestas de hormigón, esto con el fin de evitar la rápida evaporación del agua de curado, conservado de esta manera la humedad en las superficies de contacto. Procediendo a un curado cada 3 horas por un periodo de 3 días calendario consecutivos como mínimo después de retirado del encofrado.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 70 de 203</p>

#### 6.4. RESTRICCIÓN.

- El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.
- No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua o cemento para mantener la consistencia adecuada.
- No se Aprobaran tramos de lastrado que presenten más de una por cada 5 metros de longitud, ya sea está por asentamiento o tracción. Quedando a Responsabilidad de la Empresa Contratista y a su COSTO la reposición total del nuevo tramo sin la presencia de fisuras. Las fisuras que se encuentren dentro del rango establecido, deberán ser corregidas con aditivos especiales lo cuales brinden una impermeabilización y resistencia a la tracción adecuada.
- No se hará ningún vaciado de hormigón cuando la temperatura atmosférica no sea superior a 8 grados centígrados a la sombra.
- En la etapa de elaboración de propuestas técnicas; la Empresa Contratista debió realizar la inspección previa y tomar en cuenta los costos y los recaudos sobre los trabajos necesarios para realizar el desvío del curso de río y/o profundizaciones cuando estas correspondan (lastrados y losas de hormigón respectivamente). Por lo cual no será permitido que la Empresa Contratista solicite posteriormente un aumento significativo de volúmenes y/o incrementando el presupuesto, sin tener las justificaciones y respaldos correspondientes de acuerdo a lo que estipula el contrato.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

De acuerdo al presente procedimiento, los ítems que se encuentran involucrados serán medidos de la siguiente manera:

- **LASTRADO DE HORMIGÓN ARMADO:** En metros cúbicos de acuerdo al volumen neto resultante del descuento entre el diámetro exterior de la tubería de acero con la sección del hormigón, tomando en cuenta la longitud total aprobada reconocida por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.
- **LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO:** En metros Lineales, tomando como constante el espesor y ancho definido de la sección de la losa tipo para el proyecto. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Lo correspondientes precios unitarios serán la compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 6.6. REGISTROS.

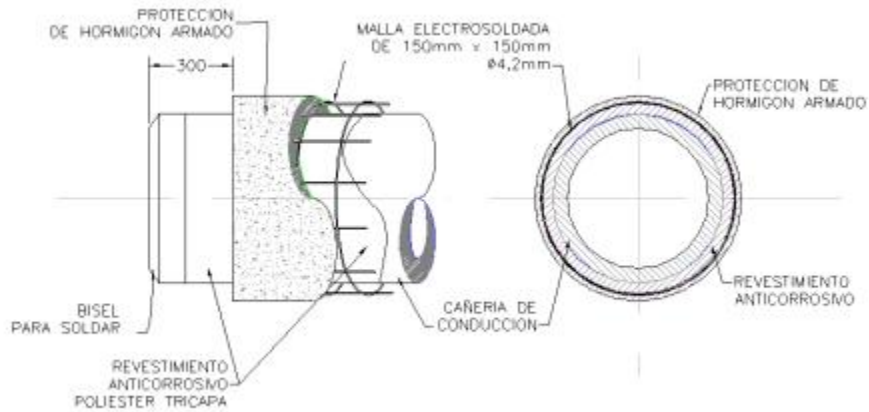
La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

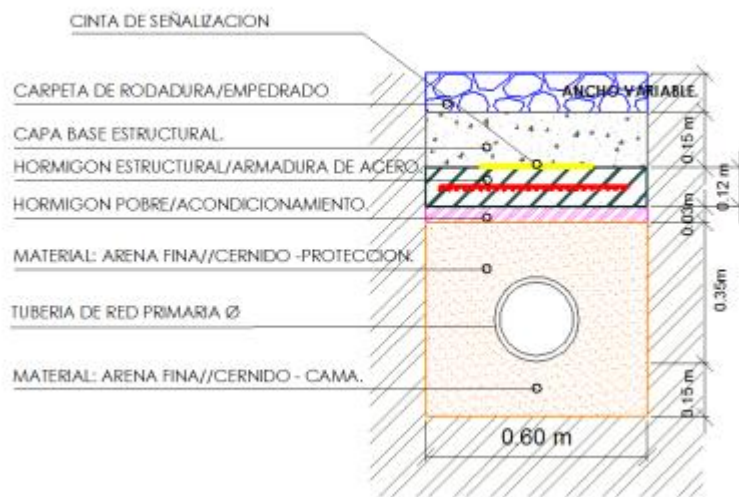
- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor


## 7. GRÁFICOS

### 7.1. LASTRADO DE HORMIGÓN ARMADO



### 7.2. LOSA DE PROTECCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 72 de 203</b>

## GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.014

### PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL FINO

#### 1. OBJETIVO.

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para garantizar el correcto recubrimiento de la tubería (acero) con material fino, garantizando la protección de la tubería ante elementos que puedan ocasionarle daños en el momento de la compactación. De igual forma se darán los procedimientos correspondientes para que el material fino tenga una buena compactación evitando hundimientos y deformaciones en aceras, pavimento flexible, pavimento rígido, empedrado y otras coberturas que serán ejecutadas sobre la superficie compactada.

El ítem tendrá como actividades principales:


- El Carguío, transporte, des carguío y distribución de volúmenes de material fino (arena fina), requeridos como PROVISIÓN en la obra.
- El Colocado del material fino en zanja, para que de acuerdo a las características mecánicas del mismo se tenga un relleno y compactado adecuado.

#### 2. ALCANCE.

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

#### 3. DEFINICIONES.

- Material Fino:** Material duro e inerte que se emplea para preparar proteger a la tubería de red primaria, el cual pasa por un tamiz de 4,76 mm. También llamado arena.
- Relleno y Compactado:** Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación
- Ensayo de Proctor:** Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.
- Densidad Máxima:** Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible..
- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 73 de 203</b>

**Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

**Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL FINO** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.


#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 74 de 203</b>

- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## **6. DESARROLLO.**

### **6.1. PERSONAL.**

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador de equipo liviano
- Operador de equipo pesado
- Chofer (si el material fino no es puesto en obra)
- Ayudantes
- Peones de excavación

### **6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.**


El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Retroexcavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Volquetas (si el material fino no es puesto en obra )	1 Para cada frente de obras civiles
3	Apisonador manual	Suficientes para todos los frentes
4	Varilla de Medición de Espesores	Suficientes para todos los frentes
5	Equipos y Herramientas Menores de excavación (palas, picotas, carretillas, barrenos, etc.)	Suficientes para todos los frentes

El material, será Arena fina y lavada, proveniente de bancos de préstamo que pase el Tamiz # 10 en la totalidad del volumen, material que tendrá que tener la aprobación del supervisor antes del descargue en obra.

### **6.3. PROCEDIMIENTO.**

La provisión y acopio de arena fina será realizado con la señalización correspondiente para resguardar la seguridad y circulación vehicular/peatonal del sector. Los bordes de la zanja deberán encontrarse libres de material excavado u otros elementos perjudiciales considerando una distancia mínima de 50 cm; para evitar la caída de cualquier material al interior de la misma.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: <b>Página 75 de 203</b></p>

Los trabajos de relleno y compactado de zanja con material fino serán autorizados por el supervisor, siempre y cuando la zanja este perfilada con un ancho constante (en función al diámetro de la tubería) en toda su profundidad y libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

Esta actividad se la realizara en dos etapas; La primera capa será llamada cama de la tubería con un espesor de 25 cm. la cual será nivelada y asentada, la segunda capa será la de protección de tubería con un espesor igual al diámetro externo de la tubería más 25 cm sobre su clave, las mismas que serán debidamente asentadas con apisonadores manuales. Para la verificación de espesores se utilizara una varilla de medición.

En casos especiales o por razones técnicas el supervisor podrá autorizar la ejecución de obras de hormigones y mampostería de ladrillo u otros materiales para apoyar, proteger y separar la tubería, convenientemente de algún objeto enterrado o desnivel.

En caso de lluvia, rotura de tuberías de servicios básicos u otro incidente externo, que haya saturado o dañado el material de relleno, la Empresa Contratista deberá remover a su costo el material afectado o proveer material adecuado para el relleno.

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- No se permitirá la utilización de arena fina con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico natural del suelo.
- El material fino deberá estar libre de impurezas como ser: material orgánico, escombros, partículas de limo o arcilla.
- En la medición se deberá descontar los volúmenes de material fino que sean desplazados por la tubería y otras estructuras o materiales existentes dentro de la zanja.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

El ítem será medido en metros cúbicos de acuerdo a la sección/geometría del relleno y compactado final, siempre y cuando se encuentre aprobada por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **6.6. REGISTROS**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 76 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.O15**  
**RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL CERNIDO**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para garantizar el correcto recubrimiento de la tubería (acero) con material cernido, garantizando la protección de la tubería ante elementos que puedan ocasionarle daños en el momento de la compactación. De igual forma se darán los procedimientos correspondientes para que el material cernido tenga una buena compactación evitando hundimientos y deformaciones en aceras, pavimento flexible, pavimento rígido, empedrado y otras coberturas que serán ejecutadas sobre la superficie compactada.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

**Relleno y Compactado:** Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación

**Ensayo de Proctor:** Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.

**Densidad Máxima:** Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible..

**Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.


**Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

**Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

**Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes al **RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL CERNIDO** del Proyecto.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 77 de 203</b>

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 78 de 203</b>

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador de equipo liviano
- Operador de equipo pesado
- Ayudantes
- Peones de excavación

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Retroexcavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Apisonador manual	Suficientes para todos los frentes
3	Varilla de Medición de Espesores	Suficientes para todos los frentes
4	Equipos y Herramientas Menores de excavación (palas, picotas, carretillas, barrenos, etc.)	Suficientes para todos los frentes

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Los trabajos de relleno y compactado de zanja con material cernido serán autorizados por el supervisor, siempre y cuando se verifique en zanja lo siguiente:

La zanja deberá estar perfilada con un ancho constante en toda su profundidad, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

En casos especiales o por razones técnicas el supervisor podrá autorizar la ejecución de Obras de albañilería (hormigones y mampostería de ladrillo), para apoyar, proteger y separar la tubería convenientemente de algún objeto enterrado.

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar la reparación o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente.


El relleno y compactado de material cernido, se realizara en una capa, la cual será llamada de protección de tubería; con un espesor de acuerdo a la gráfica tipo adjunta, capa que será debidamente asentada utilizando apisonadores manuales. Para la verificación de espesores se precisará una varilla de medición.

El acopio de material cernido será realizado con la señalización correspondiente para resguardar la seguridad y circulación vehicular/peatonal del sector.

En todo momento los bordes de la zanja deberán tener un espacio libre de 30 cm para evitar que el material excavado u otros elementos perjudiciales caigan dentro la zanja.

En caso que el material cernido por cualquier motivo, sea insuficiente para realizar las actividades de relleno y compactado en acera y/o en calzada de acuerdo a los procedimientos, el CONTRATISTA proveerá a su costo la Provisión en Obra de material de relleno que cumpla las especificaciones ya mencionadas.

En caso de lluvia, rotura de tuberías de servicios básicos u otros incidentes, que hayan saturado o dañado el material de relleno, el CONTRATISTA deberá remover a su costo el material afectado o proveer material adecuado para el relleno.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 79 de 203</b>

#### 6.4. RESTRICCIÓN.

- No se permitirá material cernido con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico natural del suelo.
- El material cernido deberá estar libre de impurezas como ser: material orgánico, escombros, partículas de limo o arcilla.
- En la medición se deberá descontar los volúmenes de material cernido que sean desplazados por la tubería y otras estructuras o materiales existentes dentro de la zanja.
- Cuando se ejecute el correspondiente cernido de material; se **PROHÍBE** realizar este trabajo sobre la zanja. El cernido se lo realizara a una distancia mayor a un metro de la misma.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.


El ítem será medido en metros cúbicos de acuerdo a la sección/geometría del relleno y compactado final descontando la sección externa de la tubería correspondiente, siempre y cuando se encuentre aprobada por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 6.6. REGISTROS

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.  
 Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 80 de 203</b>

## GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.016

### RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMÚN

#### 1. OBJETIVO.

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para garantizar la buena compactación del material común relleno. Este Documento evitara hundimientos y deformaciones en aceras, pavimento flexible, pavimento rígido, empedrado y otras coberturas que serán ejecutadas sobre la superficie compactada.


#### 2. ALCANCE.

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión. Por lo tanto podrá de acuerdo a las características de cada proyecto ser aplicado a los siguientes ítems:

- RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMÚN (TERRENO BLANDO)
- RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMÚN (TERRENO SEMIDURO)
- RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMÚN (TERRENO DURO)
- RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL COMÚN (ROCCOSO)

#### 3. DEFINICIONES.

<b>Relleno y Compactado:</b>	Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación
<b>Ensayo de Proctor:</b>	Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.
<b>Densidad Máxima:</b>	Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible.,
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
<b>Empresa Contratista:</b>	Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
<b>Gas Natural:</b>	Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
<b>Red Primaria:</b>	Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 81 de 203</b>

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **RELLENO Y COMPACTADO DE MATERIAL COMÚN** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 82 de 203</b>

- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador de equipo liviano
- Operador de equipo pesado
- Ayudantes
- Peones de excavación

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Retroexcavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Compactador Manual	2 Para cada frente de obras civiles
3	Equipos y Herramientas Menores de excavación (palas, picotas, carretillas, barrenos, etc.)	Suficientes para todos los frentes


- El material de relleno común, será el mismo que fue extraído de zanja, de acuerdo a la mecánica de suelos se obtendrá el contenido de humedad óptima y el grado de densidad de máxima compactación; para que este material sea apropiada para resistir cargas dinámicas y estáticas sin presentar deformaciones (asentamientos).

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

A partir de la capa de relleno con material fino, en calzadas/aceras o superficie específica (cruce especial, carretero, etc.); se colocará material de relleno extraído de la misma excavación, libre de partículas orgánicas.

**El colocado de material de relleno común, seguirá el siguiente procedimiento:**

- La primera capa de material de relleno común, tendrá un espesor de 30 cm, extraído de la misma excavación, que deberá ser clasificado (partículas menores a 3 pulgadas), posterior a ello se procederá con el compactado mediante compactadoras mecánicas, llegando a la densidad máxima de compactación con el contenido óptimo de humedad correspondiente. Este control se lo realizara de acuerdo a los ensayos en campo mediante densidades in situ (cono de arena) realizando la comparación respectiva con los laboratorios de suelos obtenidos y aprobados por el supervisor antes del Inicio del Compactado
- Realizada esta actividad se procederá al relleno de material común extraído de la misma excavación hasta alcanzar nuevamente un espesor de 30 cm o la cota correspondiente para realizar el colocado de la cinta de señalización, posterior a ello se procederá con el compactado mediante compactadoras mecánicas; llegando a la densidad máxima de compactación y al contenido óptimo de humedad correspondiente. Este control se lo realizara de acuerdo a los ensayos en campo mediante densidades in situ (cono de arena) realizando la comparación respectiva con los laboratorios de suelos obtenidos y aprobados por el supervisor antes del Inicio del Compactado

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 83 de 203</p>

- Una vez Aprobada la última capa de 30 cm por el supervisor, se procederá al colocado de manera longitudinal la cinta de señalización horizontal ("GAS PELIGRO DUCTO ENTERRADO") proporcionado por la Empresa Contratista.
- En caso de no ser necesaria la correspondiente capa base de 40 cm para llegar a la cota de reposición de cobertura como ser en: Aceras, Calzadas/Cruces de Tierra (también Empedrados deteriorados) y/ o el tramo Instruido por el supervisor. Se procederá al relleno y compactado de dos capas de 20 cm, procediendo en cada una de ellas al compactado mediante compactadoras mecánicas; llegando a la densidad máxima de compactación y al contenido óptimo de humedad correspondiente. Este control se lo realizara de acuerdo a los ensayos en campo mediante densidades in situ (cono de arena) realizando la comparación respectiva con los laboratorios de suelos obtenidos y aprobados por el supervisor antes del Inicio del Compactado

El supervisor exigirá pruebas de densidad como los laboratorios de Suelos requeridos (Granulometría, Proctor y otros que sean convenientes), los ensayos de densidades in situ (cono de arena) se lo realizara de acuerdo al mínimo de:

- 200 metros en aceras y calzadas de tierra,
- 50 metros en calzadas de pavimento rígido, flexible y/o empedrado
- 01 por cruce vehicular principal y secundario,

Por lo cual la Empresa Contratista deberá tener a disposición en Obra, el personal y los equipos de ensayos correspondientes en cantidad suficiente.

Las pruebas de laboratorio de suelos serán llevados a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo de la Empresa Contratista el costo de los mismos.

El material de relleno común deberá colocarse en capas que van de los 20 a 30 cm. de espesor.

El grado de compactación para cruce de vías con tráfico vehicular deberá ser de 95% del Proctor modificado. Y en el caso de aceras deberá ser del orden del 90% mínimo del Proctor modificado.

Para efectuar el relleno y compactado, la Empresa Contratista deberá disponer en Obra del número suficiente de compactadoras mecánicas exigido por el supervisor, en función a la longitud de la Obra.


Durante el proceso de relleno, podrán construirse drenajes si así lo exigiera el proyecto, o los que señale el supervisor.

En todo momento los bordes de la zanja deberán tener un espacio libre de 50 cm; para evitar que el material excavado u otros elementos perjudiciales caigan a la zanja.

En caso de lluvia, rotura de tuberías de servicios básicos u otro incidente, que haya saturado o dañado el material de relleno, la Empresa Contratista deberá remover a su costo el material afectado o proveer material adecuado para el relleno.

Posterior al Relleno y compactado; el supervisor podrá instruir la excavación de calicatas de evaluación en los tramos que vea conveniente de acuerdo a la profundidad y número necesario para comprobar la calidad de los trabajos realizados. Teniendo en cuenta que las calicatas de evaluación, son un medio de verificación y evaluación, sobre los trabajos de relleno y compactado que viene realizando la Empresa Contratista; el costo de estas actividades será responsabilidad del mismo.

Todas las áreas comprendidas en el trabajo deberán nivelarse en forma uniforme. La superficie final deberá entregarse libre de irregularidades, tan pronto como se haya culminado con el relleno y compactado, la Empresa Contratista una vez finalizada esta actividad deberá proceder al:

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 84 de 203</p>

- Retiro de todos los escombros y materiales en exceso o rechazados.
- Restauración de la configuración original del terreno, después de la compactación mediante la reposición de aceras, calzadas, vías de circulación pública y privada, especialmente en las áreas con más casas o residencias.
- Restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que la Empresa Contratista resolverá los problemas y asumirá el costo.

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- Esta determinadamente PROHIBIDA la utilización de apisonadores manuales para realizar la compactación de zanjas.
- En caso que el material extraído de la excavación se encuentre saturado, humedad no adecuada para realizar la compactación la empresa realizara procedimientos de secado del material o proporcionara material con humedad óptima para proseguir con la compactación.
- No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo, además de ello se exigirá el cumplimiento de los laboratorios de suelos correspondientes para llegar a la densidad de compactación especificada y el contenido de humedad.
- Se efectuarán pruebas de densidad in situ por capa compactada, corriendo por cuenta de la Empresa Contratista los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido en la capa correspondiente, la Empresa Contratista deberá repetir los procedimientos de Relleno y Compactado por su cuenta y riesgo.
- En caso que el material de relleno común por cualquier motivo, sea insuficiente para las realizar las actividades de relleno y compactado en acera y/o en calzada de acuerdo a los procedimientos, la Empresa Contratista proveerá a su costo la Provisión en Obra de material de relleno que cumpla las especificaciones ya mencionadas.


#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

De acuerdo al procedimiento los ítems serán medidos en metros cúbicos de acuerdo a la sección/geometría del relleno y compactado final, siempre y cuando se encuentre aprobada por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **6.6. REGISTROS**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.  
Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 85 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.017**  
**PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE CAPA BASE**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los procedimientos mí requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para garantizar la estabilidad estructural y mecánica de la base de asiento de la capa de rodadura a ser repuesta (pavimento flexible, pavimento rígido y/o empedrado), a través de la conformación de una capa de material granular, que tenga el grado de compactación y el contenido de humedad optimo adecuado a las características y necesidades del sector para evitar deformación de las coberturas (asentamientos).

El ítem tendrá como actividades principales:


- El Carguío, transporte, des carguío y distribución de volúmenes de material de capa base, requeridos como PROVISIÓN en la obra.
- El Colocado del material de capa base en zanja, para que de acuerdo a las características mecánicas del mismo se tenga un relleno y compactado adecuado.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

- Capa Base:** Material tratado y/o procesado, el cual en base a su granulometría y contenido de humedad garantiza la estabilidad estructural y mecánica a la capa de rodadura que se descarga sobre ella .
- Relleno y Compactado:** Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación
- Ensayo de Proctor:** Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.
- Densidad Máxima:** Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible.,
- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 86 de 203</b>

**Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **PROVISIÓN, RELLENO Y COMPACTADO DE CAPA BASE** del Proyecto.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 87 de 203</b>

- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador de equipo liviano
- Operador de equipo pesado
- Chofer (si el material de capa base no es puesto en obra)
- Ayudantes
- Peones de excavación

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Retroexcavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Volquetas ( si el Material de Capa Base no es Puesto en Obra)	1 Para cada frente de obras civiles
3	Compactador Manual	2 Para cada frente de obras civiles
4	Equipos y Herramientas Menores de excavación (palas, picotas, carretillas, barrenos, etc.)	Suficientes para todos los frentes


El material de capa base, será provisto bajo la siguiente franja granulométrica:

Gradaciones para Materiales de Capa Base  
Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27.

TAMIZ	TIPO DE GRADACION	
	A	B
2"	-	-
1"	71-100	70-100
3/8"	-	40-75
Nº 4	28-58	30-60
Nº 40	8-24	7-30
Nº 200	2-14	0-5

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Una vez compactada la capa de relleno común y el colocado de la cinta de señalización en calzadas y/o cruces de pavimento previa aprobación por parte del supervisor, se procederá con los trabajos correspondientes al ítem

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 88 de 203</b>

Se coloca una primera capa que tendrá un espesor de 20 cm. seguidamente se procederá con el compactado mediante compactadoras mecánicas, llegando a la densidad máxima de compactación con el contenido óptimo de humedad correspondiente, este control se lo realizara de acuerdo a los ensayos en campo mediante densidades in situ (cono de arena) realizando la comparación respectiva con los laboratorios de suelos obtenidos y aprobados por el supervisor antes del Inicio del Compactado de la Capa Base.

Una vez Aprobada la primera capa de 20 cm por el supervisor, se procederá al colocado de una segunda capa de 20 cm de espesor, llegando a la cota correspondiente para realizar los trabajos de reposición de Pavimentos (Flexible, Rígido y Articulado), posterior a ello se procederá con el compactado mediante compactadoras mecánicas; llegando a la densidad máxima de compactación con el contenido óptimo de humedad correspondiente; este control se lo realizara de acuerdo a los ensayos en campo mediante el ensayo de densidades in situ (cono de arena) realizando la comparación respectiva con los laboratorios de suelos obtenidos y aprobados por el supervisor antes del inicio del compactado.

En todo momento los bordes de la zanja deberán tener un espacio libre de 50 cm; para evitar que el material excavado u otros elementos perjudiciales ingresen a la zanja.

El supervisor exigirá pruebas de densidad como los laboratorios de Suelos requeridos (Granulometría, Proctor y otros que sean convenientes), los ensayos de densidades in situ (cono de arena) se lo realizara de acuerdo al mínimo de:

- 50 metros en calzadas de pavimento rígido, flexible y/o empedrado
- 01 por cruce vehicular principal y secundario.

Por lo cual la Empresa Contratista deberá tener a disposición en Obra, el personal y los equipos de ensayos correspondientes en cantidad suficiente.

Las pruebas de laboratorio de suelos serán llevados a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo de la Empresa Contratista el costo de los mismos.


En caso de lluvia, rotura de tuberías de servicios básicos u otro incidente, que haya saturado o dañado el material de relleno, la Empresa Contratista deberá remover a su costo el material afectado o proveer material adecuado para el relleno.

Posterior al Relleno y compactado; el supervisor podrá instruir la excavación de calicatas de evaluación en los tramos que vea conveniente de acuerdo a la profundidad y número necesario para comprobar la calidad de los trabajos realizados. Teniendo en cuenta que las calicatas de evaluación, son un medio de verificación y evaluación, sobre los trabajos de relleno y compactado que viene realizando la Empresa Contratista; el costo de estas actividades será responsabilidad del mismo.

Todas las áreas comprendidas en el trabajo deberán nivelarse en forma uniforme, la superficie final deberá entregarse libre de irregularidades. Tan pronto como se haya culminado con el relleno y compactado, la Empresa Contratista una vez finalizada esta actividad deberá proceder al:

- Restauración de la configuración original del terreno, después de la compactación mediante la reposición de aceras, calzadas, vías de circulación pública y privada, especialmente en las áreas con más casas o residencias.
- Restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que la Empresa Contratista resolverá los problemas y asumirá el costo.

El material de relleno sobrante, deberá ser retirado tan pronto como haya sido repuesta la base estructural de la calzada.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 89 de 203</p>

#### 6.4. RESTRICCIÓN.

Las restricciones para la provisión de capa base son:

- La fracción que pasa por el tamiz No. 40 deberá tener un límite líquido inferior o igual a 25% y un índice de plasticidad inferior o igual a 6.
- El agregado retenido en el tamiz No. 10 debe estar constituido de partículas duras y durables de piedra, exentas de fragmentos blandos, materia vegetal, terrones de arcilla u otra sustancia perjudicial.
- Los agregados deberán consistir en partículas o fragmentos duros y durables de piedra triturada o semi triturada, escoria triturada o grava triturada. No menos del 50% en peso de las partículas retenidas en el tamiz N° 4, estas deberán tener mínimamente una cara fracturada.
- El agregado fino (material que pasa por el tamiz N° 4), deberá consistir en arena natural o triturada y partículas minerales finas. La fracción que pasa por el tamiz N 200 no deberá ser mayor que los dos tercios de la fracción que pasa por el tamiz N 40.
- Cuando se utilicen mezclas de materiales naturales con materiales triturados, por lo menos el 50% deberá corresponder a estos últimos.

La restricción para el relleno y compactado de capa base serán:

- En caso de no satisfacer el grado de compactación requerido en la capa correspondiente, la Empresa Contratista deberá repetir los procedimientos de Relleno y Compactado por su cuenta y riesgo. El material de capa base deberá colocarse en capas de 20 cm. de espesor, con un contenido de humedad óptimo, determinado por los respectivos laboratorios, siendo el grado de compactación de 98% del Proctor modificado.
- En la medición se deberá descontar los volúmenes de tierra que desplazan cámaras, estructuras y otros.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El ítem será medido en metros cúbicos de acuerdo a la sección/geometría del relleno y compactado final, siempre y cuando se encuentre aprobada por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 6.6. REGISTROS

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.


Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)

 <p><b>YPFB</b> Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	<p><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p>Hoja: Página 90 de 203</p>

- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 91 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.018**  
**REPOSICIÓN DE EMPEDRADO**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para la reposición apropiada de la cobertura articulada llamada empedrado, una vez concluidas y aprobadas las actividades de relleno y compactado.

Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

**Empedrado:**

Pavimento Articulado o capa de piedras cubriendo el suelo

**Relleno y Compactado:**

Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación

**Ensayo de Proctor:**

Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.

**Densidad Máxima:**

Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible..

**Días Calendario:**

Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.

**Empresa Contratista:**

Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

**Gas Natural:**


Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

**Red Primaria:**

Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes al **REPOSICIÓN DE EMPEDRADO** del Proyecto.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 92 de 203</p>

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

## 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:


- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databoock.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 93 de 203</b>

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Empedrador/Albañil
- Ayudante
- Operador Equipo Pesado

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo y Material de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Retroexcavadora	1 Para cada frente de obras civiles
2	Herramientas en general para la reposición de empedrado (palas, picotas, carretillas, barrenos, etc.)	Suficientes para todos los frentes

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Los trabajos de reposición de empedrado serán ejecutados una vez que se haya logrado la compactación del material de relleno y haya sido aprobado por el supervisor (capa base y/o relleno común), se colocaran las piedras "enclavadas" en el terreno, fijando previamente las "maestras" que deberán ser alineadas y puestas a nivel adecuado conforme a la cercha. Se debe conservar el bombeo de acuerdo al diseño original en caso de ser vía vehicular.

La colocación de la piedra manzana, entre las maestras longitudinales y transversales, deberá realizarse nivelando la superficie con una regla de madera, de modo que una vez que se haya compactado debidamente la superficie, sea homogénea. Las juntas que quedan entre las piedras deberán ser rellenadas con arena fina calafateándose con punzones de fierro redondo y compactando con pisones hasta obtener una superficie compacta, lisa y con las pendientes adecuadas. Igualmente no será permitido el calafateo con material que no sea adecuado.

Si para la conclusión de la reposición del empedrado faltara material (piedra), por razones de robo, mal acopio, pérdida o por cualquier naturaleza, la Empresa Contratista se verá obligado a reponer el material de reposición de la acera y/o calzada bajo su costo sin esperar retribución monetaria por parte de YPF B. El inicio de esta actividad tendrá un tiempo máximo de cinco días hábiles, una vez concluidas las actividades de relleno y compactado.


### 6.4. RESTRICCIÓN.

- La piedra manzana será colocada a mano, para ello se deberá emplear un martillo o combo de 2 kg, que servirá para hincar las piedras. Adicionalmente, una vez terminada la capa de empedrado, se deberá compactar la misma.
- Cualquier actividad realizada fuera de la franja de tendido establecida en los planos no será remunerada, salvo autorización previa del supervisor en el libro de órdenes.

### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente actividad, será medida en metros cuadrados, de acuerdo al Área resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 94 de 203</b>


## 6.6. REGISTROS

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 95 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.019**  
**REPOSICIÓN DE ACERAS DE HORMIGÓN**

**1. OBJETIVO.**


Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para la reposición apropiada de las coberturas de hormigón y/o la reposición del material por el que está constituida la acera (cerámica, baldosa, piedra vaciada hormigón u otro tipo de material existente). Reposición que se realizara una vez concluidas y aprobadas las actividades de relleno y compactado como empedrada. Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

<b>Hormigón:</b>	Material resultante de la mezcla de cemento (u otro conglomerante) con áridos (grava, gravilla y arena) y agua. La mezcla de cemento con arena y agua se denomina mortero.
<b>Ensayo de Revenimiento:</b>	Prueba que se le realiza al concreto fresco para determinar su consistencia, la cual se relaciona directamente con su trabajabilidad e indirectamente con la relación agua cemento del diseño de concreto aportado al proyecto.
<b>Fraguado:</b>	Proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento), producido por la desecación y re cristalización de los hidróxidos metálicos —procedentes de la reacción química del agua de amasado
<b>Curado de Hormigón:</b>	El curado se realiza durante el proceso de fraguado del hormigón para asegurar su adecuada humedad, adoptando las medidas oportunas durante el plazo que se establezca en las Prescripciones Técnicas, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.
<b>Esclerómetro:</b>	instrumento de medición, empleado, para la determinar la resistencia a compresión en hormigones ya sea en pilares, muros, pavimentos, etc. A través de una determinada fuerza axial sobre un área definida y estandarizada del elemento
<b>Juntas de Dilatación:</b>	División de las estructuras para permitir <b>deformaciones</b> que harán que esta no <b>colapse</b> o que sus deformaciones sean controladas.
<b>Ensayo de Compresión:</b>	Ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 96 de 203</b>

- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar acabo las actividades referentes al **REPOSICIÓN DE ACERAS DE HORMIGÓN** del Proyecto. Cabe mencionar que se tomaron criterios y paramentos de la Norma ACI-318.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.


#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 97 de 203</b>

- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador Mixer
- Maestro Albañil
- Ayudante

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.


El Equipo de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Camión Mixer	1 para todos los frentes
2	Herramientas en general para la reposición de aceras de hormigón (palas, frotachos, carretillas, badilejos, etc.)	Suficientes para todos los frentes

Los Materiales de costo directo que se deberá emplear serán como mínimo:

- Cemento Portland IP-30.
- Arena limpia no arcillosa que pase el tamiz #4 (4,75 mm) y grava no mayor a 3/4" y/o como lo solicite el supervisor.
- El agua de mezclado deberá estar limpia y libre de cualquier sustancia perjudicial para el Hormigón.
- Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el supervisor.
- La piedra manzana (soladura de piedra) será la misma que se retire del sector o la repuesta a cuenta de la Empresa Contratista de acuerdo a lo que defina el supervisor.

Las mismas deben ser aprobadas por el supervisor al Inicio de la actividad.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 98 de 203</b>

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Una vez que el terreno esté: debidamente compactado, con soladura de piedra, limpio de tierra u otras impurezas y con el nivel de piso terminado de acuerdo a las pendientes respectivas; se procederá a realizar el vaciado de una carpeta de 7-5 cm de espesor de hormigón (de acuerdo a requerimiento), el cual deberá ejecutarse de acuerdo a las indicaciones del supervisor.

En caso que no se encuentre soladura de piedra en aceras al momento de su reposición, la Empresa Contratista deberá proveer la piedra manzana sin costo adicional.

Finalmente el hormigón se cubrirá con una capa de enlucido para un mejor acabado (Ver Sección Gráficos) con referencia a las condiciones originales de la acera, preservando las juntas de dilatación y construyendo las juntas rectilíneas de acabado longitudinal.

Las juntas de dilatación transversales deberán continuar con las existentes, en caso de no contar con la misma, se deberá consultar al supervisor para determinar los espaciamientos adecuados para las mismas.

La mezcla deberá ser adecuada para manipuleo y vaciado del hormigón permitiendo el llenado de los vacíos existentes entre las piezas del empedrado. Periódicamente se verificará la uniformidad del mezclado.

Los materiales componentes serán introducidos en el siguiente orden:

- 1º Una parte del agua del mezclado.
- 2º Grava
- 3º Arena.
- 4º Cemento
- 5º El resto del agua de amasado en caso de que la mezcla lo requiera.


El tiempo de mezclado, será contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles hasta 1 m<sup>3</sup>, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme.

El vaciado de Hormigón se ejecutara de tal manera que la reposición de aceras quede en óptimas condiciones y con el acabado más estético posible. En caso que haya existido daños fuera de la franja de tendido por: malos procedimientos en Corte y Rotura de Acera, tipo de terreno en el sector (piedras de tamaño mayor a la zanja), demora en la Reposición de aceras u otros daños externos, será de responsabilidad de la Empresa Contratista y a su costo, realizar la reposición de acera de forma simétrica ampliando el ancho de reposición en función al daño ocasionado (juntas de acabado longitudinal).

La Empresa Contratista está en la obligación de presentar al supervisor, todos los ensayos en probetas de reposición de hormigón para la prueba de Resistencia a la Compresión, mediante la toma de muestras (mínimamente tres por cada ensayo y tramo vaciado), La resistencia característica a los 28 días deberá ser de 210 Kg/cm<sup>2</sup> a la compresión. Para determinar la resistencia señalada se deberá elaborar los ensayos como mínimo cada 200 metros donde se realice la reposición de las aceras o en el lugar que el supervisor indique. Este requerimiento conforme lo requieran los trabajos no será restrictivo, puesto que el supervisor podrá solicitar probetas adicionales. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia técnica debidamente aprobado por el supervisor como por el FISCAL. El supervisor realizara el marcado de cilindros para confiabilidad de YPFB antes de ser llevado a los laboratorios.

Es obligación de la Empresa Contratista realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido,

Todos los ensayos para la calidad de Hormigón especificados u otros que proponga el supervisor, serán a costo de la Empresa Contratista.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II 2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 99 de 203</p>

Por último la Empresa Contratista estará a cargo del Marcado del logo de identificación de YPFB, mismo que tendrá una profundidad de 3 mm dejando un espacio entre logo y logo de 5 metros en la reposición de aceras, el diseño del mismo deberá indicar claramente y de forma nítida: **YPFB-GAS**.

Colocado de las losetas de señalización horizontal de acuerdo a su tipología y especificación y/o como lo indique el supervisor, siendo estas empotradas directamente sobre la carpeta de hormigón vaciado, la loseta tendrá que ser asegurada y entrelazada con una barra de acero corrugado de diámetro de un 1/8 de pulgada con una longitud de 30 cm y la curvatura correspondiente para evitar la remoción después del empotramiento.

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**


- El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.
- En caso de encontrarse espesores mayores en la reposición de aceras, la Empresa Contratista deberá cubrir dicho espesor, SIN COSTO ADICIONAL ALGUNO.
- Para realizar el vaciado de Hormigón es de carácter obligatorio, tomar en cuenta las juntas de dilatación, debiendo ser verificado antes del vaciado que la junta de dilatación consiga llegar a la superficie del terreno, desde la parte superior del acabado, lo cual deberá lograrse usando reglas de madera o metal con la sección requerida para el vaciado, quedando terminantemente prohibido realizar el vaciado sin las provisiones necesarias para una adecuada junta de dilatación. Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas.
- No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.
- No se Aprobaran Tramos de reposición de aceras (Junta a Junta de dilatación) que presenten más de una fisura corregida, ya sea está por asentamiento o tracción. Quedando a Responsabilidad de la Empresa Contratista y a su COSTO la reposición total del nuevo tramo sin la presencia de fisuras.
- Tramos que presenten resistencia mayor al 90 % de lo especificado: se procederá a la verificación de resistencia a costo d la Empresa Contratista, mediante ensayos de esclerometría u otro ensayo no destructivo. La disposición y número de ensayos a realizar será a requerimiento del supervisor.
- Tramos que presenten resistencia menor al 90 % de lo especificado: se procederá a la demolición y reposición del vaciado de hormigón observado a costo d la Empresa Contratista.
- En ningún caso se permitirá que se tengan más de tres parches en longitudes menores a 20 metros de separación, puesto que la Empresa Contratista es el directo responsable de realizar un corte de acera adecuado y correcto en el momento de apertura de zanjas previendo el tema de piedras de gran tamaño, servicios básicos e inclusive el deterioro y calidad de la acera antes del corte.
- El Contratista está en la Obligación de realizar la corrección por simetría de todos los daños que se pudieron haber ocasionado (de acuerdo a grafico de reposición). Esta corrección por simetría comprenderá en el ensanchamiento de la sección de reposición con referencia al ancho del daño mayor que se hubiera provocado en el tramo.

Siendo estas actividades correctivas de responsabilidad del Contratista NO involucrara un costo adicional al ítem de reposición de aceras; a menos que el daño se hubiera ocasionado por una interconexión mayor realizada por YPFB y reconocida por el supervisor.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medida en metros cuadrados, de acuerdo al Área neta resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

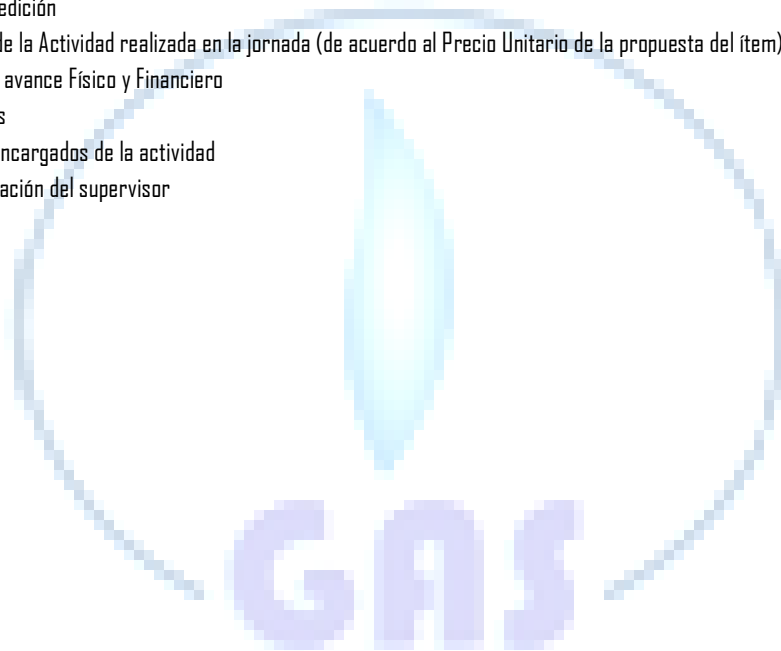
	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 100 de 203</b>

### 6.6. REGISTROS.

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor





UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

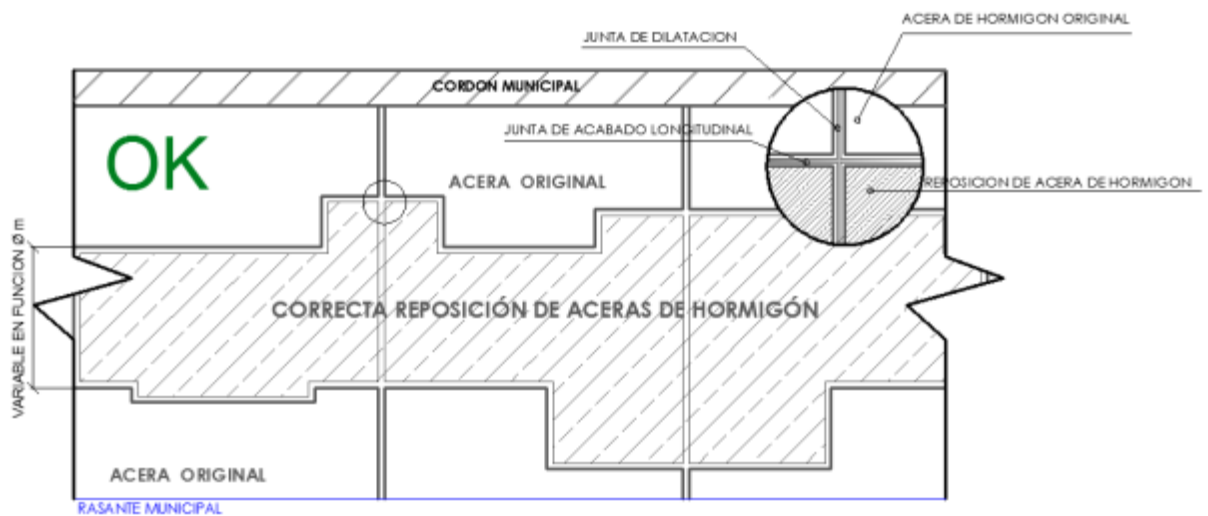
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 101 de 203


## 7. GRÁFICOS.



FORMA INCORRECTA DE REPOSICIÓN DE ACERAS.



FORMA CORRECTA PARA LA REPOSICIÓN DE ACERAS.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 102 de 203</p>

GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.020  
**REPOSICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los procedimientos requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para la reposición apropiada de pavimento flexible. Reposición que se realizara una vez concluidas y aprobadas las actividades de relleno y compactado de la Capa base correspondiente.

Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

**Pavimento Flexible:**

Sistema tricapa, cuya capa superior es de concreto asfáltico, compuesto de ligante, usualmente el asfalto, el cual es un derivado de la refinación del petróleo, y agregados pétreos; material granular y suelo. Este tipo de pavimento se llama flexible porque al ser sometido a una carga sufre una deformación y recuperación deseada, al cesar la carga, completamente elástica.

**Mezcla Asfáltica:**

Consiste en un agregado de asfalto y materiales minerales (mezcla de varios tamaños de áridos y finos) que se mezclan juntos, se extienden en capas y se compactan. Debido a sus propiedades es el material más común en los proyectos de construcción para firmes de carreteras, aeropuertos y aparcamientos. También llamado Concreto Asfáltico

**Filler Mineral:**

Polvo mineral, es la fracción que pasa por el tamiz de 0,063 mm, por lo que tiene una levada superficie específica. Precisamente por esto, desempeña un papel fundamental en el comportamiento de las mezclas bituminosas

**Riego de Imprimación:**

Se define como riego de imprimación la aplicación de un ligante hidrocarbonado sobre una capa granular, previa a la colocación sobre una capa o de un tratamiento bituminoso.

**Capa Base:**


Material tratado y/o procesado, el cual en base a su granulometría y contenido de humedad garantiza la estabilidad estructural y mecánica a la capa de rodadura que se descarga sobre ella.

**Relleno y Compactado:**

Colocando de material de relleno común en capas sensiblemente horizontales, de espesor que en ningún caso mayor de 30 cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Próctor modificado, para su máxima compactación

**Ensayo de Proctor:**

Es uno de los más importantes procedimientos de estudio y control de calidad de la compactación de un terreno. A través de él es posible determinar la compactación máxima de un terreno en relación con su grado de humedad, condición que optimiza el inicio de la obra con relación al costo y el desarrollo estructural e hidráulico.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 103 de 203</b>

<b>Densidad Máxima:</b>	Relación entre masa y volumen de un cuerpo, que permite alcanzar la máxima compactación posible..
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
<b>Empresa Contratista:</b>	Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
<b>Gas Natural:</b>	Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
<b>Red Primaria:</b>	Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **REPOSICIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE** del Proyecto. Cabe mencionar que se tomaron criterios y parámetros de las Normas AASHO y AASHTO, mismas que se mencionan en el procedimiento expuesto más adelante.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.



UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS**

Hoja:  
Página 104 de 203

- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Sub Contratista Especializado en Asfaltos
- Personal Especializado en el colocado de Asfalto

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Transporte de la Mezcla Asfáltica(Empresa Subcontratista Especializada)	Suficientes para todos los frentes
2	Equipo especializado para el colocado y compactado de Asfalto(Empresa Subcontratista Especializada)	Suficientes para todos los frentes
3	Herramientas menores para el manejo de mezcla asfáltica(rastrillos, palas, carretillas, etc.)	Suficientes para todos los frentes

De manera enunciativa y no restrictiva se mencionará a continuación, algunas consideraciones técnicas para dichos controles, que serán complementados de acuerdo a los procedimientos de la empresa especializada o conforme a lo que disponga el supervisor, para garantizar la calidad de los trabajos en reposición.

- **Cemento asfáltico 85/100**

El cemento asfáltico será homogéneo, carecerá de agua y no formará espuma cuando sea calentado a **176 °C**.

El cemento asfáltico deberá estar de acuerdo con las exigencias establecidas a continuación:



UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 105 de 203

- **Agregados**

Los agregados se compondrán de grava gruesa, escorias o piedras trituradas, formadas por partículas o fragmentos duros y durables y un relleno de piedra finamente triturada, arena u otras materias minerales finamente divididas. La porción del material que pase por el tamiz Nº 8, será llamada agregado fino.

El conjunto de agregado grueso, agregado fino y filler mineral deberá ajustarse a las exigencias de la gradación a continuación indicada, comprobada por los ensayos **AASHTO T-11 y T-27**, a menos que el supervisor instruya y apruebe una gradación distinta.

Cuando se emplee grava triturada, no menos de un 50% en peso de las partículas de agregado grueso, retenidas en el tamiz NUMERO 4, deberán tener fracturada por lo menos una de sus caras. Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste no mayor de 40% a 500 revoluciones, determinado por el ensayo AASHTO T-96.

La porción de los agregados que pase el tamiz NÚMERO 40 tendrá que acusar un índice de plasticidad no mayor de 6, a determinarse por el método AASHTO T-91.

Las escorias trituradas deberán provenir de hornos de fundición, tener una densidad y calidad razonablemente uniformes y su peso deberá resultar de por lo menos 70 libras por pie cúbico, determinado por el ensayo AASHTO T-101.

TABLA NUMERO 1

TAMIZ	% DEL PESO QUE PASA	
	GRADACIÓN A	GRADACIÓN B
1	100	-
¾	70-100	100
½	55-90	-
3/8	40-80	-
Nº4	30-55	45-65
Nº8	-	33-53
Nº10	22-47	-
Nº20	16-38	-
Nº40	12-32	10-25
Nº80	8-20	-
Nº200	4-8	3-8
Bitumen (sol. Cs.2)%	5-8	3.5-7

El cemento asfáltico consistirá en una combinación de agregado grueso triturado, agregado fino y filler mineral, uniformemente mezclado en caliente con asfalto salido en la planta.

El cemento asfáltico y los agregados pétreos serán calentados en la planta entre 135 y 170 grados centígrados.

La mezcla de concreto asfáltico al salir de la planta deberá tener una temperatura entre 145 y 160 grados centígrados.


Además de la gradación indicada en la Tabla número 1, los agregados llenarán las exigencias de que en cada tanda diaria se pueda comprobar la uniformidad del material de los porcentajes que pasen los tamices Números 4, 10, 40 y 200.

Todas las mezclas de concreto asfáltico deberán ceñirse a la fórmula de trabajo, dentro de los límites de tolerancia indicados anteriormente y las recomendaciones del diseño en laboratorio.

Las áreas a construir con una capa de materiales mezclados en planta, se construirán únicamente sobre superficies secas, con temperatura atmosférica de más de 10 grados centígrados y se prohíbe imprimir y pavimentar cuando el tiempo estuviera lluvioso.

- **Emulsión asfáltica**

Podrán usar como materiales de imprimación los siguientes:

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 106 de 203</p>

Asfalto líquido MC-70 de curado medio aplicado a temperaturas entre 40° y 70°C.

Emulsión asfáltica catiónica de rotura lenta con un contenido de asfalto residual de 55 a 65% en la emulsión base, aplicada a una temperatura mínima de 10°C.

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Las actividades de reposición de pavimento, se las realizara tanto en calzadas, cruces de calles y/o avenidas donde se colocará el pavimento flexible, independientemente del material original deberán tener como mínimo una capa base, la cual deberá ser aprobada por el supervisor, que cumpla con las especificaciones técnicas del ente municipal.

En caso de no cumplir con la altura requerida para el colocado de asfalto flexible, el supervisor deberá pedir a la empresa la Empresa Contratista cumplir con lo estipulado; es decir, dejar una carpeta mayor a 7 cm para realizar el correspondiente colocado.

La base acabada y aceptada por el supervisor, deberá ser cuidadosamente barrida y soplada con equipo en tal forma que se elimine todo el polvo y el material suelto; cuando fuere necesario debe complementarse mediante el barrido con el cepillo de mano o con la escoba mecánica.

El riego de imprimación deberá ser uniforme y con la dosificación indicada en el diseño o señalada por el supervisor con base en las características de la superficie del material de imprimación y del período de tiempo durante el cual permanecerá expuesto antes de la colocación de la carpeta de rodadura o de la base asfáltica. Para el MC-70 la dosificación puede variar entre 1,0 y 2,0 litros por metro cuadrado; para el caso de emulsiones podrá variar entre 1,2 y 1,5 litros por metro cuadrado.

La penetración del asfalto en la capa sobre la cual se imprima no será inferior a 3 mm. El exceso de material bituminoso que forme charco, será retirado con escobas y trabajo manual, o con adición de arena seca a juicio de lal supervisor.

El área imprimada será cerrada al tránsito durante un período de 24 a 48 horas durante las cuales debe penetrar y endurecerse superficialmente el producto bituminoso.

Se prohíbe imprimir cuando existan condiciones de lluvia o niebla densa. Cuando se utilicen emulsiones asfálticas la superficie podrá estar ligeramente húmeda. Cualquier desperfecto que se manifieste en la base imprimada por causa imputable a la Empresa Contratista, será reparado por él mismo por su cuenta y riesgo.

La compactación inicial debe realizarse con una o más pasadas del rodo vibratorio, y continuar hasta que no se observe ningún desplazamiento. El rodaje final para eliminar las marcas del compactador y para ayudar a obtener la densidad final requerida, debe hacerse con rodos de acero ya sea "Vibratorio" o "Estático".


El uso de rodos vibratorios debe ser aprobado por el supervisor. Si el rodo se usa en modo "vibratorio", este debe estar en amplitudes bajas para evitar un agrietado transversal.

El material estabilizado, debe ser compactado a un mínimo del 95% de la densidad del espécimen compactado en el laboratorio, de acuerdo con **AASHTO T245**

La Empresa Contratista estará obligada a presentar una certificación de calidad de la empresa que realizará el trabajo de asfaltado para el pago del presente ítem. El supervisor, durante la Obra, ordenará los ensayos y pruebas de control que considere necesarias, corriendo por cuenta de la Empresa Contratista el costo de los mismos.

### 6.4. RESTRICCIÓN.

- Los materiales a utilizarse en la Planta tendrán características plásticas tales que una mezcla de los mismos hecha en las proporciones concordantes con la fórmula de gradación de Obra, tenga una resistencia retenida de no menos del 70% cuando sea ensayada de acuerdo con el método **AASHTO T-165**.
- En caso que el Municipio u otro ente estatal encargado de realizar la construcción y el mantenimiento de Carreteras/vías públicas, NO realice la reposición de pavimento flexible. La Empresa Contratista deberá comunicar al supervisor, el nombre de la empresa

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 107 de 203</p>

especializada (subcontratista) que realizara dichas reposiciones; debiendo presentar todas las certificaciones correspondientes en cuanto se refiere a la calidad de materiales a utilizar, como los informes y todos los ensayos que demuestren que el producto reúne las condiciones técnicas adecuadas para la reposición de pavimento flexible.

- En caso de presentarse defectos de calidad, construcción o acabado con respecto a lo especificado, como pavimento suelto agrietado o mezclado con polvo, gradaciones o mezclas fuera de las tolerancias indicadas o deficiencias de espesor mayores que las admisibles, se deberá remover y reconstruir el pavimento en el tramo afectado o construir una capa de rodadura adicional a instrucción del supervisor y de acuerdo con procedimientos aprobados por este.

### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medida en metros cuadrados, de acuerdo al Área neta resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### **6.6. REGISTROS.**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor



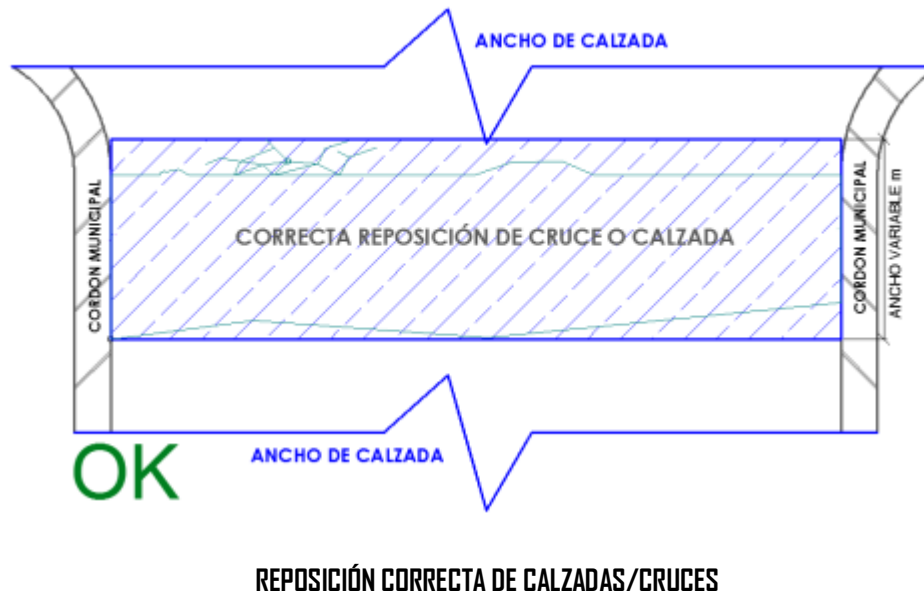
UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA


ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 108 de 203

## 7. GRÁFICOS.



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 109 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.O21**  
**REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y CUNETAS DE HORMIGÓN**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para la reposición apropiada de pavimento rígido de hormigón, que se tiene en cunetas, calzadas o cruces de vías. Reposición que se realizara una vez concluidas y aprobadas las actividades de relleno y compactado de la Capa base correspondiente.  
 Esta actividad estará bajo el control y aprobación del supervisor de obra.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem.

**3. DEFINICIONES.**

**Pavimento Rígido:**

Son aquellos formados por una losa de concreto Pórtland sobre una base, o directamente sobre la sub-rasante. Transmite directamente los esfuerzos al suelo en una forma minimizada, es auto-resistente, y la cantidad de concreto debe ser controlada.

**Hormigón:**

Material resultante de la mezcla de cemento (u otro conglomerante) con áridos (grava, gravilla y arena) y agua. La mezcla de cemento con arena y agua se denomina mortero.

**Ensayo de Revenimiento:**

Prueba que se le realiza al concreto fresco para determinar su consistencia, la cual se relaciona directamente con su trabajabilidad e indirectamente con la relación agua cemento del diseño de concreto aportado al proyecto.

**Fraguado:**

Proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento), producido por la desecación y re cristalización de los hidróxidos metálicos —procedentes de la reacción química del agua de amasado

**Curado de Hormigón:**

El curado se realiza durante el proceso de fraguado del hormigón para asegurar su adecuada humedad, adoptando las medidas oportunas durante el plazo que se establezca en las Prescripciones Técnicas, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.

**Esclerómetro:**


instrumento de medición, empleado, , para la determinar la resistencia a compresión en hormigones ya sea en pilares, muros, pavimentos, etc. A través de una determinada fuerza axial sobre un área definida y estandarizada del elemento

**Juntas de Dilatación:**

División de las estructuras para permitir **deformaciones** que harán que esta no **colapse** o que sus deformaciones sean controladas.

**Ensayo de Compresión:**

Ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 110 de 203</b>

**Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.

**Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

**Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

**Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO Y CUNETAS DE HORMIGÓN** del Proyecto. Cabe mencionar que se tomaron criterios y parámetros de la Norma ACI-318.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.


#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 111 de 203</b>

- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databook.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador Mixer
- Maestro Albañil
- Ayudante


### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Camión Mixer	1 para todos los frentes
2	Vibradora de aguja	2 para cada frente de obras civiles
3	Herramientas en general para la reposición de pavimento rígido y cunetas de hormigón (palas, frotachos, carretillas, badilejos, etc.)	Suficientes para todos los frentes

El hormigón será elaborado de acuerdo a especificaciones técnicas correspondientes a morteros y hormigones bajo la norma CBH -87:

- **Cemento.** Se utilizará cemento Portland IP-30. El cemento se debe almacenar en sitios secos y aislados del suelo. El almacenamiento del cemento no se hará en pilas de más de siete sacos de altura y se deberá rechazar todo el cemento que tenga más de dos meses de acopio.
- **Agua.** El agua tanto para el mezclado como para el curado del concreto será preferiblemente potable y deberá estar libre de sustancias que perjudiquen la buena calidad del concreto, tales como ácidos, álcalis fuertes, aceites, materias orgánicas, sales y cantidades apreciables de limos.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 112 de 203</b>

- **Agregado fino.** Es todo aquel material granular mineral que pase por el tamiz No.4 (4,76mm). La granulometría del agregado fino deberá estar comprendida dentro de los límites señalados a continuación:

Tamiz	Porcentaje que pasa en pesos	
	Mínimo	Máximo
9,50 mm (3/8")	100	100
4,76 mm (No. 4)	90	100
2,38 mm (No. 8)	80	100
1,19 mm (No. 10)	50	85
595 um (No. 30)	25	60
297 um (No. 50)	10	30
149 um (No. 100)	2	30
74 um (No. 200)	0	5

- **Agregado grueso.** Se entiende por agregado grueso al material granular mineral o fracción del mismo que sea de tamaño nominal mayor de 4,76mm y menor de una pulgada. Dicho material deberá estar libre de impurezas que puedan afectar la calidad del hormigón.

Las mismas deben ser aprobadas por el supervisor al Inicio de la actividad.

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

Previo al inicio de la ejecución de trabajos la Empresa Contratista deberá presentar un procedimiento y especificaciones del hormigón a ser utilizado, el mismo será revisado y aprobado por el supervisor.

La superficie sobre la cual se va a construir el pavimento deberá cumplir con los requisitos de capacidad de soporte y de características geométricas, que exijan las condiciones específicas del diseño. La Empresa Contratista estará obligada a solicitar la autorización del supervisor para vaciar una vez aprobada la capa base, iniciando el vaciado antes de los cinco días hábiles.

Para establecer la dosificación a emplear la Empresa Contratista deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen.

El concreto se deberá colocar sobre la superficie de tal manera que se requiera el mínimo de operaciones manuales para el extendido, las cuales, si se necesitan, se deben hacer con palas y nunca se permitirá el uso de rastrillos. Se debe evitar en lo posible que los obreros pisen el concreto y en caso de que sea inevitable, se debe asegurar que el calzado no esté impregnado de tierra o sustancias dañinas para el concreto.


El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe una onda en el concreto a una distancia de 30 cm.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo a una secuencia establecida en el procedimiento aprobado. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales hayan sido introducidos en la mezcladora.

Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en obra.

El concreto se colocará y nivelará con los equipos y métodos que lo compacten por vibración y que produzca una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades.

La reposición debe mantener las características de pendiente transversal y longitudinal de la capa original, y se deben considerar la aplicación de juntas de dilatación con sello de cemento asfáltico.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 113 de 203</b>

El espesor de la reposición deberá ser igual al de la capa de rodadura original, en ningún caso podrá ser menor a 10cm.

El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia o en condiciones que puedan surgir daños externos, el supervisor podrá exigirle a la Empresa Contratista la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiera la resistencia necesaria para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia.

Durante el período de protección, que en general no será inferior a siete días a partir de la colocación del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas. La Empresa Contratista podrá utilizar a su costo, aditivos para la resistencia o protección del Hormigón.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de riego.


El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexo tracción de por lo menos del 80% de la resistencia a la compresión especificada a los 28 días (28 MPA). A falta de esta información el pavimento no se dará al servicio antes de 10 días. Para la aceptación del hormigón se deberá evaluar el fiel cumplimiento de las especificaciones. La Empresa Contratista será responsable de conservar el buen estado de las reposiciones hasta la entrega definitiva.

La Empresa Contratista deberá proveer los medios y mano de obra necesarios para realizar la toma de muestras, almacenamiento, traslado y ensayos de las probetas.

Es obligación de la Empresa Contratista realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados requeridos.

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- El contratista no podrá alterar las dosificaciones sin autorización expresa del supervisor.
- El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.
- En caso de encontrarse espesores mayores en la reposición, la Empresa Contratista deberá cubrir dicho espesor, SIN COSTO ADICIONAL ALGUNO.
- Para realizar el vaciado de Hormigón es de carácter obligatorio, tomar en cuenta las juntas de dilatación, debiendo ser verificado antes del vaciado que la junta de dilatación consiga llegar a la superficie del terreno, desde la parte superior del acabado, lo cual deberá lograrse usando reglas de madera o metal con la sección requerida para el vaciado, quedando terminantemente prohibido realizar el vaciado sin las previsiones necesarias para una adecuada junta de dilatación. Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas
- No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.
- El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una hora desde el momento de su mezclado. El supervisor podrá autorizar aumentar el plazo a dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.
- Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas por Cruce o Calzada. El supervisor podrá solicitar la toma de muestras adicionales para que sean evaluadas por YPF B.
- La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto del vaciado, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.
- No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.
- Tramos que presenten resistencia mayor al 90 % de lo especificado: se procederá a la verificación de resistencia a costo de la Empresa Contratista, mediante ensayos de esclerometría u otro ensayo no destructivo. La disposición y número de ensayos a realizar será a requerimiento del supervisor.
- Tramos que presenten resistencia menor al 90 % de lo especificado: se procederá a la demolición y reposición del vaciado de hormigón observado a costo de la Empresa Contratista.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 114 de 203</b>

- En ningún caso se permitirá que se tengan parches o remiendos en la reposición de pavimento rígido
- El Contratista está en la Obligación de realizar la corrección por simetría de todos los daños que se pudieron haber ocasionado (de acuerdo a grafico de reposición). Esta corrección por simetría comprenderá en el ensanchamiento de la sección de reposición con referencia al ancho del daño mayor que se hubiera provocado en el tramo.

Siendo estas actividades correctivas de responsabilidad del Contratista NO involucrara un costo adicional al ítem de reposición de aceras; a menos que el daño se hubiera ocasionado por una interconexión mayor realizada por YPFB y reconocida por el supervisor.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medida en metros cuadrados, de acuerdo al Área neta resultante de la longitud y ancho de la misma, los cuales serán aprobados y reconocidos por el supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### **6.6. REGISTROS.**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor



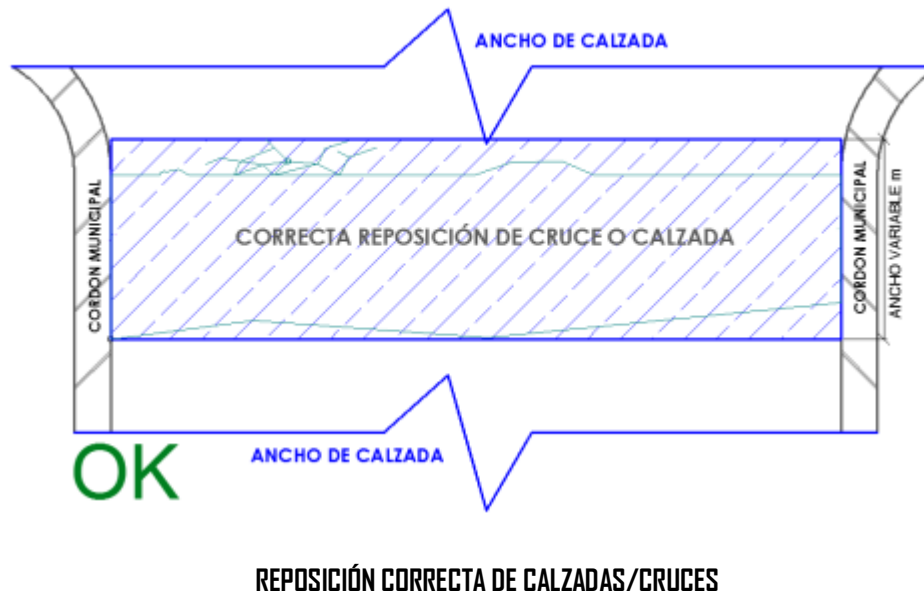
UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA


ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 115 de 203

## 7. GRÁFICOS.



 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 116 de 203</p>

GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.022  
**ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN**

**1. OBJETIVO.**

Establecer requerimientos y requisitos mínimos técnicos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para la provisión/fabricación y colocado de elementos de señalización que tengan la función de indicar la existencia de Red Primaria de Gas.


**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión. Por lo tanto de acuerdo a las características de cada proyecto podrá ser aplicado a los siguientes ítems:

SEÑALIZACIÓN POSTES DE HORMIGÓN ARMADO  
SEÑALIZACIÓN MOJONES DE HORMIGÓN  
SEÑALIZACIÓN LOSETAS DE HORMIGÓN

**3. DEFINICIONES.**

<b>Hormigón:</b>	Material resultante de la mezcla de cemento (u otro conglomerante) con áridos (grava, gravilla y arena) y agua. La mezcla de cemento con arena y agua se denomina mortero.
<b>Ensayo de Revenimiento:</b>	Prueba que se le realiza al concreto fresco para determinar su consistencia, la cual se relaciona directamente con su trabajabilidad e indirectamente con la relación agua cemento del diseño de concreto aportado al proyecto.
<b>Fraguado:</b>	Proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento), producido por la desecación y re cristalización de los hidróxidos metálicos —procedentes de la reacción química del agua de amasado
<b>Curado de Hormigón:</b>	El curado se realiza durante el proceso de fraguado del hormigón para asegurar su adecuada humedad, adoptando las medidas oportunas durante el plazo que se establezca en las Prescripciones Técnicas, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.
<b>Esclerómetro:</b>	instrumento de medición, empleado, para la determinar la resistencia a compresión en hormigones ya sea en pilares, muros, pavimentos, etc. A través de una determinada fuerza axial sobre un área definida y estandarizada del elemento
<b>Juntas de Dilatación:</b>	División de las estructuras para permitir <b>deformaciones</b> que harán que esta no <b>colapse</b> o que sus deformaciones sean controladas.
<b>Ensayo de Compresión:</b>	Ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión
<b>Días Calendario:</b>	Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 117 de 203</b>

- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes al **ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN DE HORMIGÓN** del Proyecto. Cabe mencionar que se tomaron criterios y parámetros de la Norma ACI-318.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.


#### 5. RESPONSABILIDADES.

**Fiscal de Obra:** Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.
- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 118 de 203</b>

- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista** Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el data back.

## 6. DESARROLLO.

### 6.1. PERSONAL.

El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:


- Operador Mezcladora
- Maestro Albañil
- Ayudantes
- Peones

### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Mezcladora	2 para cada frente de obras civiles
2	Vibradora	2 para cada frente de obras civiles
3	Compactadora	2 para cada frente de obras civiles
4	Herramientas menores para la excavación y relleno de zanjas	Suficientes para todos los frentes
5	Herramientas menores para el vaciado de Hormigón Armado	Suficientes para todos los frentes
6	Herramientas para el pintado sobre superficies de concreto y metal	Suficientes para todos los frentes

- Mezcladora
- Vibradora
- Compactadora
- Herramientas menores para la excavación y relleno de zanjas
- Herramientas menores para el vaciado de Hormigón Armado
- Herramientas para el pintado sobre superficies de concreto y metal

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 119 de 203</b>

Los Materiales de costo directo que se deberá emplear serán como mínimo:

- Cemento Portland IP-30.
- Arena limpia no arcillosa que pase el tamiz #4 (4,75 mm) y grava no mayor a 3/4" y/o como lo solicite el supervisor.
- Agregado Grueso, libre de impurezas y material orgánico, el cual tendrá un tamaño máximo nominal de 1 pulgada.
- El agua de mezclado deberá estar limpia y libre de cualquier sustancia perjudicial para el Hormigón.
- Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el supervisor.
- Madera de construcción (dura), para el armado del encofrado de acuerdo a la longitud del lastrado de hormigón.
- Acero corrugado de refuerzo con fluencia igual o mayor a 4200 kg/cm<sup>2</sup> o Equivalente (de acuerdo a la Normativa utilizada), que no presente oxidación. Los correspondientes diámetros y longitudes se expresan en los Gráficos respectivos.
- Planchas metálicas, con dimensiones y espesor de acuerdo a las características de cada elemento (sección gráficos).
- Pintura refractiva de color amarillo y negro, con características de aplicación a superficies de hormigón y metálicas, con resistencia a condiciones ambientales adversas.

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

#### 6.3.1. Trazados y tipos de Señalización

La clase de trazado se determinara por la cantidad de edificios destinados a ocupación humana, en un radio de 200m al eje longitudinal en tramos de 1600m de tubería de red primaria, cada edificio será considerado como una unidad de vivienda. Para los propósitos de esta especificación técnica, los edificios multifamiliares, se consideraran como unidades de vivienda independientes.

Las clases de trazados que fueron tomados en cuenta son:

#### Clase 1:


- a) **Trazado:** contiene 10 o menos unidades de vivienda destinadas a ocupación humana.
- b) **Señalización Línea Regular:** Postes de Hormigón Armado cada 200m referenciando la línea de la tubería.
- c) **Señalización Cruces Especiales:** Postes de Hormigón Armado a cada extremo del Cruce Especial.

#### Clase 2:

- a) **Trazado:** contiene más de 10 unidades de vivienda, pero menos de 46 destinadas a ocupación humana.
- b) **Señalización Línea Regular:** Postes de Hormigón Armado cada 200m referenciando la línea de la tubería.
- c) **Señalización Cruces Especiales:** Mojones Hormigón a cada extremo del Cruce Especial.

#### Clase 3:

- a) **Trazado:** contiene 46 o más unidades de vivienda destinadas a ocupación humana, o zonas donde la tubería está tendida dentro de 100 metros de:
  - Edificios ocupados por 20 o más personas durante el uso normal
  - Pequeñas áreas abiertas, bien definidas, ocupadas por 20 o más personas durante el uso normal
  - Campos de deportivos, zonas de recreación, teatros al aire libre u otro lugar de reunión pública.
- b) **Señalización Línea Regular:**
  - Urbano:** Tachuelas de Señalización embebidas en las coberturas de acera/calzada correspondientes al sector, colocadas cada 100 metros sobre la línea de la Tubería.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 120 de 203</b>

**Rural:** Losetas de Hormigón, construidas de acuerdo al nivel de acera/calzada proyectada para el sector, colocadas cada 100 metros sobre la línea de la tubería.

- c) **Señalización Cruces Especiales:** Mojones Hormigón colocados a ambos extremos del Cruce Especial.

**Clase 4:**

- a) **Trazado** donde predominen edificios con cuatro o más pisos sobre el nivel de terreno, de igual manera se consideraran Cruces de canales u otros cruces especiales que se encuentren en el sector.

- b) **Señalización Línea Regular:**

**Urbano:** Tachuelas de Señalización embebidas en las coberturas de acera/calzada correspondientes al sector, colocadas cada 100 metros sobre la línea de la Tubería.

- c) **Señalización Cruces Especiales:** Losetas de Hormigón colocadas a ambos extremos del Cruce Especial.

Coordinación y colocado de señalización:

La Empresa Contratista deberá coordinar con el supervisor, el tipo y posición de cada señalización contemplada en el proyecto de acuerdo a lo definido por la presente especificación técnica.

En caso de ser necesaria alguna aclaración, la Empresa Contratista podrá solicitarla a través del supervisor, quien hará la respectiva consulta al proyectista encargado de la elaboración del presente proyecto.

Previo a los trabajos de replanteo, la Empresa Contratista deberá solicitar los permisos correspondientes a la entidad competente (Gobernación, Alcaldías, ABC, SEDCAM, Ferrocarriles, etc.), con el visto bueno del supervisor, con el fin de contar con la autorización para el colocado de las mismas de acuerdo a la ubicación definida.

**6.3.2. Control de Calidad del Hormigón Armado**

La mezcla de hormigón, deberá ser adecuada para el manipuleo y vaciado en obra; permitiendo el llenado del encofrado los vacíos existentes y la armadura de acero. Periódicamente se deberá verificar la uniformidad de la mezcla, verificando la consistencia a través de ensayos de revenimiento.


El acabado del Hormigón deberá ser lo más estético posible, por lo cual se mojara la superficie interna del encofrado de madera, previo a las actividades de vaciado.

La Empresa Contratista está en la obligación de presentar al supervisor, todas las pruebas de calidad respectivas, principalmente la de **Resistencia a la Compresión;** a través de probetas de hormigón. Esta prueba permitirá verificar la resistencia característica promedio a la compresión a los 28 días, la cual deberá ser mayor o igual a 210 Kg/cm<sup>2</sup>.

Para realizar las pruebas correspondientes se deberán elaborar como mínimo:

**Un ensayo** por cada poste de Hormigón y/o lo indicado por el supervisor (una muestra de probeta por cada ensayo). /si el supervisor aprobara elementos prefabricados que cumplan con las dimensiones exigidas; la empresa que provea dichos elementos, deberá presentar los respaldos de calidad y resistencia de su producto de acuerdo a las características de su elaboración.

**Un ensayo** por cada 05 piezas de Mojones y/o Losetas de Hormigón construidas respectivamente o lo indicado por el supervisor (mínimamente dos muestras de probetas por cada ensayo realizado).

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 121 de 203</p>

En cuanto a los resultados de las pruebas:

- Tramos que presenten una resistencia mayor a la solicitada, tendrán la aprobación inmediata.
- Tramos que presenten una resistencia mayor al 90 % y menor al 100%. de lo especificado, se procederá a la verificación de resistencia, mediante ensayos de esclerometría u otro ensayo no destructivo. Siendo esto a costo de la Empresa Contratista, la disposición y número de ensayos a realizar será a requerimiento del supervisor.
- Los Tramos que presenten resistencia menor al 90 %. de lo especificado: se procederá a la demolición y reposición del vaciado de hormigón observado a costo de la Empresa Contratista.

Conforme lo requieran los trabajos, la toma de muestra y/o pruebas NO serán restrictivas, puesto que el supervisor podrá solicitar verificaciones adicionales de calidad y resistencia. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio legalmente establecido y de solvencia técnica demostrada. El supervisor realizara el marcado de los correspondientes cilindros para confiabilidad de YPFB antes de ser llevado a dichos laboratorios. Todos los ensayos y pruebas especificadas serán a costo de la Empresa Contratista de igual forma los que el supervisor vea por conveniente.

Es obligación de la Empresa Contratista realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido.

El curado del hormigón se lo realizara con agua potable cada 4 horas mientras permanezca el encofrado.

La remoción del encofrado será posterior a las 36 horas después de haberse efectuado el vaciado, procediendo a un curado posterior de cada 3 horas por un período de 2 días consecutivos como mínimo antes del colocado en obra.

El Acero de refuerzo deberá ser doblado y entrelazado de acuerdo a lo especificado en las gráficas correspondientes de armado, en ningún momento el supervisor aprobará acero de refuerzo que presente oxidación alguna. Siendo La Empresa Contratista responsable de garantizar el buen estado del material en el momento de la provisión y construcción del elemento.


#### 6.4. RESTRICCIÓN.

- No se dará inicio a la construcción y colocado de elementos de señalización, que no tengan definida la correspondiente ubicación conforme a las gráficas del proyecto y/o instrucciones del supervisor. Además de ello la autorización de la entidad competente del sector.
- El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.
- No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua o cemento para mantener la consistencia adecuada.
- No se Aprobaran elementos que presenten fisuras, sean éstas por fallas por asentamiento o por tracción. Quedando a responsabilidad de la Empresa Contratista y a su COSTO la reposición total del nuevo elemento.
- No se hará ningún vaciado de hormigón cuando la temperatura atmosférica no sea superior a 8 grados centígrados a la sombra.
- No se aprobaran elementos que no estén correctamente pintados conforme a lo indicado en la sección gráficos, y/o que tengan defectos de aplicación de pintura en el elemento.

#### 6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente especificación establece la medición y forma de pago de los siguientes ítems:

- **Postes de Hormigón Armado:** medidos como unidad, considerando la construcción/prefabricación del elemento y el colocado del mismo.
- **Mojones de Hormigón:** medidos como unidad, considerando la construcción del elemento y el colocado del mismo.
- **Losetas de Hormigón:** medidas como unidad, considerando la construcción del elemento y el colocado del mismo.
- **Tachuelas de Señalización:** medidas como piezas, considerando el tipo de material, la provisión y los trabajos de embebido en las coberturas correspondientes; de acuerdo a la ubicación definida en el proyecto y/o instrucciones del supervisor.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 122 de 203</b>

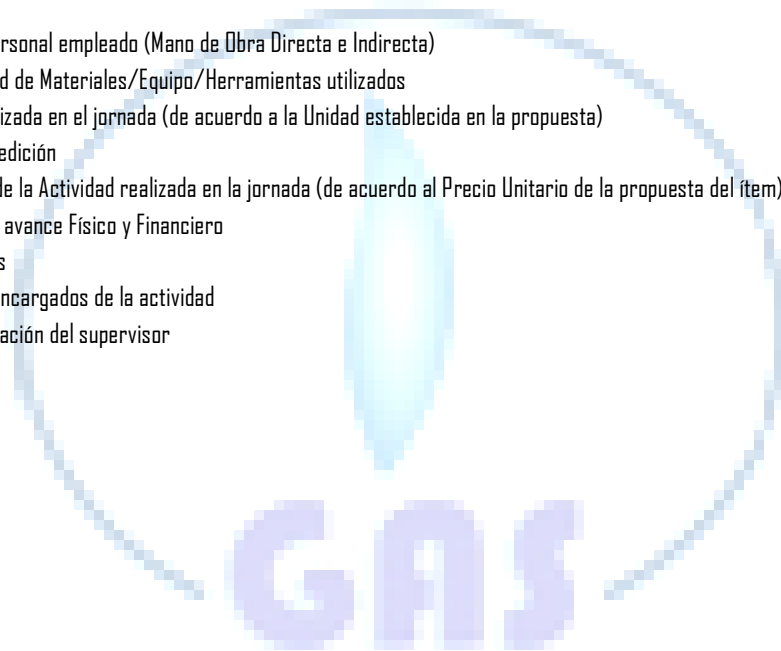
La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario respectivo para cada ítem de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, cumpliendo las dimensiones y volúmenes establecidos en Gráficos.

#### **6.6. REGISTROS.**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor





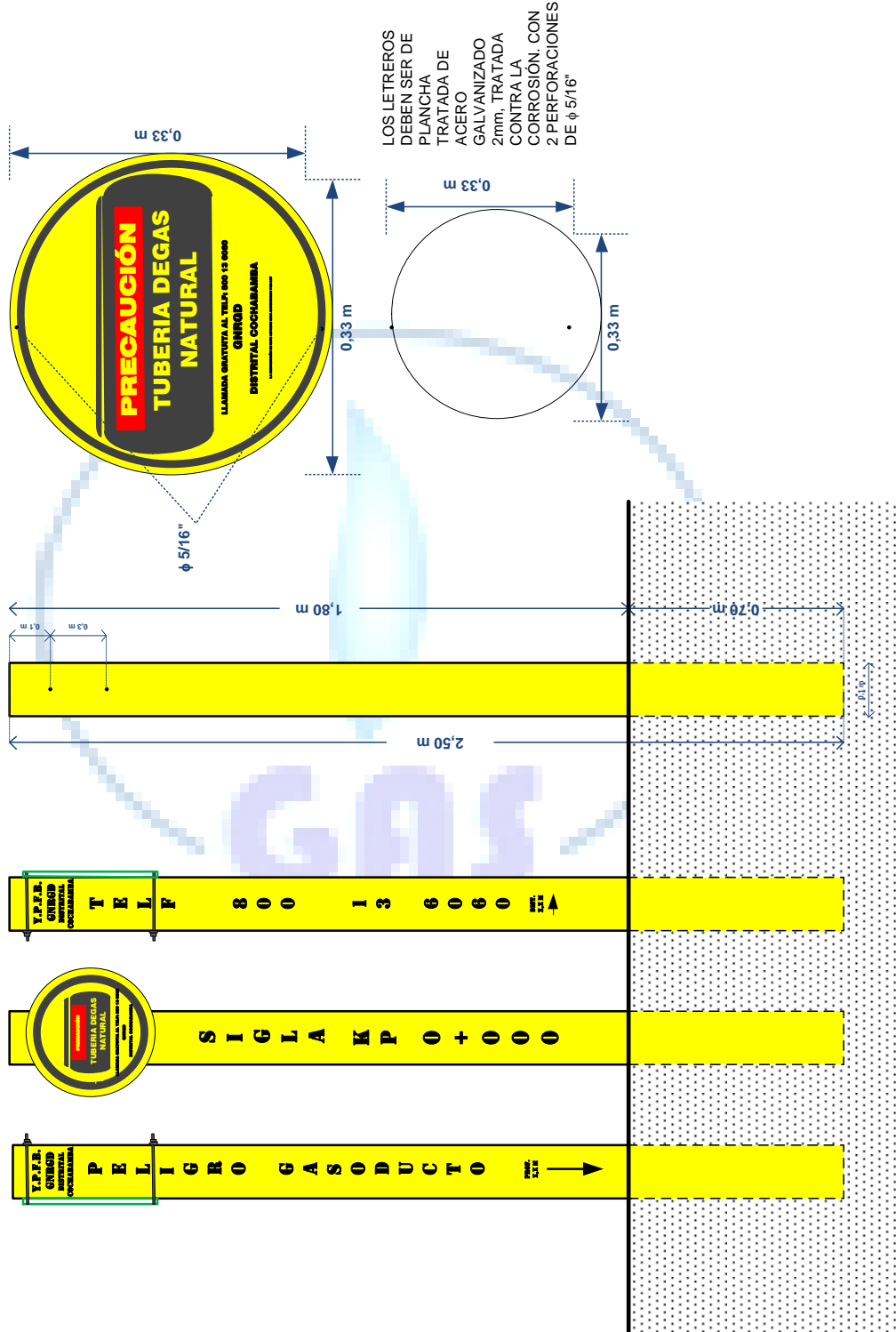


UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 124 de 203





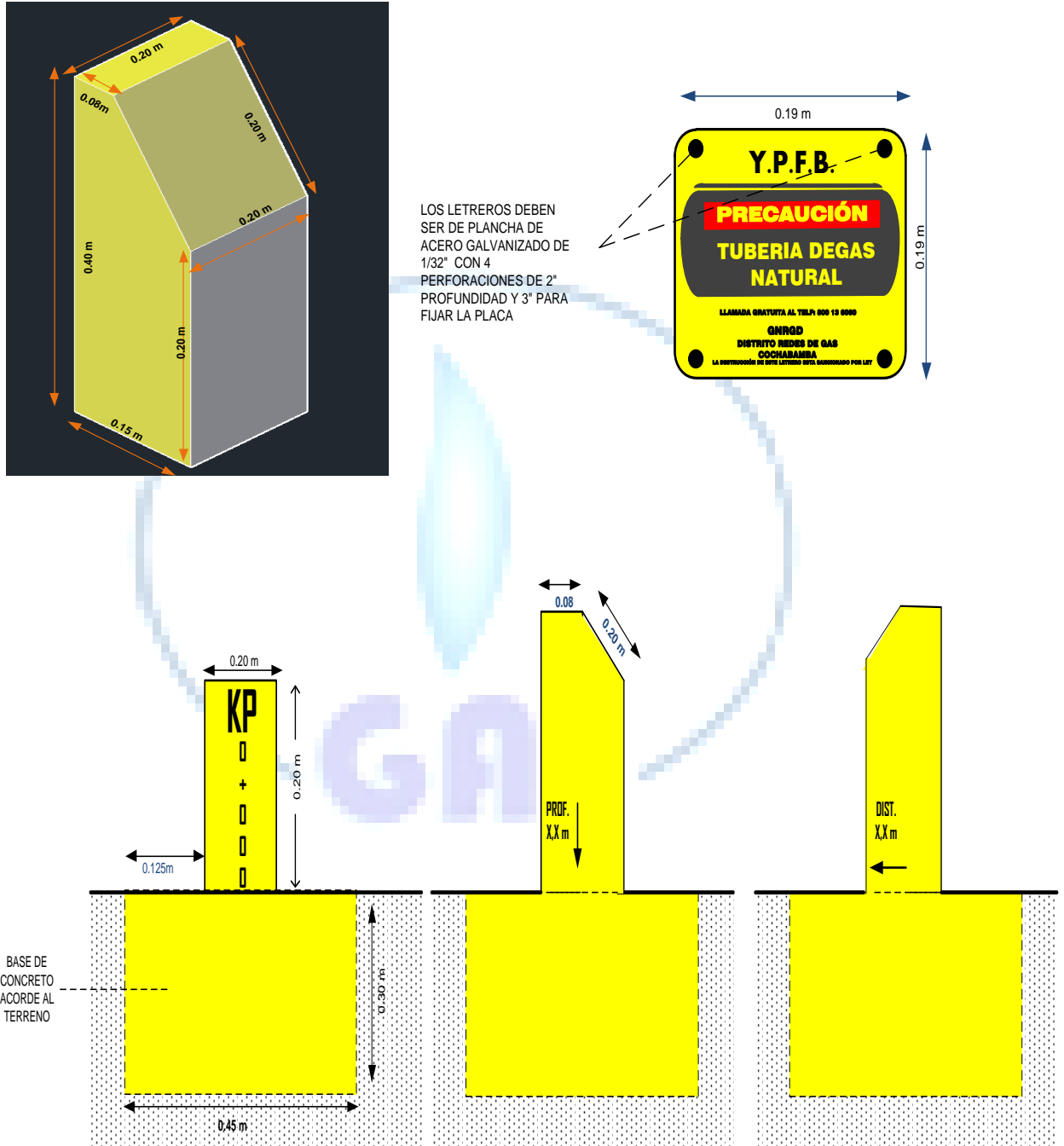
UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 125 de 203

## 7.2. SEÑALIZACIÓN MOJONES DE HORMIGÓN





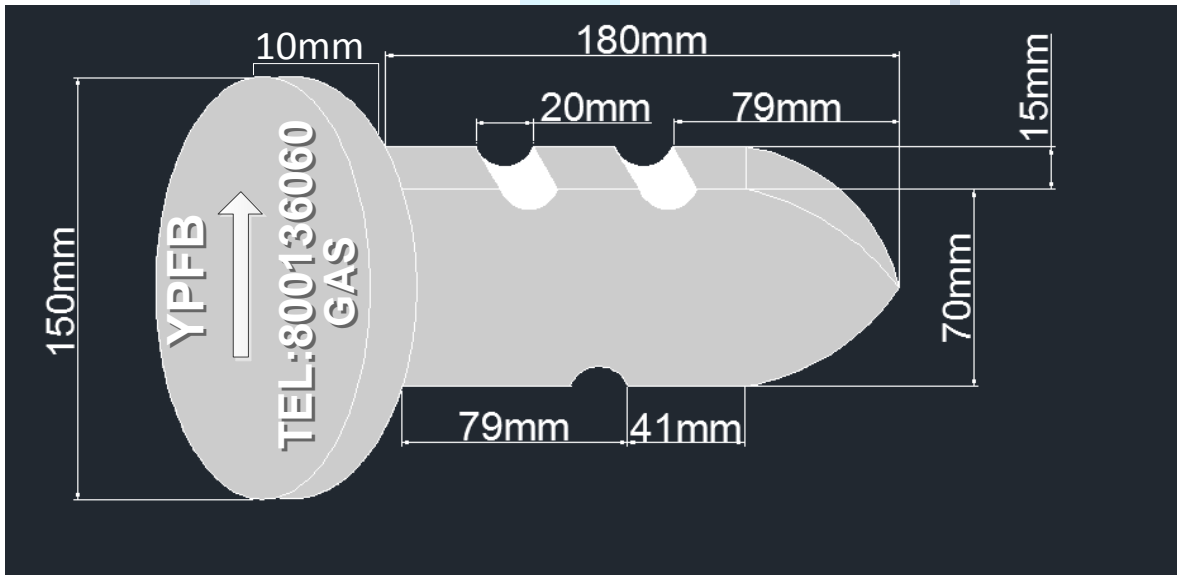
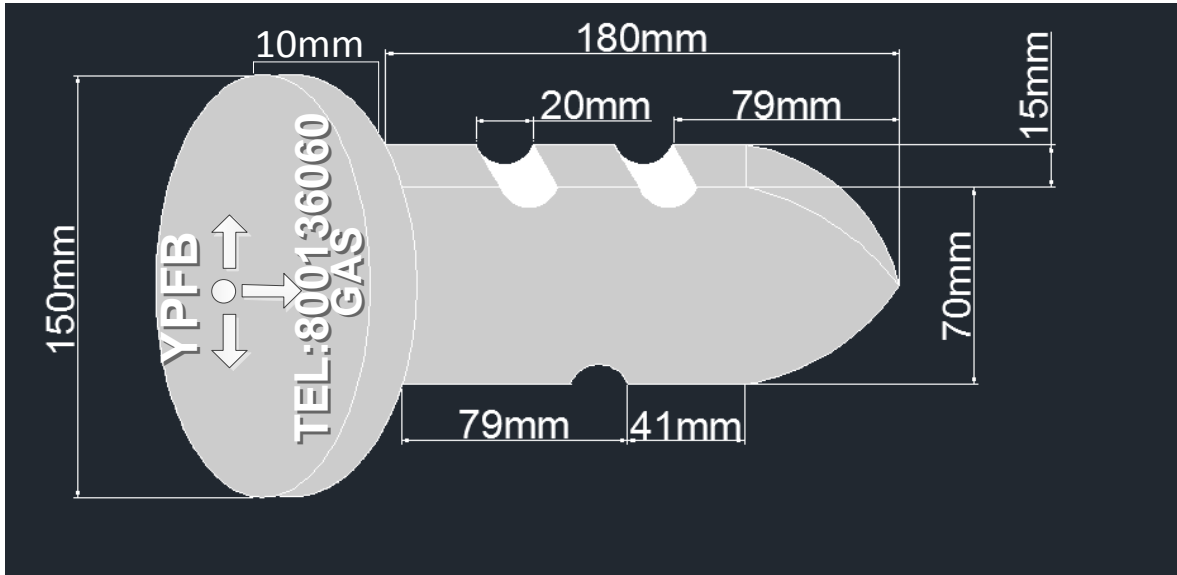
UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA


ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 126 de 203

### 7.3. SEÑALIZACIÓN LOSETAS DE HORMIGÓN



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 127 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.C.023**  
**CÁMARAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO**

**1. OBJETIVO.**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que debe cumplir la **Empresa Contratista**, para la construcción de Cámaras de Operación, las cuales estarán conformadas por:


- Losa y Muros de Hormigón Armado
- Estructura Metálica de sujeción (escalera)
- Elementos de cubierta, protección y quincallería.
- Elementos de Venteo
- Elementos de impermeabilización.

**2. ALCANCE.**

**Este Documento** se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba para el correspondiente ítem. De acuerdo a los diferentes tamaños y número de accesorios que se encuentren dentro de cada cámara, se establecerá las dimensiones y tipo de cada cámara del correspondiente proyecto.

**3. DEFINICIONES.**

- Hormigón:** Material resultante de la mezcla de cemento (u otro conglomerante) con áridos (grava, gravilla y arena) y agua. La mezcla de cemento con arena y agua se denomina mortero.
- Ensayo de Revenimiento:** Prueba que se le realiza al concreto fresco para determinar su consistencia, la cual se relaciona directamente con su trabajabilidad e indirectamente con la relación agua cemento del diseño de concreto aportado al proyecto.
- Fraguado:** Proceso de endurecimiento y pérdida de plasticidad del hormigón (o mortero de cemento), producido por la desecación y re cristalización de los hidróxidos metálicos —procedentes de la reacción química del agua de amasado
- Curado de Hormigón:** El curado se realiza durante el proceso de fraguado del hormigón para asegurar su adecuada humedad, adoptando las medidas oportunas durante el plazo que se establezca en las Prescripciones Técnicas, en función del tipo, clase y categoría del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente.
- Esclerómetro:** Instrumento de medición, empleado, para la determinar la resistencia a compresión en hormigones ya sea en pilares, muros, pavimentos, etc. A través de una determinada fuerza axial sobre un área definida y estandarizada del elemento
- Juntas de Dilatación:** División de las estructuras para permitir **deformaciones** que harán que esta no **colapse** o que sus deformaciones sean controladas.
- Ensayo de Compresión:** Ensayo técnico para determinar la resistencia de un material o su deformación ante un esfuerzo de compresión

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 128 de 203</b>

- Días Calendario:** Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.
- Empresa Contratista:** Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.
- Gas Natural:** Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.
- Red Primaria:** Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes a **CÁMARAS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO** del Proyecto. Cabe mencionar que se tomaron criterios y parámetros de la Norma ACI-318.

Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizarán la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

#### 5. RESPONSABILIDADES.

Las Responsabilidades de las partes que intervienen en los procedimientos, se encuentran expresados en la sección de INTRODUCCIÓN, del presente documento.

#### 6. DESARROLLO.

##### 6.1. PERSONAL.


El personal de costo directo, destinado a realizar el presente ítem será:

- Operador Mezcladora/Mixer
- Maestro Albañil
- Mecánico/soldador
- Ayudantes
- Peones

##### 6.2. EQUIPOS, MATERIALES Y HERRAMIENTAS A UTILIZAR.

El Equipo de costo directo que se deberá emplear será como mínimo:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Mezcladora	2 para cada frente de obras civiles
2	Vibradora	2 para cada frente de obras civiles
3	Compactadora	2 para cada frente de obras civiles

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 129 de 203</b>

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
4	Herramientas menores para el vaciado de Hormigón Armado	Suficientes para todos los frentes
5	Herramientas menores para trabajos de metal/mecánica y soldadura	Suficientes para todos los frentes
6	Herramientas para el pintado sobre superficies de concreto y metal	Suficientes para todos los frentes

Los Materiales de costo directo que se deberá emplear serán como mínimo:


- Cemento Portland IP-30,
- Los áridos a emplearse en la fabricación de hormigones serán aquellas arenas y gravas obtenidas de yacimientos naturales, rocas trituradas y otros que resulte aconsejable, como consecuencia de estudios realizados en laboratorio
- Arena limpia no arcillosa que pase el tamiz #4 (4.75 mm) y grava no mayor a 3/4" y/o como lo solicite el supervisor.
- El agua de mezclado deberá estar limpia y libre de cualquier sustancia perjudicial para el Hormigón.
- Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el supervisor.
- Madera de construcción (dura), para el armado del encofrado de acuerdo a la longitud del lastrado de hormigón.
- Acero corrugado de refuerzo con fluencia igual o mayor a 4200 kg/cm<sup>2</sup> o Equivalente (de acuerdo a la Normativa utilizada), que no presente oxidación. Los correspondientes diámetros y longitudes se expresan en los Gráficos respectivos.
- Planchas metálicas, con dimensiones y espesor de acuerdo a las características de cada elemento (sección gráficos).
- Tuberías de hierro galvanizado de 2 pulgadas de diámetro (venteo de cámara).
- Angulares de 2" x 1/4" conforme a los planos correspondientes y/o conforme lo disponga el supervisor,
- Bisagras torneadas de hierro macizo de 1" y demás quincallería para la operabilidad de la cubierta de protección (tapa).
- Pintura refractiva de color amarillo y negro, con características de aplicación a superficies de hormigón y metálicas, con resistencia a condiciones ambientales adversas.
- Malla electro soldada de 1/4"
- Aditivos y/o elementos impermeabilizantes, los cuales deberán tener la certificación de calidad correspondiente para garantizar la impermeabilidad de la superficie al ser aplicada el producto.
- Aditivos para incrementar las propiedades de resistencia del hormigón y/o controlar el tiempo de fraguado de la mezcla del mismo, de acuerdo a lo aprobado por el supervisor siguiendo con las especificaciones del producto.

### 6.3. PROCEDIMIENTO.

#### 6.3.1. Consideraciones.

Concluidas y aprobadas las actividades de excavación de terreno en el sector destinado a la construcción de las cámaras de operación y mantenimiento, se procederá de acuerdo como lo disponga el supervisor, a las siguientes actividades:

- a) Compactación inicial dentro zanja; las consideraciones y requerimientos técnicos para la compactación, serán los mismos a los solicitados para la **compactación** que se mencionan en el ítem de "relleno y compactado de material común".
- b) Soldadura de piedra para el preparado de la base de la cámara; con el acabado de acuerdo al nivel de piso terminado de acuerdo a las pendientes respectivas.
- c) Limpieza de la superficie del empedrado, encontrándose libre de basura e impurezas para su aprobación.
- d) Colocado de galletas o tabletas de hormigón de 7 cm de espesor sobre el empedrado; con el fin de asegurar un recubrimiento mínimo y constante para el acero de refuerzo a ser colocado para el vaciado de la base hormigón.
- e) Armado del entramado longitudinal y transversal de acero de refuerzo tanto para la base como las paredes de la cámara de hormigón, de acuerdo a lo especificado en las gráficas de doblado, corte como separaciones mínimas.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 130 de 203</b>

- f) Armado del encofrado de madera dura, el cual deberá estar asegurado a la superficie de contacto de manera rígida asegurando un arriostrado correcto; mediante pasadores de anclaje que impidan cualquier desplazamiento vertical u horizontal, con el fin de no existir imperfecciones en la sección transversal una vez realizado el correspondiente vaciado de hormigón.

Realizada la verificación de que todas las actividades hayan sido ejecutadas de manera correcta y/o de acuerdo a lo indicado por el supervisor, se dará la instrucción para el inicio del vaciado de hormigón.

### 6.3.2. Vaciado de Hormigón

La mezcla de hormigón, deberá ser adecuada para el manipuleo y vaciado en obra; permitiendo el llenado de todos los vacíos existentes entre las piezas de empedrado, la armadura de acero y el encofrado. Periódicamente se deberá verificar la uniformidad de la mezclada, a través de la consistencia con ensayos de revenimiento, de igual forma deberá verificarse por parte de la Empresa Contratista como por el supervisor, la dosificación de los aditivos correspondientes a la mezcla.

El concreto se colocará tan pronto como sea posible y nunca después de 30 minutos de preparada la mezcla, a menos que haya sido dosificada con un aditivo retardador de fraguado autorizado.

No se dejará caer la mezcla de hormigón, de manera vertical mayor a una altura de 1,00 m, excepto cuando la descarga se haga a través de moldes inclinados siempre y cuando se utilice un aditivo que evite la segregación de los materiales y no se afecten las condiciones iniciales de la mezcla.

Durante la colocación del concreto deberá vigilarse en todo momento, que se conserven inalteradas las distancias entre las varillas con relación a las caras internas de la formaleta.

### 6.3.3. Vibrado del Hormigón

El vibrado se aplicará directamente dentro de la masa de concreto, en posición vertical. La intensidad de la vibración y la duración de la operación de vibrado serán las necesarias y suficientes para que el concreto fluya y envuelva totalmente el refuerzo, alcanzando la consolidación requerida sin que se produzca la segregación de los agregados. El tiempo de vibrado puede variar entre 5 y 15 segundos para concretos con asentamiento entre 25 y 75 mm. En general para la mayoría de los casos 10 segundos son suficientes para lograr la densificación del concreto. El vibrador deberá penetrar en la capa colocada previamente para que las dos capas se ligen adecuadamente, pero no llegar hasta las capas más bajas que ya hayan obtenido su fraguado inicial o en concreto que no muestre plasticidad durante el vibrado o en sitios donde la vibración pueda afectar la posición del refuerzo o de materiales embebidos.

### 6.3.4. Curado del Hormigón

El curado del hormigón se lo realizará con agua potable cada 4 horas mientras permanezca el encofrado.


La remoción del encofrado será posterior a los 5 días calendario después de haberse efectuado el vaciado, procediendo a un curado posterior de cada 3 horas por un período de 3 días consecutivos como mínimo.

### 6.3.5. Control de Calidad del Hormigón Armado

La mezcla de hormigón, deberá ser adecuada para el manipuleo y vaciado en obra; permitiendo el llenado del encofrado los vacíos existentes y la armadura de acero. Periódicamente se deberá verificar la uniformidad de la mezclada, verificando la consistencia a través de ensayos de revenimiento.

El acabado del Hormigón deberá ser lo más estético posible, por lo cual se mojará la superficie interna del encofrado de madera, previo a las actividades de vaciado.

La Empresa Contratista está en la obligación de presentar al supervisor, todas las pruebas de calidad respectivas, principalmente la de **Resistencia a la Compresión**; a través de probetas de hormigón. Esta prueba permitirá verificar la resistencia característica promedio a la compresión a los 28 días, la cual deberá ser mayor o igual a 250 Kg/cm<sup>2</sup>.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 131 de 203</p>

Para realizar las pruebas correspondientes se deberán elaborar como mínimo y/o lo indicado por el supervisor. :

Tres probetas de muestreo por cada ensayo de:

- Las cuatro paredes de la cámara
- La base de fundación de la Cámara
- De acuerdo a las dimensiones de la Cámara, se evaluara si la tapa será de Hormigón o de metal.

En cuanto a los resultados de las pruebas:

- Tramos que presenten una resistencia mayor a la solicitada, tendrán la aprobación inmediata.
- Tramos que presenten una resistencia mayor al 90 % y menor al 100%. de lo especificado, se procederá a la verificación de resistencia, mediante ensayos de esclerometría u otro ensayo no destructivo. Siendo esto a costo de la Empresa Contratista, la disposición y número de ensayos a realizar será a requerimiento del supervisor.
- Los Tramos que presenten resistencia menor al 90 % de lo especificado: se procederá a la demolición y reposición del vaciado de hormigón observado a costo de la Empresa Contratista.

Conforme lo requieran los trabajos, la toma de muestra y/o pruebas NO serán restrictivas, puesto que el supervisor podrá solicitar verificaciones adicionales de calidad y resistencia. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio legalmente establecido y de solvencia técnica demostrada. El supervisor realizara el marcado de los correspondientes cilindros para confiabilidad de YPFB antes de ser llevado a dichos laboratorios. Todos los ensayos y pruebas especificadas serán a costo de la Empresa Contratista de igual forma los que el supervisor vea por conveniente.

#### **6.3.6. Acero de Refuerzo**


El Acero de refuerzo deberá ser doblado en frío y entrelazado sin golpes ni choques de acuerdo a lo especificado en las gráficas correspondientes de armado, en ningún momento el supervisor aprobará acero de refuerzo que presente óxido excesivo, tierra, escamas, aceites, pinturas, grasas y de cualquier otra sustancia extraña que pueda disminuir su adherencia con el concreto. Siendo La Empresa Contratista responsable de garantizar el buen estado del material en el momento de la provisión y construcción del elemento.

La distancia del acero a las formaletas se mantendrá por medio de bloques de mortero prefabricados (galletas).

Si fuera absolutamente necesario efectuar empalmes, estos se ubicarán en aquellos lugares donde las barras tengan menores solicitaciones. (Puntos de momento nulos).

#### **6.4. RESTRICCIÓN.**

- No se dará inicio a la construcción y colocado de elementos de señalización, que no tengan definida la correspondiente ubicación conforme a las gráficas del proyecto y/o instrucciones del supervisor. Además de ello la autorización de la entidad competente del sector.
- El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.
- No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua o cemento para mantener la consistencia adecuada.
- No se Aprobarán elementos que presenten fisuras, sean éstas por fallas por asentamiento o por tracción. Quedando a responsabilidad de la Empresa Contratista y a su COSTO la reposición total del nuevo elemento.
- No se hará ningún vaciado de hormigón cuando la temperatura atmosférica no sea superior a 8 grados centígrados a la sombra.
- No se aprobarán elementos que no estén correctamente pintados conforme a lo indicado en la sección gráficas, y/o que tengan defectos de aplicación de pintura en el elemento.
- Queda prohibido el corte y doblado de Acero de refuerzo en caliente.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 132 de 203</b>

- No podrán doblarse barras de Acero de refuerzo, que estén parcialmente embebidas en el concreto, salvo cuando así se indique en los planos o lo autorice.
- Para el asegurado de las varillas de acero de refuerzo se utilizará alambre de amarre; normalmente no deberá utilizarse soldadura salvo donde los planos lo indiquen especificando el procedimiento de soldadura
- En ningún caso se permitirá el uso de piedras o bloques de madera para mantener el refuerzo en su lugar en vez de las galletas mencionadas anteriormente.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente especificación establece la medición y forma de pago de acuerdo al tipo de cada cámara de operación y mantenimiento construida. Las cuáles serán consideradas y medidas como UNIDAD cada una de ellas, de acuerdo a su tipo, como tal se deberá considerar la construcción/prefabricación/colocado del elemento, con todos los materiales, equipos, herramientas y personal correspondiente.


La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario respectivo para cada tipo de cámara; de acuerdo a la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos, cumpliendo las dimensiones y volúmenes establecidos en Gráficos.

#### **6.6. REGISTROS.**

La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.

Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 133 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.T.C.024**

### **ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE CRUCES ESPECIALES**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos y requisitos técnicos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista al realizar ítem "Estudio e Implementación de Cruces Especiales" tomando en cuenta las características del sector; topográfico e hidrológico.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplicara en la ejecución de todos los proyectos de construcción de red primaria, que YPFB Redes de Gas Cochabamba; lleve a cabo en la presente gestión.

#### **3. DEFINICIONES.**

**Días Calendario:**

Son todos los días del año; comprendidos en hábiles, sábados, domingos, feriados y otros días que fuesen declarados por leyes y decretos especiales durante el año.

**Empresa Contratista:**

Empresa adjudicada para la ejecución del paquete/lote ofertado por YPFB, que haya cumplido con todos los documentos requeridos para su adjudicación; teniendo la mejor y más baja oferta técnica/económica evaluada.

**Gas Natural:**

Mezcla de hidrocarburos, en estado gaseoso, compuesta principalmente por metano.

**Red Primaria:**

Conjunto de cañerías o ductos de acero u de otro material que conforman la matriz del sistema de distribución a partir de la estación de recepción y despacho, cuya presión de operación supera los 6,9 bar (100 PSIG) por lo cual también se denominan Sistemas de Alta Presión.

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA.**

El Presente Documento establecerá las condiciones técnicas mínimas para llevar a cabo las actividades referentes a la **ESTUDIO E IMPLEMENTACIÓN DE CRUCES ESPECIALES** del Proyecto.


Si la **Empresa Contratista** ve por conveniente implementar consideraciones técnicas adicionales en favor de la calidad de la ejecución técnica de las actividades, sin incrementar el presupuesto asignado; podrá realizar la solicitud y presentación de las justificaciones respectivas al supervisor y fiscal de obra; quienes realizaran la evaluación de los respaldos técnicos correspondientes para poder recomendar, o no, su implementación en la ejecución.

#### **5. RESPONSABILIDADES.**

**Fiscal de Obra:**

Personal técnico Calificado de YPFB, el cual representa a la institución de manera legal en la ejecución de obras; tomando las decisiones que fuesen necesarias para la correcta y buena ejecución de actividades/items del proyecto. Ejerciendo el control de la supervisión técnica como la de la Empresa Contratista. Teniendo entre ellas las siguientes funciones a título indicativo y no limitativo de:

- Exigir a través del supervisor el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir el buen uso de los recursos asignados a la Obra.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 134 de 203</b>

- Tomar conocimiento y en su caso pedir aclaraciones pertinentes sobre los Certificados de Obra aprobados por el supervisor.

**Supervisor:** Profesional técnico calificado, con todas las facultades inherentes al buen desempeño de las funciones de supervisión e inspección técnica, teniendo entre ellas las siguientes a título indicativo y no limitativo:

- Exigir a la Empresa Contratista el cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Exigir a la Empresa Contratista la disponibilidad permanente del Libro de Órdenes, por el cual comunicará la iniciación de Obra y el proceso de ejecución.
- Exigir a la Empresa Contratista los respaldos técnicos necesarios, para procesar planillas o certificados de pago.
- En caso necesario y con el fin de asegurar la calidad de obra, podrá proponer y sustentar la introducción de modificaciones en las características técnicas, diseño o detalles de la Obra, que puedan originar modificaciones en los volúmenes o montos de los presupuestos, formulando las debidas justificaciones técnicas y económicas, en Orden de Cambio o en Contrato Modificatorio, para conocimiento y consideración de YPFB a efectos de su aprobación.
- Realizar mediciones conjuntas con el CONTRATISTA de la Obra ejecutada y aprobar los Certificados o Planillas de avance de Obra.
- Llevar el control directo de la vigencia y validez de las garantías, a los efectos de requerir oportunamente al CONTRATISTA su ampliación (en monto y plazo), o para solicitar al CONTRATANTE a través del FISCAL, la ejecución de estas cuando corresponda.

**Empresa Contratista**

Teniendo las principales responsabilidades a título indicativo y no limitativo de:

- Cumplimiento del Contrato de Obra y el presente Procedimiento Técnico.
- Precautelar la seguridad y salud ocupacional para su personal como para el externo que se encuentre interactuando en el sector del proyecto.
- Proveer el personal, equipos, herramientas y materiales que figuran en el presente procedimiento, como los adicionales necesarios para el correcto desarrollo de la actividad
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio o modificación necesaria y sustentada en el proyecto.
- Documentar el trabajo realizado en registros diarios de obra, y su respectivo almacenamiento en el databoock.

## **6. DESARROLLO**

### **6.1. PERSONAL**


La Empresa Contratista deberá designar un profesional calificado que tendrá a su cargo todas las tareas relacionadas con la etapa del estudio. Así mismo, durante la etapa de implementación del cruce especial, la empresa contratista a través del Residente de obra se encargara de dar cumplimiento a las recomendaciones de los estudios realizados que garanticen la buena ejecución de obra.

### **6.2. EQUIPOS, HERRAMIENTAS, MATERIALES A UTILIZAR**

La empresa contratista deberá proveer todos los materiales herramientas y equipos necesarios para la etapa de elaboración del estudio y su implementación del cruce especial.

### **6.3. PROCEDIMIENTO.**

El Estudio e implementación de Cruces Especiales deberá comprender el estudio y su aplicación en la ejecución de los trabajos. Este ítem no contemplara dentro de su análisis de precios unitarios los materiales, mano de obra, herramientas y equipos que refieran la ejecución de **obras civiles y mecánicas.**

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 135 de 203</b>

El estudio que realizara la empresa contratista deberá incluir mínimamente el siguiente contenido que se da a título indicativo y no limitativo:

#### **SECCIÓN I: ASPECTOS GENERALES**

- Antecedentes
- Localización del Proyecto
- Objetivo General
- Objetivo Especifico
- Alcance
- Trabajo de Campo
- Trabajo de Gabinete
- Cronograma(estudio)

#### **SECCIÓN II: TOPOGRAFÍA**


- Antecedentes
- Objetivo
- Documentos de Referencia
- Ubicación
- Alcance del Trabajo
- Maquinaria, Herramientas y Equipo
- Procedimiento de Trabajo
- Conclusiones
- Anexos

#### **SECCIÓN III: ESTUDIO GEOTÉCNICO**

- Aspectos Generales
- Metodología
- Contexto Geológico, Hidrológico y Sísmico del Área del Proyecto
- Trabajos de Campo
- Ensayos de Laboratorio
- Derivación y Parámetros Geotécnicos
- Capacidad Admisible de Apoyo
- Conclusiones y Recomendaciones
- Bibliografía
- Anexos

#### **SECCIÓN IV: ESTUDIO HIDROLÓGICO**

- Aspectos Generales
- Hidrología
- Hidráulica fluvial
- Mecánica fluvial
- Conclusiones y Recomendaciones
- Bibliográficas

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 136 de 203</b>

- Anexos

#### **SECCIÓN V: CRUCE ESPECIAL**

- Antecedentes
- Objetivo del documento
- Ubicación de los cruces
- Opciones de cruce
- Diseño de cruce
- Cálculos adicionales
- Conclusiones y recomendaciones
- Anexos

#### **SECCIÓN VI: FLOTABILIDAD**


- Antecedentes
- Objetivo
- Desarrollo
- Metodología de Calculo
- Conclusiones y Recomendaciones
- Anexos

#### **SECCIÓN VII: PROCEDIMIENTO DE EJECUCIÓN**

- Objetivos
- Definiciones
- Alcance
- Normas de referencia
- Responsabilidades
- Personal, Maquinaria, Herramientas y Equipo
- Métodos constructivos
- Restauración del DDV
- Criterios de Aceptación
- Plan de seguridad y salud ocupacional
- Registros
- Cronograma (ejecución)
- Anexos

#### **6.4. RESTRICCIÓN**

- Al considerarse este ítem de gran importancia para su ejecución y parte de la ruta crítica del proyecto la empresa contratista deberá designar a personal calificado para realizar los estudios previos a la ejecución de los cruces especiales, no pudiendo la empresa contratista designar a personal ya comprometido con el proyecto como Residente de Obra, Supervisor de Calidad, Supervisor de Seguridad, Responsable de Planos As Built u otros.
- Una vez planteado y definido el estudio por el contratista, este debe ser revisado y aprobado por el Supervisor de Obra, el mismo que podrá instruir su complementación, modificación total o parcial sin ningún costo adicional a la propuesta aceptada.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 137 de 203</b>

- El estudio concluido y aprobado por el Supervisor de Obra deberá ser presentado en una carpeta tapa dura plástica color blanco con tres huecos, de contener planos referenciales u otros documentos de interés deberán ser impresos en hojas bond de tamaño a requerimiento del supervisor en alta calidad de manera que se puedan apreciar la tonalidad de los colores.

#### **6.5. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**


De acuerdo al presente documento el ítem Estudio e Implementación de Cruces Especiales será pagado de manera global. La forma de Pago será efectuada de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de obra, maquinaria, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución del ítem.

#### **6.6. REGISTROS**


La Información mínima solicitada a continuación deberá ser registrada de forma diaria en la Obra.  
Registro Diario de Obra

- I. Nombre del Ítem
- II. Fecha
- III. Ubicación
- IV. Número de Personal empleado (Mano de Obra Directa e Indirecta)
- V. Tipo y Cantidad de Materiales/Equipo/Herramientas utilizados
- VI. Cantidad realizada en el jornada (de acuerdo a la Unidad establecida en la propuesta)
- VII. Gráficos de Medición
- VIII. Presupuesto de la Actividad realizada en la jornada (de acuerdo al Precio Unitario de la propuesta del ítem)
- IX. Porcentaje de avance Físico y Financiero
- X. Observaciones
- XI. Firma de los encargados de la actividad
- XII. Firma y aprobación del supervisor

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 138 de 203</p>

# Especificaciones Técnicas de Obras Mecánicas



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 139 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.001**

### **DESFILE Y CURVADO DE TUBERÍA**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista al momento de desfilarse y curvar tubería de acero negro al carbono que se encuentre bajo administración del Distrito redes de Gas Cochabamba.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplica al desfile y curvado de tubería de acero negro al carbono para la instalación de redes primarias administradas por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES**

##### **EMPRESA CONTRATISTA**

Empresa adjudicada al proceso de construcción

##### **DESFILE**

Es la actividad en la cual la tubería a ser soldada es posicionada sobre el trazo adoptado de ducto facilitando su posterior soldadura y colocación sobre soportaría adecuada.

##### **CURVADO**

Actividad en la cual se dobla la tubería, de tal modo se ajuste al terreno sinuoso u ondulado, el dobles puede ser de forma horizontal o vertical

##### **ASTM**

Sociedad Americana de Examinación de Materiales

##### **ASME**

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

##### **API**

Instituto Americano del Petróleo

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

##### **ASME B31.8**

Sistemas de tubería para transporte y distribución de gas

##### **ASME B31.3**

Tuberías de proceso

##### **API STD 1104**

Soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas

#### **5. RESPONSABILIDADES**

##### **1.1 DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA**


- Designar un supervisor para verificar la ejecución de la obra conforme se encuentra descrito en el presente documento.

##### **1.2 SUPERVISOR**

- Poner en conocimiento de la Empresa Contratista, la ruta por la será construida la tubería.
- Controlar el cumplimiento de lo establecido en el presente documento.

##### **1.3 EMPRESA CONTRATISTA**

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Precautelar la seguridad de la población durante; la manipulación de tubería y el uso de sistemas de izaje
- Proveer los equipos necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Contar con el personal calificado.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio en la ruta.
- Documentar el trabajo realizado.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 140 de 203</b>

## 2. DESARROLLO

### 2.1 PERSONAL

El personal destinado a realizar el **curvado** debe encontrarse calificado para realizar el trabajo, para ello deberá cumplir con cualquiera de los casos establecidos en la tabla 1.

Tabla 1.

CASOS	EXPERIENCIA MÍNIMA DEL APLICADOR [KM]	FORMACIÓN DEL PERSONAL
1	20	Certificado de competencia emitido por un ente gubernamental
2	40	Bachiller en Humanidades

### 2.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

Para realizar de **desfile y curvado** de tubería la Empresa Contratista deberá contar con los equipos, materiales y herramientas conforme se describe en la siguiente tabla:

Tabla 2

Nº	EQUIPO, MATERIAL O HERRAMIENTA	CANTIDAD	REQUIERE CALIBRACIÓN	CERTIFICADO DE CALIDAD
1	Curvadora (correspondiente al diámetro específico)	1 para cada frente de obras mecánicas	SI	SI
2	Grúa o Side Boom	1 para cada frente de obras mecánicas	NO	NO
3	Placa Calibradora	1 para cada tramo de prueba	NO	SI
4	Cables de Acero y Eslingas	Suficientes para todos los frentes	NO	NO
5	Goniómetro	1 para cada frente de obras mecánicas	SI	SI
6	Eclímetro	1 para cada frente de obras mecánicas	SI	SI
7	Vernier	Suficientes para todos los frentes	SI	SI
8	Flujómetro de acero	Suficientes para todos los frentes	SI	SI

En los casos en los cuales la calibración sea un requisito, la misma no podrá exceder un año de haber sido realizada por un ente competente, este tiempo calculado a la fecha de ejecución del trabajo.


## 2.3 PROCEDIMIENTO

### 2.3.1 DESFILE

El eje de la zanja será demarcado por la empresa en conjunto con el supervisor en la etapa de replanteo topográfico, la Empresa Contratista deberá emplazar la tubería paralelamente al eje de la zanja, la distancia máxima entre el eje de la tubería y el eje de la zanja será de un 1,2 metros.

Los extremos de la tubería deberán apoyarse sobre chocos de madera, bolsas de polipropileno con chala de arroz, arena, aserrín u otro similar que evite se produzca contacto entre la tubería y el suelo. La altura mínima a la cual se encontrará la tubería será de 30 cm por encima del nivel del suelo. Los chocos de madera y/o las bolsas mencionadas serán provistas por la Empresa Contratista y deberán hallarse exentas de raíces, piedras u otros que pudiesen dañar la tubería.

En los trechos donde fuera constatada la existencia de rocas, previa aprobación del supervisor, la tubería será desfilada después de la apertura de la zanja y los tubos curvados serán desfilados después de definida su posición final.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 141 de 203</p>

La manipulación de la tubería será efectuada mediante chatas y Camión grúa o Side-Boom.

### 6.3.2. CURVADO

Se utilizará el método de curvado en frío por medio de una curvadora hidráulica, para lo cual se debe considerar lo siguiente:

- La tubería doblada deberá encontrarse libre de fisuras, pandeo u otra evidencia de daño mecánico.
- El grado máximo de dobladura en campo para una soldadura en frío será de 18 diámetros.
- El doblado en frío puede efectuarse para radios mínimos menores a 18 diámetros solamente si se cumplen todos los requisitos descritos en el punto 6.3.1 Curvado y el espesor de pared después de doblada la tubería no es menor que el mínimo de diseño, en este sentido, la empresa contratista deberá efectuar la medición del espesor por medio de ultrasonido.
- En el caso de que un cordón de soldadura se encuentre en la sección doblada, la misma debe ser radiografiada posteriormente a que se efectúe el doblado de la tubería.
- Las arrugas en la tubería no serán permitidas.
- Ondulaciones a lo largo del radio interno con longitudes de pico a valle no deben exceder el 1% del diámetro de la tubería

Que la diferencia entre el diámetro máximo y mínimo en cualquier sección transversal de la tubería no deberá exceder el 8% del diámetro nominal exterior para la presión interior y el 3% para la presión exterior.

La temperatura de curvado no deberá exceder el intervalo de transformación (intervalo de temperatura en el cual se inicia y se completa un cambio de fase).

Después del doblado se requiere tratamiento término para los espesores y temperaturas descritos en la tabla 331.1.1 del Código ASME B31.3

Las operaciones de curvado de tubería de acero negro al carbón serán efectuadas en conformidad con lo descrito en el Código ASME B31.8 apartado 841.23.

En caso de requerir unir más de una tubería para conformar la curva (curvas mitradas), el supervisor deberá aprobar la configuración propuesta, la misma deberá cumplir mínimamente lo establecido en el apartado 841.232 del Código ASME B31.8.

### 6 RESTRICCIÓN

- No se utilizará en ningún caso el curvado en caliente.
- Cambios en la ruta del ducto sin aprobación del supervisor


### 7 EVALUACIÓN

La evaluación se efectuará mediante contraste entre el trabajo efectuado y los requerimientos del punto 6.3

### 8 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente actividad, será medida por metro lineal tendido, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

 <b>YPFB</b> <i>Corporación</i> <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: Página 142 de 203

## 9 REGISTROS


La información listada a continuación deberá ser registrada, debiendo todas las hojas estar firmadas y selladas por el personal responsable de realizar en ensayo y el representante de la Empresa Contratista.

1. Registro de tuberías desfiladas
2. Registro de tuberías curvadas que incluya el radio de curvatura
3. Equipo utilizado para el trabajo

## 8. ANEXOS

- No aplica



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 143 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.003**

### **SOLDADURA – EXAMINACIÓN Y CALIFICACIÓN DE SOLDADORES**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista para la ejecución de juntas mediante el proceso de Soldadura por Arco con Electrodo Revestido (SMAW) que se encuentren bajo administración del Distrito Redes de Gas Cochabamba.


#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplica para cualquier Soldadura realizada mediante el Proceso de Arco con Electrodo Revestido que se efectuó en tubería y/o accesorios administrados por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES**

Se establecen definiciones de acuerdo al Estándar AWS A3.0 en su última edición. Adicionalmente, a continuación se definen algunos conceptos adicionales:

<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	Empresa responsable de la ejecución de la obra mediante contrato firmado con YPFB
<b>SOLDADURA</b>	Coalescencia localizada de metales o no metales producida tanto por calentamiento de los metales a la temperatura de soldadura, con o sin la aplicación de presión, o por la aplicación de presión solamente y con o sin el uso de material de aporte.
<b>ASTM</b>	Sociedad Americana de Examinación de Materiales
<b>ASME</b>	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
<b>API</b>	Instituto Americano del Petróleo
<b>ANSI</b>	Instituto Nacional Americano de Estándares
<b>SMAW</b>	Proceso de Soldadura por Arco con Electrodo Revestido
<b>ELECTRODO</b>	Componente del circuito eléctrico que termina en el arco, escoria conductiva fundida, o metal base.
<b>JUNTA</b>	Unión de miembros o los bordes de miembros que están unidos o han sido unidos.
<b>PROCEDIMIENTO</b>	Elementos detallados de un proceso o método usado para producir un resultado específico
<b>PQR</b>	Registro de la Calificación del Procedimiento
<b>WPS</b>	(Especificación del Procedimiento de Soldadura) - Documento que suministra las variables de soldadura para una aplicación específica, a fin de asegurar la repetibilidad de la junta por medio de los soldadores u operadores de soldadura entrenados apropiadamente.
<b>CALIFICACIÓN DE SOLDADOR</b>	Demostración de la habilidad de un soldador u operario de soldadura a fin de reproducir soldaduras en conformidad con la(s) norma(s) prescritas.
<b>6G</b>	Designación de la posición de prueba para una soldadura de ranura circunferencial aplicada a una junta en tubería, con su eje aproximadamente a 45° de la horizontal, en la cual la soldadura es hecha en las posiciones plana, vertical y sobre cabeza. La tubería permanece fija hasta que la soldadura es completada.
<b>ENSAYO NO DESTRUCTIVO</b>	Examinación a fin de determinar la disponibilidad de algún material o componente para su propósito propuesto, empleando técnicas que no afectan su capacidad de servicio.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 144 de 203</b>

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

<b>API 1104</b>	Estándar para soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas
<b>ASME B 31.8</b>	Sistemas de Tubería para Transporte y distribución de Gas – Cap II SOLDADURA
<b>ASME V</b>	Examinación mediante ensayos no destructivos
<b>SNT-TC-1<sup>º</sup></b>	Calificación y certificación en ensayos no destructivos
<b>API SEC 5L</b>	Especificaciones para Tubería de Línea
<b>AWS A 5.1</b>	Electrodos cubiertos de acero al carbono para soldadura de Arco

#### 5. RESPONSABILIDADES

##### 5.1. DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA

- Designar un supervisor para verificar la ejecución de los trabajos conforme se encuentra descrito en el presente documento.
- Proveer al Supervisor los documentos de contrato que describe los materiales y requerimientos de calidad para la realización de las Juntas Soldadas.
- Determinar el tipo de Ensayo a realizar en las Juntas Soldadas
- Definir con claridad los parámetros de aceptación de las Juntas Soldadas

##### 5.2. SUPERVISOR DE YPFB


- ✓ Identificar con claridad la cantidad de juntas a soldar y los diámetros correspondientes.
- ✓ El Supervisor debe verificar que las soldaduras sean realizadas sólo por soldadores y operadores que se encuentren calificados de acuerdo con los requerimientos del Presente Documento.
- ✓ Verificar el equipo de soldadura a ser usado para el trabajo a fin de asegurar que está conforme a los requerimientos del presente documento.

##### 5.3. EMPRESA CONTRATISTA

- ✓ Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- ✓ Proveer los materiales necesarios para realizar las Juntas.
- ✓ Contar con el personal certificado para efectuar las Juntas.
- ✓ Contar con el personal certificado para realizar los ensayos e inspecciones correspondientes.
- ✓ El contratista es responsable de la corrección de todas las deficiencias en los materiales y mano de obra de acuerdo con los requerimientos de este Documento.
- ✓ Documentar todos los registros de calificación de soldadores, u otros ensayos o inspecciones que se realicen así como toda otra información que pueda ser requerida y descrita en el presente documento.

##### 5.4. INSPECTOR DE SOLDADURA

- El Inspector debe verificar que las soldaduras se han realizado de acuerdo con los requerimientos del Presente Documento.
- El Inspector debe verificar que los electrodos son usados sólo en las posiciones apropiadas, con el tipo de corriente de soldadura y polaridad para los cuales están clasificados.
- Verificar que el material a usar en la obra, cuando este es entregado, se encuentra de acuerdo con los requerimientos descritos dentro el Procedimiento aprobado de Soldadura.
- El inspector debe mantener un registro de las calificaciones de todos los soldadores, operadores u otros ensayos que se realicen así como toda otra información que pueda ser requerida.
- Otras inherentes al cargo

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 145 de 203</p>

## 5.5. SOLDADOR

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Contar con el Equipo de Protección Personal correspondiente antes de realizar la Junta.
- Informar sobre cualquier indicación en la preparación de la Junta que podría llevar a un defecto.
- Contar en todo momento con certificación vigente 6G emitida por IBNORCA.
- Someterse a la calificación de soldador para poder realizar soldadura de producción.
- Cumplir a cabalidad los requisitos establecidos en el WPS.

## 6. DESARROLLO

### 6.1 PERSONAL

Los inspectores de soldadura responsables de la aceptación o rechazo de las juntas soldadas, así como de la mano de obra, deberán estar certificados. Las bases de la certificación del inspector deben estar registradas y documentadas por el ente competente de certificación.

Las bases aceptables para el inspector de soldadura son: Certificación vigente en todo momento mientras se desarrolle la obra como AWS o IRAM – IASU 500:169 (Inspector de Soldadura Certificado - Nivel 2 para cualquiera de las dos certificaciones).

El soldador responsable de la realización de las Juntas deberá estar calificado por IBNORCA para la posición de soldadura 6G o 45°. Las bases de la calificación del soldador deben estar registradas y documentadas. Las bases aceptables de calificación serán aceptadas en cumplimiento con las especificaciones y requerimientos de los Estándares API 1104 o ASME IX.

Adicionalmente el supervisor de la obra podrá solicitar se califique al soldador propuesto para el proyecto específico conforme el procedimiento de soldadura descrito en el presente documento, además el contratista para esta calificación deberá proveer una probeta y correr con los gastos de calificación del soldador propuesto. Producto de esta calificación el soldador puede ser rechazado.

### 6.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista en función al procedimiento de soldadura deberá contar con los materiales conforme se indica en el Punto 4.2 del Estándar API 1104.

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	De acuerdo al punto 4.2 de la Estandar API 1104	1 para cada frente


El equipamiento de soldadura (Moto soldadora) deberá presentar los certificados de calibración de los instrumentos de voltaje y amperaje mínimamente, así como la certificación del buen funcionamiento del equipo y de los componentes eléctricos, como ser seccionadores y transformadores entre otros.

Los instrumentos de medición para la inspección de las juntas soldadas realizada por el inspector de soldadura deberán presentar los certificados de calibración de las Galgas a utilizar para la Inspección visual emitidas por el ente de certificación competente.

### 6.3. PROCEDIMIENTO

Para el Proceso de Soldadura, la empresa contratista deberá enmarcar su procedimiento dentro los lineamientos establecidos en los Puntos 5 – 7 – 8 y 10 del Estándar API 1104, introduciendo como mínimo los requerimientos especificados en los puntos 5.3 y 5.4.

Para la Calificación de Soldadores la empresa Contratista deberá efectuar la calificación de los soldadores propuestos y esta calificación deberá corresponder al procedimiento descrito en el párrafo anterior y en cumplimiento con lo establecido en el punto 6.0 del Estándar API 1104.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 146 de 203</b>

## 7. RESTRICCIONES

Para la ejecución, inspección y aceptación de las juntas soldadas. Son aplicables todas las restricciones señaladas en el Estándar API 1104.

## 8. EVALUACIÓN

Los criterios de aceptación de las juntas soldadas y su inspección correspondiente se encuentran establecidos en el Estándar API 1104.

## 9. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente actividad, será medida por junta soldada aprobada, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## 10. REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, debiendo todas las hojas estar firmadas y selladas por el Supervisor de YPFB, el Inspector de soldadura y el representante de la Empresa Contratista.

1. Certificación de la máquina de Soldar e instrumentos
2. Certificados de calibración de las Galgas
3. Inspección de la Maquina y Equipos de Soldadura.
4. Certificados de los materiales puestos en obra para las juntas soldadas.
5. Certificado del Inspector de Soldadura AWS – CWI
6. Certificado del Soldador calificado IBNORCA GG
7. Especificaciones del Procedimiento de Soldadura.
8. Calificación de soldadores.

## 11. CONTRAPARTE

YPFB nombrará un Supervisor y un Fiscal con el proposito de garantizar el cumplimiento del presente procedimiento, además de las normas mencionadas, que durante el desarrollo del proyecto serán consideradas mandatorias.

## 12. ANEXOS

- Inspección de Maquina y Equipos de Soldadura
- Registro de la Calificación de Soldadores
- Especificaciones del Procedimiento de Soldadura



UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 147 de 203

	<b>YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b> <b>DISTRITAL YPFB REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	
v.00	<b>INSPECCION DE MAQUINA Y EQUIPOS DE SOLDADURA</b>	M.UDOM.SOLD

<b>Proyecto:</b>		<b>Soldador:</b>	
<b>Marca:</b>		<b>Ayudante:</b>	
<b>Modelo:</b>		<b>Fecha:</b>	
<b>Serial:</b>		<b>Supervisor:</b>	

Ítem	Descripción	Estado			ACCIÓN CORRECTIVA RECOMENDADA
		Bueno	Malo	No Aplica	
<b>Máquina de Soldar</b>					
1	Estado general				
2	Sistema eléctrico (cables)				
3	Condiciones del sistema de refrigeración				
4	Estado del depósito de combustible (tanque)				
5	Funcionamiento del panel de control				
6	Prueba del Disyuntor Diferencial				
7	Nivel de aceite				
8	Estado del encendido (arranque)				
9	Funcionamiento de motor				
10	Radiador				
11	Correa ventiladora				
12	Fuente de energía				
13	Pérdida de fluidos (General)				
14	Bandeja para derrames				
<b>CABLES</b>					
15	Condición de los cables				
16	Sistema de aislamiento (revestimiento cables)				
17	Sistema de conexión (enchufes, etc.)				
18	Conexión a Tierra (cable a tierra)				
19	Estado de la pinza (conexión al cable)				
<b>AMOLADORA</b>					
20	Sistema de funcionamiento				
21	Sistema de conexión (clavija-doble aislamiento)				
22	Protector de disco				
23	Manivela de soporte				
<b>PROTECCIÓN PERSONAL</b>					
24	Máscara de soldar				
25	Pechera, delantal de cuero, polainas piernas.				
26	Lentes de Seguridad (Antiparras)				
27	Gautes				
28	Protector facial				

**Nota:** \*El incumplimiento de cualquiera de los ítems 2, 6, 9, 13, 18, 22 y 26 invalida la aprobación del equipo de soldar por parte del supervisor.  
Para el resto de los ítems que se encuentren en observación (malo) se deberá gestionar en campo de acuerdo al requerimiento del supervisor.

Conforme a la presente inspección se autoriza el uso del Equipo de Soldar:

SI  No

\_\_\_\_\_  
V o B o Supervisor YPFB

A claración:

\_\_\_\_\_  
V o B o Representante Contratista

A claración:

\_\_\_\_\_  
V o B o Soldador

A claración:



**UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA**

**ANEXO II  
2015**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS**

Hoja:  
Página 148 de 203

	<b>YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS DISTRITAL YPFB REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	
v.00	<b>REGISTRO DE LA PRUEBA DE CALIFICACION DE SOLDADORES</b>	FORM. UOIM. SOLD.001
<b>Proyecto:</b> <b>Cod. de Proceso:</b> <b>Nombre del Soldador:</b> <b>Nro de CI:</b> <b>Fecha de Registro:</b>		Fotografía del soldador
<b>Desarrollo</b>		
<b>Proceso de soldadura:</b> <b>WPS Usado:</b> <b>Especificación de Metal Base de Prueba:</b> <b>Numero de Material:</b> <b>Clasificación del Material de Aporte AWS:</b>	     	
<b>Respaldo</b> <b>Corriente/Polaridad</b> <b>Inserto Consumible</b>	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> CA <input type="checkbox"/> DCEP <input type="checkbox"/> DCEN <input type="checkbox"/> SI <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	Doble Lado <input type="checkbox"/> Un Solo lado <input type="checkbox"/> Gas de Respaldo Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>
<b>Conjunto Soldado de Prueba - Posicion Probada</b>		
<b>Ranura:</b> Tubo IG <input type="checkbox"/> 2G <input type="checkbox"/> 5G <input type="checkbox"/> 6G <input type="checkbox"/> Filete IG <input type="checkbox"/> 2G <input type="checkbox"/> 3G <input type="checkbox"/> 4G <input type="checkbox"/> <b>Filete:</b> Tubo 1F <input type="checkbox"/> 2F <input type="checkbox"/> 2FR <input type="checkbox"/> 4F <input type="checkbox"/> 5F <input type="checkbox"/> Placa 1F <input type="checkbox"/> 2F <input type="checkbox"/> 3F <input type="checkbox"/> 4F <input type="checkbox"/> <b>Revestimiento:</b> 1C <input type="checkbox"/> 2C <input type="checkbox"/> 3C <input type="checkbox"/> 4C <input type="checkbox"/> 5C <input type="checkbox"/> 6C <input type="checkbox"/> <b>Recubrimiento Duro:</b> 1C <input type="checkbox"/> 2C <input type="checkbox"/> 3C <input type="checkbox"/> 4C <input type="checkbox"/> 5C <input type="checkbox"/> 6C <input type="checkbox"/> <b>Avance:</b> Vertical Arriba <input type="checkbox"/> Vertical Abajo <input type="checkbox"/>	Espesor <input type="text"/> Diámetro <input type="text"/> Espesor <input type="text"/> Espesor <input type="text"/> Diámetro <input type="text"/> Espesor <input type="text"/> Espesor <input type="text"/> Espesor <input type="text"/>	
<b>Resultados de la Prueba</b>		
<b>Prueba Visual</b> Pasa <input type="checkbox"/> No Pasa <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> Comentarios <input type="text"/> <b>Prueba de Doblado</b> Pasa <input type="checkbox"/> No Pasa <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> <b>Prueba Macro</b> Pasa <input type="checkbox"/> No Pasa <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> <b>Prueba de Rotura</b> Pasa <input type="checkbox"/> No Pasa <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/> <b>Ensayo Radiografico</b> Pasa <input type="checkbox"/> No Pasa <input type="checkbox"/> N/A <input type="checkbox"/>		
<b>Límites de Calificación</b>		
<b>Conjunto Soldado</b> Posicion Ranura: Tubo F <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> Todas <input type="checkbox"/> Placa F <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> Todas <input type="checkbox"/> Revestimiento F <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> Todas <input type="checkbox"/> Recubrimiento Duro F <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> Todas <input type="checkbox"/> <b>Filete</b> Tubo F <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> Todas <input type="checkbox"/> Placa F <input type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> V <input type="checkbox"/> Todas <input type="checkbox"/> <b>Avance:</b> Vertical Arriba <input type="checkbox"/> Vertical Abajo <input type="checkbox"/>	<b>Espesor de Deposito</b> t min <input type="text"/> tmax <input type="text"/> Diam. Min <input type="text"/> t min <input type="text"/> tmax <input type="text"/> t min <input type="text"/> tmax <input type="text"/> t min <input type="text"/> tmax <input type="text"/> <b>Espesor del Metal</b> t min <input type="text"/> tmax <input type="text"/> Diam. Min <input type="text"/> t min <input type="text"/> tmax <input type="text"/>	
Certifico que las declaraciones en este registro son correctas y que las soldaduras de prueba fueron preparadas, soldadas y probadas de acuerdo con los requisitos de AWS B2.1/B2.1M, Especificación para la calificación del procedimiento y del desempeño de la soldadura		
<b>Fecha de la Prueba</b>	<b>Firma del Supervisor</b> Aclaracion	




UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 149 de 203

YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia		YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS DISTRITAL YPFB REDES DE GAS COCHABAMBA				GAS	
v.00		ESPECIFICACION DEL PROCEDIMIENTO DE SOLDADURA (WPS)				FORM. L00M.S010.001	
Proyecto:							
Cod. de Proceso:							
Nº de WPS:	Fecha						
Nº de Revision WPS:	Revision Fecha						
Nº PQR de Sustento							
Proceso de Soldadura:							
<b>Juntas</b>							
Tipo de Junta							
Respaldo							
Material de Respaldo							
Angulo de la Ranura							
Radio de la abertura de la raiz		U		J			
Ranurado del Lado Opuesto		U		J			
Metodo de Ranurado del Lado Opuesto							
<b>Metales Base</b>							
Nº de Metal		Nº de Grupo		Nº de Metal		Nº de Grupo	
Tipo y Grado de especificacion				Tipo y Grado de Especificacion			
Rango de Espesor del Metal Base		Ranura		Filete			
Metal Depositado		Ranura		Filete			
Rango de Diametro de Tubo		Ranura		Filete			
Otros							
<b>Metales de Aporte</b>							
Nº F del metal de Aporte							
Clasificacion de AW S							
Nº A de analisis de metal de Soldadura							
Tamaño de Metal de Aporte							
Espesor de metal de Soldadura							
<b>Posiciones</b>				<b>Prealentamiento</b>			
Posiciones de la Ranura				Temperatura de Prealentamiento (min)			
Posiciones del Filete				Mantenimiento de Prealentamiento			
Avance de la Soldura				Temperatura entre pasadas (max)			
<b>Tratamiento Termico</b>							
Temperatura							
Tiempo							
<b>Caracteristicas electricas</b>				<b>Otras Variables</b>			
Tipo Polaridad de Corriente				Tecnica:		Cordon Estrecho <input type="checkbox"/> Zig-Zag <input type="checkbox"/>	
Pulso				Metodo de Limpieza			
Corriente				Pasada		Simple <input type="checkbox"/> Multiple <input type="checkbox"/>	
Voltaje				Otros			
Modo de Transferencia							
Otros							
<b>Parametros de Soldadura</b>							
Capas	Proceso	Metal de Aporte		Especificaciones Electricas		Rango de Velocidades de Desplazamiento	
		Clase	Diametro	tipo y Polaridad	Corriente de Voltaje		
Empresa Contratista							
Fecha de Elaboracion							
				Firma CW Contratista		VotBo firme Supervisor YPFB	

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 150 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.E.N.D. 003**

### **EXAMINACIÓN POR RADIOGRAFÍA**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista al momento de ejecutar el ensayo de radiografía en una junta soldada en una tubería que se encuentre bajo administración del Distrito Redes de Gas Cochabamba.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplica para cualquier ensayo de radiografía que se efectuó en una junta soldada en tubería y accesorios administrados por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES**

Se establecen definiciones de acuerdo a al **Código ASME V** de la edición 2010 o su equivalente en la última edición. Adicionalmente, a continuación se definen conceptos no encontrados en este apartado:

<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	Empresa directamente contratada por YPFB para la ejecución de parte o el total de una obra
<b>ENSAYO NO DESTRUCTIVO</b>	Examinación realizada que no compromete las propiedades físicas ni químicas de un material.
<b>ASTM</b>	Sociedad Americana de Examinación de Materiales
<b>ASME</b>	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
<b>API</b>	Instituto Americano del Petróleo
<b>ANSI</b>	Instituto Nacional Americano de Estándares

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

<b>ASME V</b>	Examinación mediante ensayos no destructivos
<b>SNT-TC-1A</b>	Calificación y certificación en ensayos no destructivos
<b>API STD 1104</b>	Estándar para soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas

#### **5. RESPONSABILIDADES**

##### **5.1 RESPONSABLE DE PROCESO DE CONTRATACIÓN (RPC)**


- Designar un supervisor para verificar la ejecución de la obra conforme se encuentra descrito en el presente documento.

##### **5.2 SUPERVISOR**

- Identificar la localización de los puntos de prueba en la tubería

##### **5.3 EMPRESA CONTRATISTA**

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Precautelar la seguridad de la población durante la manipulación de materiales radioactivos.
- Contar con autorización del ente competente para el manejo de material y equipos radioactivos
- Proveer los materiales necesarios para realizar el ensayo.
- Elaborar el procedimiento escrito.
- Contar con el personal certificado para efectuar el ensayo.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 151 de 203</b>

- Presentar informe final sobre la prueba realizada.

## 6 DESARROLLO

### 6.1 PERSONAL

El personal destinado a realizar los ensayos deberá encontrarse certificado bajo la práctica recomendada **SNT-TC-1A**, además el certificado deberá encontrarse vigente en todo momento mientras se efectúe la examinación. El nivel requerido para la ejecución de los trabajos deberá ser mínimamente el **Nivel II** para el interpretador de las placas radiográficas y **NIVEL I** para el manipulador de la fuente radiactiva (bajo la supervisión de un nivel II), pudiendo el primero realizar ambas tareas.

Adicionalmente el supervisor de la obra podrá solicitar se califique al radiólogo para el proyecto específico conforme el procedimiento escrito (Aprobado por el Contratante) y en una probeta provista por YPFB, producto de esta calificación el examinador propuesto por la Empresa Contratista puede ser rechazado.

Solo aquellas personas con certificado de aprobación del curso de seguridad radiológica emitido por la **IBTEN** y sus correspondientes elementos de protección calibrados y/o actualizados podrán participar de la operación de este equipo.

### 6.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista en función al método y equipo a utilizar deberá contar con los materiales conforme se indica en el **Artículo 22 del Código ASME V**.

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	De acuerdo al artículo 22 del código ASME V	1 para cada frente

La fuente de rayos gamma o rayos X deberá contar con la respectiva autorización vigente de la IBTEN para su manipulación.

### 6.3 PROCEDIMIENTO

Las operaciones de radiografiado de juntas soldadas serán efectuadas en conformidad con lo descrito en los **Artículos 1, 2 y 22 del Código ASME V**, para ello la Empresa Contratista deberá presentar un procedimiento escrito que contenga como mínimo los requerimientos especificados el punto **T-221 del Artículo II** mismo código.

La seguridad radiológica deberá ser tomada muy en cuenta, para ello la empresa contratista deberá incluir dentro su procedimiento un plan de mitigación de radiación dispersa, el cual será puesto en consideración al supervisor, además de presentar antes de efectuar cualquier operación los equipos de protección y dosímetros personales.


## 7 RESTRICCIÓN

Ninguna de las técnicas descritas en el **Artículo 2 y 22 del código ASME V** se encuentra restringida, por tanto la empresa contratista podrá proponer el la técnica que vea por conveniente, misma que será aplicada únicamente si es aprobada por la supervisión del proyecto a través del documento solicitado en el punto **6.3 Procedimiento**.

Se aplican también todas las restricciones mencionadas en los **Artículos 2 y 22 del Código ASME V**.

## 8 EVALUACIÓN

Los criterios de aceptación para los ensayos realizados serán los establecidos en el **Estándar API 1104**.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 152 de 203</b>

## 9 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente actividad, será medida por junta radiografiada aprobada, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos

## 10 REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, todas las hojas deben estar firmadas y selladas por el personal responsable de realizar la prueba y el representante legal de la Empresa Contratista, la información mínima que se debe registrar es la siguiente

1. Procedimiento de identificación y revisión
2. Autorizaciones vigentes de la IBTEN para el personal y equipo
3. Identificación del personal de examinación, el nivel y su certificación.
4. Reportes de examinación (mínimamente el tipo de discontinuidad, la localización y su extensión.)
5. Detalle de equipos negatoscopio y densitómetro utilizados (números de serie, fotografía y certificados de calibración según corresponda).
6. Voltaje del rayo X o isotopo usado
7. Tamaño de la fuente
8. Simple o doble exposición de pared
9. Simple o doble inspección
10. Procedimiento de identificación y nivel de revisión
11. Placas radiografía (con proyecto, fecha, diámetro, cuño del soldador, norma aplicable y medidas de área de inspección)
12. Fecha de examinación
13. Reporte de verificación de placas
14. Informe final de radiografía.


## 11 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La examinacion por radiografía será medida y pagada por **junta examinada, registrada, reportada y aprobada** por el supervisor.

## 12 ANEXOS

- Reporte de Verificación de placas



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 154 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.002**

### **REVESTIMIENTO DE SUPERFICIES**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista al momento de la construcción de la red primaria a efecto de revestir las superficies metálicas, en cualquier tubería y/o accesorio que se encuentre bajo administración del Distrito Redes de Gas Cochabamba.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplica para cualquier operación de revestimiento que se efectuó en tubería y accesorios administrados por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES**

Se establecen definiciones de acuerdo a la norma **NAG 108** de la edición 2009 o su equivalente en la última edición. Adicionalmente, a continuación se definen conceptos no encontrados en este apartado:

<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	Empresa que después del proceso de selección, se le adjudica la obra.
<b>REVESTIMIENTO</b>	Sistema de protección de superficies metálicas contra la corrosión mediante el sellado de la superficie.
<b>CORROSIÓN</b>	Deterioro de las propiedades del metal, al interactuar con el medio que lo rodea
<b>APLICADOR</b>	Persona que tiene a su cargo la tarea de aplicación de revestimiento anticorrosivo para cañerías y accesorios.
<b>ASTM</b>	Sociedad Americana de Exanimación de Materiales
<b>ASME</b>	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
<b>API</b>	Instituto Americano del Petróleo
<b>ANSI</b>	Instituto Nacional Americano de Estándares
<b>NACE</b>	Sociedad Nacional de Ingenieros de Corrosión
<b>NAG</b>	Norma Argentina de Gas
<b>IRAM</b>	Instituto Argentino de Normalización y Certificación

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**


Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

<b>NAG 108</b>	Revestimientos Anticorrosivos de cañerías y accesorios
<b>ASME B31.8</b>	Sistemas de tubería para transporte y distribución de gas
<b>IRAM 1456-3</b>	Cintas y materiales termo contraíbles para la protección anticorrosiva.
<b>IRAM-DEF D 1054</b>	Pinturas, carta de colores para pinturas

#### **5. RESPONSABILIDADES**

##### **5.1. DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA**

- Designar un supervisor para verificar la aplicación del revestimiento en las tuberías y/o accesorios conforme se encuentra descrito en el presente documento.
- Identificar con claridad los puntos o tramos donde se realizará el revestimiento.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 155 de 203</b>

## 5.2. EMPRESA CONTRATISTA

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Proveer los materiales necesarios para realizar el revestimiento.
- Contar con el personal calificado para efectuar la operación de revestimiento.
- Contar con la herramienta y equipo certificados, para efectuar la operación de revestimiento.
- Documentar los trabajos realizados durante la operación de revestimiento conforme los formularios adjuntos al presente documento

## 6. DESARROLLO

### 6.1. PERSONAL DE REVESTIMIENTO

El personal destinado a realizar la operación de revestimiento (aplicador), deberá cumplir con alguno de los casos establecidos en la tabla 1, el Supervisor podrá evaluar de acuerdo al procedimiento escrito (Aprobado) la capacidad del Aplicador para ejecutar este procedimiento, producto de esta calificación el operador propuesto por la empresa contratista puede ser observado y rechazado.

CASOS	EXPERIENCIA DEL APLICADOR [AÑOS]	FORMACIÓN DEL PERSONAL
1	No corresponde	Autorizado y calificado por el fabricante del revestimiento (por escrito)
2	1	Técnico en Gas & Petróleo, Técnico Industrial o ramas afines
3	2	Bachiller sin otro tipo de formación

Tabla 1: Calificación de Personal

### 6.2. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES A UTILIZAR


La Empresa Contratista en función al método utilizado deberá contar con los materiales, conforme se indica en la **Norma NAG-108**, como cualquier material eventual que le indique el Supervisor.

La Empresa Contratista debe contar mínimamente con los siguientes equipos y herramientas para efectuar la operación de revestimiento:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Amoladora con discos cepillo o arenadora	2 para cada frente de obras mecánicas
2	Rugosímetro	1 para cada frente de obras mecánicas
3	Soplete o Pínel	Suficientes para todos los frentes
4	Rodillo o Espátula	2 para cada frente de obras mecánicas
5	Botellón de GLP	1 para cada frente de obras mecánicas
6	Pirómetro	1 para cada frente de obras mecánicas
7	Dinamómetro	1 para cada frente de obras mecánicas
8	Cinta Press o test	Suficientes para todos los frentes
9	Otros necesarios para desarrollar la actividad	Suficientes para todos los frentes

### 6.3. PROCEDIMIENTO

La operación del revestimiento será efectuada en conformidad con lo descrito en los **Grupos C, E.2, H de la Norma NAG-108**, para ello la Empresa Contratista deberá presentar un **Procedimiento Escrito** que contenga como mínimo los requerimientos especificados dependiendo del grupo de revestimiento.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p align="center"><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p align="center">Hoja: Página 156 de 203</p>

**Norma NAG-108, Grupo C: Revestimiento con cintas de polietileno con envoltura exterior de refuerzo.** (Aplicación en la protección anticorrosiva de la tubería sin revestimiento de fábrica).

**Norma NAG-108, Grupo E Subgrupo E.2 Tipo B: Revestimiento a base de resinas epoxi liquidas.** (Aplicación en Protección anticorrosiva de instalaciones aéreas).

**Norma NAG-108, Grupo H: Revestimiento a base de poliolefinas termocontralibles** (Aplicación en Protección anticorrosiva de Juntas de Soldadas y accesorios).

#### 6.4. RESTRICCIÓN

Los **Grupos A, B, D, G, E.1 y E.3 I, J, K de la Norma NAG- 108** se encuentran restringidos, salvo que alguno de los grupos autorizados (C, E.2.B y H) haga referencia al uso del mismo, por tanto la empresa contratista podrá proponer el método que vea por conveniente de acuerdo del grupo de revestimiento, mismo que será aplicada únicamente si es aprobado por la supervisión del proyecto a través del documento solicitado en el punto

#### 6.5. EVALUACIÓN

Los criterios de aceptación para los procedimientos realizados serán los establecidos en la **Norma NAG-108** para cada grupo establecido según la tabla siguiente:

Nº	GRUPO	REFERENCIA A LA NORMA
1	C	C.3.3. Aceptación y rechazo.
2	E.2.B.	E.2.4.3.B. Aceptación y rechazo.
3	H	H.6.3. Aceptación y rechazo

Tabla 2: Evaluación de Revestimiento


También se tomará en cuenta para la evaluación de cada actividad de acuerdo a los Anexos de la **Norma NAG-108**

Se deberá así mismo realizar la prueba con HOLIDAY según procedimiento aprobado por el supervisor a fin de garantizar el resultado del revestimiento.

#### 6.6. REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, todas las hojas deben estar firmadas y selladas por el personal responsable de realizar la prueba y el representante legal de la Empresa Contratista, la información mínima que se debe registrar es la siguiente.

1. Procedimiento de identificación y revisión
2. Grupo de protección Anticorrosiva (Pintura, cinta o manta termocontraible)
3. Registro de inspección por Holiday
4. Identificación del operador del proceso de revestimiento.
5. Registro de zonas revestidas.
6. Registro de preparación de superficies.
7. Registro de condiciones ambientales.
8. Registro de rugosidad de todas las juntas.
- 8.1 Registro de zonas revestidas aprobadas
- 8.2 Registro de zonas revestidas reprobadas (Mínimamente descripción de los motivos por los cuales fue reprobado.)
9. Fecha de exanimación.
10. Formulario de Revestimiento
11. Informe Final de juntas revestidas

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 157 de 203</b>

#### 7. CONTRAPARTE

YPFB nombrará un Supervisor y un Fiscal con el proposito de garantizar el cumplimiento del presente procedimiento, además de las normas mencionadas, que durante el desarrollo del proyecto serán consideradas mandatorias.

#### 8. MEDICION Y FORMA DE PAGO

Se explican en este apartado las dos formas de pago, la selección de la forma de pago se encuentra en los volúmenes de obra:


- El revestimiento de materiales ferrosos será medido y pagado por **junta revestida, reportada y aprobada** por el supervisor.
- El revestimiento de materiales ferrosos será medido y pagado por **metro revestido, reportado y aprobada** por el supervisor.

#### 9. ANEXOS

Formulario de Revestimiento.





	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 159 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.009**

### **TENDIDO DE TUBERÍA**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista al momento de tender la tubería de acero negro al carbono que se encuentre bajo administración del Distrito Redes de Gas Cochabamba.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplica durante la ejecución del tendido de tuberías de acero negro al carbono para la instalación de redes primarias administradas por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES**

##### **EMPRESA CONTRATISTA**

Empresa adjudicada al proceso de construcción

##### **TENDIDO**

Acción mediante la cual se sitúa la tubería en su posición final de instalación.

##### **ASTM**

Sociedad Americana de Examinación de Materiales

##### **ASME**

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

##### **API**

Instituto Americano del Petróleo

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

##### **ASME B31.8**

Sistemas de tubería para transporte y distribución de gas

##### **ASME B31.3**

Tuberías de proceso

##### **D.S.1996**

Decreto Supremo y Anexos

#### **5. RESPONSABILIDADES**

##### **1.1 DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA**


- Designar un supervisor para verificar la ejecución de la obra conforme se encuentra descrito en el presente documento.

##### **1.2 SUPERVISOR**

- Poner en conocimiento de la Empresa Contratista la ruta por la será construida la tubería.
- Controlar el cumplimiento de lo establecido en el presente documento.

##### **1.3 EMPRESA CONTRATISTA**

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- **Proveer la cinta de señalización horizontal para tubería enterrada**
- Precautelar la seguridad de la población.
- Proveer los equipos y maquinaria necesarios para el correcto desarrollo de la actividad.
- Contar con el personal calificado.
- Poner en consideración del supervisor cualquier cambio en la ruta.
- Documentar el trabajo realizado.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 160 de 203</b>

## 2. DESARROLLO

### 2.1 PERSONAL

El personal destinado a realizar el **tendido de tubería** debe encontrarse calificado para realizar trabajos con la maquinaria propuesta por la Empresa Contratista.

### 2.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

Para realizar el **tendido de tubería** la Empresa Contratista deberá contar con los equipos, materiales y herramientas conforme se describe en la siguiente tabla

CASOS	EQUIPO, MATERIAL O HERRAMIENTA	CANTIDAD	REQUIERE CALIBRACIÓN	CERTIFICADO DE CALIDAD
1	Grúa o Side Boom	1 para cada frente de obras mecánicas	NO	NO
2	Cables de Acero y Eslingas	Suficientes para todos los frentes	NO	SI
3	Holiday Detector	1 para cada frente de obras mecánicas	NO	SI
4	Placa Calibradora	1 para cada tramo de prueba	SI	SI

Tabla I

Los **Materiales de costo directo** que se deberá emplear serán como mínimo:

- **Cinta de señalización horizontal para tubería enterrada. La superficie de la cinta en ambas caras deberá ser lisa y estar libre de fallas a simple vista. Será desechado todo material que presente grietas, ampollas o deformaciones. No se permitirá cinta de señalización que provenga de material recuperado. La Cinta de señalización provista deberá tener y presentar las correspondientes especificaciones y certificaciones técnicas de calidad del fabricante. El material de las CINTAS DE SEÑALIZACIÓN será de PLÁSTICO DE 100 MICRONES, de color amarillo y llevar la inscripción aproximadamente cada 200 mm "GAS PELIGRO; DUCTO ENTERRADO", con un ancho real de 250 mm (de cuerdo a la sección gráficos).**


### 2.3 PROCEDIMIENTO

Previo a efectuar el tendido deberá verificarse que la zanja se encuentre acondicionada para introducir la tubería, así también deberá verificarse que el área de circulación de la maquinaria a utilizar se encuentre en condiciones, una vez considerados estos aspectos la Empresa Contratista deberá:

- Contar con Cables de Acero y Eslingas confiables, seguras y en buen estado cuyos extremos sean adecuados para la sujeción.
- Durante el tendido la tubería deberá mantenerse libre en el derecho de vía a fin de permitir el tránsito de la maquinaria a utilizar.
- El número mínimo de puntos de sujeción es tres (3)
- Deberá documentarse la ubicación final de las tuberías tanto a través de un topógrafo, así como mediante el empleo de un GPS.
- En caso de que se haya dañado el revestimiento la Empresa Contratista a su costo deberá proceder a la reparación correspondiente.
- Una vez concluido el trabajo deberá efectuarse el retiro del equipo y maquinaria utilizados.
- En caso de efectuar el trabajo en terreno rocoso, se emplearan sacos de arena u otros similares con un espesor mínimo de 20 cm para que la tubería no entre en contacto directo con la roca.

### 2.4 RESTRICCIÓN

- No se podrá utilizar equipo que potencialmente pueda causar daños a la tubería.
- No podrá utilizarse ningún tipo de fuerza externa para sostener la tubería hasta que se complete su relleno.

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 161 de 203</b>

- Cuando se introduzcan a la zanja secciones largas de tubería, no se deberá imponer esfuerzos que pudieran retorcer o producir una dobladura permanente en el tubo.
- No se puede arrastrar, empujar o mover la tubería de modo que se dañe la misma o su revestimiento.
- En su posición final, las tuberías no pueden estar en contacto directo con otras tuberías previamente instaladas.
- En terreno rocoso, no puede tenderse la tubería sobre materiales que pudiesen dañar el revestimiento.

### 3. EVALUACIÓN

Se efectuarán los siguientes controles:

- Inspección Visual para evidenciar daño externo
- Inspección del Revestimiento mediante el uso de Holiday Detector
- Inspección de la ovalidad mediante placa calibradora
- Inspección de los registros de ubicación de la tubería para verificar su veracidad.

### 4. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente actividad, será medida en metro lineal, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.


### 5. REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, debiendo todas las hojas estar firmadas y selladas por el personal responsable de realizar el trabajo y el representante de la Empresa Contratista.

1. Registro de tuberías tendidas
2. Registro fotográfico del trabajo efectuado
3. Registro de inspección visual
4. Registro de inspección del revestimiento
5. Registro de la ovalidad de la tubería
6. Registro de ubicación de cada una de las tuberías

### 6. ANEXOS

- No Aplica


 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 162 de 203</p>

7. GRÁFICOS



Cinta de Señalización Horizontal para Tubería Enterrada.



 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p>Hoja: Página 163 de 203</p>

**GNRGD.DTRGCB.ET.T.C.005**  
**PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA**

**1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que se deberán cumplir las Empresas Contratistas al momento de ejecutar una prueba hidrostática en tuberías de red primaria que se encuentren administradas por YPFB Redes de Gas Cochabamba, tanto al momento de la elaboración y aprobación de los documentos de la prueba, como durante su ejecución.

**2. ALCANCE**

Este documento se aplica a cualquier prueba hidrostática que se efectuó en redes primarias administradas por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

**3. DEFINICIONES**


En la **Práctica Recomendada API 1110 - sección 3** o su equivalente en la última edición se encuentran definidos los términos técnicos relacionados a las pruebas hidrostáticas, adicionalmente se incluyen algunos conceptos:

<b>ANH</b>	Agencia Nacional de Hidrocarburos (Ente Regulador)
<b>ANSI</b>	Instituto Nacional Americano de Estándares
<b>API</b>	Instituto Americano del Petróleo
<b>ASME</b>	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
<b>DBC</b>	Documento Base de Contratación
<b>Empresa Contratista</b>	Empresa que se adjudicó la ejecución del proyecto de construcción o mantenimiento de red primaria
<b>IBMETRO</b>	Instituto Boliviano de Metrología
<b>Operador</b>	Personal Encargado de la Ejecución de la prueba hidrostática
<b>Prueba Hidrostática</b>	Ensayo no destructivo dirigido a la evaluación de la resistencia mecánica y detección de fugas en los componentes de un sistema de tuberías a través de la aplicación de presión mediante un fluido que por lo general es agua.
<b>RASH</b>	Reglamento Ambiental Sector Hidrocarburos
<b>Red Primaria</b>	Sistema de Tuberías de acero negro para la distribución de gas natural que opera a presiones superiores a los 100 psig.
<b>RPC</b>	Responsable de Proceso de Contratación.
<b>Supervisor</b>	Responsable de asegurar que los requerimientos del presente documento sean cumplidos, el mismo es designado por el RPC

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

<b>D.S. 1996</b>	Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes
<b>D.S. 24335</b>	Reglamento Ambiental Sector de Hidrocarburos.
<b>API-Standard 5L</b>	Especificación para tuberías de línea.
<b>ASME B 31.8</b>	Sistemas de Tuberías de Transmisión y Distribución.
<b>ASME B 31.4</b>	Sistema de Transporte por Tuberías para Hidrocarburos Líquidos y otros Líquidos.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 164 de 203</b>

## 5. RESPONSABILIDADES

### 5.1 Distrito Redes de Gas

- Designar un fiscal y un supervisor para verificar la ejecución de la obra conforme se encuentra descrito en el presente documento.

### 5.2 SUPERVISOR DE OBRA

- Aprobar el procedimiento de prueba hidrostática y el plan de prueba.
- Asegurar el cumplimiento del procedimiento.
- Comunicar la ejecución de la Prueba Hidrostática de red primaria a la ANH.
- Verificar a través del informe de los especialistas correspondientes, que los ensayos no destructivos que debían realizarse en cada una de las juntas reporten trabajo de soldadura libre de defectos.
- Aprobar el informe de la prueba hidrostática.

### 5.3 AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS

- ✓ Presenciar la ejecución del ensayo.
- ✓ Firmar el certificado y las cartillas de registro de la prueba de hidrostática.

### 5.4 EMPRESA CONTRATISTA

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Contar con el personal calificado para efectuar la prueba.
- Proveer los equipos, instrumentos y materiales necesarios para ejecutar la prueba de acuerdo a procedimiento.
- Documentar la ejecución de la prueba.

## 6 PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO


El personal destinado a realizar la operación de revestimiento (operador), deberá cumplir con alguno de los casos establecidos en la tabla I, el Supervisor podrá evaluar de acuerdo al plan de prueba (Aprobado por el contratante) la capacidad del operador para ejecutar este procedimiento, producto de esta calificación el operador propuesto por la Empresa Contratista puede ser observado y rechazado.

PERSONAL	EXPERIENCIA DEL PERSONAL (KM)	OBSERVACIONES
Operador de prueba hidrostática	5	Ingeniero Mecánico, Electromecánico, Petrolero o Químico
	10	Técnico Superior o egresado
	25	Bachiller

## 7 EQUIPOS INSTRUMENTACIÓN Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista deberá contar mínimamente con los equipos, instrumentos y/o materiales establecidos en la sección 4.3 del API RP 1110, estos deberán ser presentados al supervisor antes del inicio de la prueba. Los equipos de medición deberán encontrarse calibrados y/o verificados por el Instituto Boliviano de Metrología u otro acreditado por este.

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Balanza de pesos muertos	1 por cada tramo
2	Registrador de presión 0-200 Bar	1 por cada tramo
3	Registrador de temperatura	1 por cada tramo
4	Bomba de presión	1 por cada tramo
5	Bomba de llenado	1 por cada tramo

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 165 de 203</b>

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
6	Compresor de aire	1 por cada tramo
7	Manómetros	1 por cada tramo
8	Termómetro de suelo	1 por cada tramo
9	Termómetro de conducto	1 por cada tramo
10	Caudalímetro de llenado	1 por cada tramo
11	Manifolds de prueba	1 por cada tramo de prueba
12	Chanchos de limpieza y secado	suficientes para limpieza
13	Placa calibradora	1 por tramo de prueba

## 8 DESARROLLO

### 8.1 ACTIVIDADES PREVIAS

La Empresa Contratista deberá presentar previamente al inicio de cualquier actividad la siguiente documentación:

- Procedimiento de Prueba Hidrostática conforme ANEXO I.
- Plano As Built.
- Certificados de Verificación y/o Calibración de instrumentos de medición vigentes.
- Plan de Contingencias
- Análisis fisicoquímico del agua a ser utilizada para la prueba hidrostática, emitido por un laboratorio acreditado, en el caso de que el agua propuesta fuese utilizada comercialmente como "agua potable", se aceptará el análisis que certifique esta condición
- Cronograma de actividades.

### 8.2 PROCEDIMIENTO DE PRUEBA

La Empresa Contratista con base en los requerimientos establecidos en el presente documento, y el procedimiento establecido en el Anexo I, deberá elaborar el plan de prueba, documento base para la ejecución de la prueba hidrostática.

### 8.3 INFORME DE PRUEBA HIDROSTÁTICA

El contenido mínimo del informe a ser presentados por la Empresa Contratista se encuentra detallado en el Anexo 3, cabe recalcar que cada tramo probado deberá contar con su respectivo informe.

## 9 REGISTRO Y ARCHIVO DE LOS DOCUMENTOS

El registro de la documentación se efectuara en conformidad con la **sección 6 del API RP 1110**.


## 10 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La prueba hidrostática será medida y pagada por cada metro lineal probado por el supervisor. En concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.


## 11 ANEXOS

- ✓ Anexo I Formato para la Elaboración del Procedimiento Prueba Hidrostática.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 166 de 203</b>

- ✓ Anexo 2 Formato para Plan de Prueba.
- ✓ Anexo 3 Formato Para La Elaboración Del Informe De Prueba Hidrostática.
- ✓ FORM.RP.PH.01 Certificado de Limpieza de Tubería.
- ✓ FORM.RP.PH.02 Certificado de Calibración de Tubería.
- ✓ FORM.RP.PH.03 Registro de Llenado de Tubería.
- ✓ FORM.RP.PH.04 Registro de Presión y Temperatura.



 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p align="center"><b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b></p>	<p><b>ANEXO II</b> <b>2015</b></p>
	<p align="center"><b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b></p>	<p>Hoja: Página 167 de 203</p>

**ANEXO I**  
**FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROCEDIMIENTO PRUEBA HIDROSTÁTICA.**

**1. ANTECEDENTES**

Debe contener una descripción breve de los trabajos realizados para efectuar la construcción de la red primaria, así mismo un resumen de las características técnicas actuales de la obra.

**2. OBJETIVOS**

**2.1. OBJETIVO GENERAL**

Debe contener cuál es el propósito de la prueba hidrostática

**2.2. OBJETIVO ESPECÍFICOS**

Debe contener los propósitos de acuerdo a la sección 4.1.2 de la API RP 1110

**3. ALCANCE**

Debe explicar las normas que se ha de utilizar, las presiones a las que se ha de someter la tubería, etc.

**4. DEFINICIONES**

Se debe definir todos los términos a ser utilizados en el procedimiento, como base se utilizarán las definiciones utilizadas en la API RP 1110

**5. SISTEMA DE UNIDADES ADOPTADOS Y SU ABREVIACIÓN**

El sistema de unidades adoptado para la nomenclatura en las pruebas hidrostáticas será el Sistema Inglés y su equivalencia en el Sistema Internacional, para lo cual deberá referirse al Manual Estándar de Medición del petróleo según **API MPMS Capítulo 15**, asimismo para la abreviación de las unidades de medida serán tal como se representan en este manual

[Ej. Espesor de tubería: 7,12 mm (0,280 in)  
Longitud de tubería: 11,57 m (37,96 ft)]

**6. REFERENCIAS**

Citar las referencias normativas y bibliográficas de acuerdo al siguiente ejemplo

<b>SNT-TC-1ª</b>	Calificación y Certificación en Ensayos No Destructivos
<b>API 1104</b>	Estándar para Soldadura de Tuberías e Instalaciones Relacionadas 4ta edición)


**7. RESPONSABILIDADES**

Se debe citar los cargos del personal que será empleado en todo el desarrollo de la obra y sus obligaciones para el buen desempeño de la prueba.

**8. PERSONAL**

Se debe detallar el personal de la Empresa Contratista necesario para la ejecución de la prueba, al respecto de dicho personal la Empresa Contratista deberá detallar la formación y experiencia, misma que deberá ser documentada para que el supervisor pueda revisarla.

**9. EQUIPO Y MATERIAL**

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 168 de 203</b>

Se deberá detallar cada uno de los equipos que se utilizará, el detalle deberá incluir números de registro de los certificados de prueba y/o calibración, certificados de calidad y números de serie del equipo según corresponda.


#### 10. PLAN DE PRUEBA

Deberá hacer referencia al Anexo 2

#### 11. PROCEDIMIENTO

La Empresa Contratista deberá detallar los trabajos que se efectuarán conforme el siguiente cuadro

ACTIVIDADES	CONTENIDO MINIMO	CRITERIO DE ACEPTACIÓN
Limpieza de Tubería	Incluir la metodología a utilizar	Se considerará el sistema, limpio, cuando el espesor de la penetración de sedimento en el cuerpo del chanco sea menor a 5 mm.
Calibración de la tubería	Incluir hoja de datos de placas calibradoras y método de cálculo del diámetro de la placa	Se considerará aceptable cuando la placa calibradora de aluminio, (de al menos 95% del diámetro interno de la tubería) es capaz de pasar a través del tubo sin sufrir ninguna deformación.
Llenado	Incluir fuente de agua, mecanismos de desplazamiento, materiales, certificados, puntos de medición de presión y temperatura, caudal, volumen y registros de actividades.	Se considerará que la tubería ha sido llenada correctamente cuando se constate que el agua ha llegado al tope en el punto más elevado del tramo a probar.
Presurización	Incluir equipos, instrumentos de medición, tiempos y caudales, además de establecer la relación volumen de agua vs presión alcanzada hasta la presión de prueba.	Se considerará el sistema presurizado una vez que la presión alcance la presión de prueba.
Estabilización	Incluir ubicación y certificados de calibración de registradores de presión y temperatura.	Conforme los criterios del punto 9.5 Estabilización de la Norma NAG 124.
Registro de presión y temperaturas	Incluir listado de equipos e instrumentos de medición, y los certificados de calibración según corresponda.	Se evaluará en todo momento que los instrumentos registren correctamente la temperatura y la presión, en caso de detectarse inconsistencia se detendrá la prueba.
Prueba de Resistencia	Se debe considerar el drenado e incremento de agua con el objeto de mantener la presión constante, consecuencia de la dilatación y compresión por efecto de la temperatura.	Se considerará concluida la prueba de resistencia una vez que haya alcanzado el tiempo de prueba de 4 horas como mínimo y la presión de prueba se haya visto afectada únicamente por la variación de la temperatura. Los registros deben realizarse cada 15 minutos (temperaturas y presiones) y los tiempos de prueba deben efectuarse conforme indica el D.S. 1996.
Prueba de Hermeticidad	Se incluirá el procedimiento para disminuir la presión, el tipo de registros, y el tiempo de prueba conforme D.S. 1996. Se enfatiza que está prohibido el intercambio de masa con el sistema a ser probado.	Se considerará concluida la prueba de hermeticidad cuando se haya alcanzado el tiempo de prueba establecido en el D.S. 1996, y las presiones inicial y final corregidas por efecto de la temperatura se encuentren dentro de los criterios de aceptación de (*).
Detección y Localización de Fallas	Acciones a tomar en caso de Encontrar alguna falla	Falla reparada
Aprobación de prueba	Llenar conforme criterio de aceptación	(*) Manual publicado por Editor E.W. McAllister PIPELINE RULES OF THUMB HANDBOOK 3ra Edición de acuerdo al Apéndice B Capítulo 5 Prueba hidrostática
Vaciado	Tratamiento y Disposición final del agua	El agua debe tener las condiciones de un agua potable mínimamente.
Secado	Tipo de chancos a utilizar, configuración de lanzador y receptor.	Se considerará que la tubería se encuentra seca cuando la penetración del agua en el chanco de secado sea menor a los 5 mm de espesor.

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 169 de 203</b>

**Anexo 2**  
**FORMATO PARA PLAN DE PRUEBA**

**1. DATOS GENERALES**

La tubería a ser probada de acuerdo a los requerimientos para pruebas hidrostáticas

**2. DATOS DEL PROYECTO**

CONTRATANTE :  
 CONTRATISTA :  
 NOMBRE DE PROYECTO :  
 CÓDIGO DE PROCESO :  
 LOCALIZACIÓN DE PROYECTO :

**3. CARACTERÍSTICAS DE TUBERÍA**

Tramo	Progresiva inicial	Progresiva final	Longitud	Diámetro Externo	Espesor	Material	SMYS
			km (mile)	mm(in)	mm(in)		kPa(ksi)
1	00+000	03+350	3,350 (2,081)	168,28 (6,625)	7,11 (0,28)	API 5L Gr B	241,32 (35,00)
2	03+350	05+150	1,900 (1,181)	168,28 (6,625)	7,11 (0,28)	ASTM A 53	

**4. CARACTERÍSTICAS DEL AGUA (FLUIDO DE PRUEBA)**

(En esta sección se debe copiar exactamente la tabla de análisis fisicoquímico del agua a ser utilizada)

Característica	Unidad de medida	Tolerancia	análisis	Estado
Contenido de solidos	ppm	300	25	Aprobado

**5. FUENTE DE AGUA**

(El agua a ser utilizada se extraerá del rio Rocha altura puente antezana en cisternas.....)

**6. CABEZALES**


(SI APLICA)

**7. CABEZALES DE LIMPIEZA**

(SI APLICA)

**8. CABEZAL DE LANZAMIENTO**

(SI APLICA)

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 170 de 203</b>

**9. CABEZAL DE RECEPCIÓN**

(SI APLICA)

**10. PUNTO DE INYECCIÓN DE AGUA**

(SI APLICA)

**11. CABEZALES DE PRUEBA HIDROSTÁTICA**

(En este apartado la Empresa Contratista deberá, confeccionar una tabla en la que establecerá las características de los cabezales a ser instalados en la tubería así como el diagrama y/o fotos de los mismos)

**12. CABEZAL**

LONGITUD :  
 DIÁMETRO NOMINAL :  
 DIÁMETRO EXTERNO :  
 DIÁMETRO INTERNO :  
 CARACTERÍSTICAS DE BRIDA :  
 CANTIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE THREDDLETS :  
 CERTIFICADO DE PRUEBA DE HERMETICIDAD :  
 UBICACIÓN DE CABEZAL :  
 UBICACIÓN X :  
 UBICACIÓN Y :  
 UBICACIÓN Z :



**13. DIBUJO ISOMÉTRICO DEL SISTEMA**

(Representar gráficamente el sistema a probarse)

(En base al dibujo Isométrico describir componentes enumerados en la siguiente tabla ejemplo)


	COMPONENTE	DESCRIPCIÓN	
1			
2			
3			
4			

**14. EQUIPO E INSTRUMENTACIÓN:**

A continuación se detalla los equipos e instrumentos a ser utilizados

EQUIPOS	MARCA	MODELO	SERIE	Nº DE CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN/VERIFICACIÓN	FECHA DE VENCIMIENTO DE CERTIFICADO	OBSERVACIONES

(Se debe respaldar con una copia de los certificados correspondientes)

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 171 de 203</b>

**15. VOLÚMENES DE AGUA A SER UTILIZADOS**

(Desarrollar la secuencia de cálculo de los volúmenes de agua a ser utilizados en la prueba hidrostática de acuerdo a la bibliografía Editor E.W. McAllister PIPELINE RULES OF THUMB HANDBOOK 5ta Edición al Apéndice A Capítulo 5 Prueba hidrostática)

**16. TIEMPO DE LLENADO DE AGUA**

(Establecer el tiempo de llenado en sus diferentes etapas de prueba hidrostática por sección)

**17. DISPOSICIÓN FINAL DEL AGUA UTILIZADA**

(ESTABLECER LAS CARACTERÍSTICAS DEL AGUA)

**18. CHANCHOS DE LIMPIEZA**

(Detallar de similar forma la cantidad, marca, modelo y certificados de calidad de los chanchos de limpieza a ser utilizados)

**19. MOMENTO DE PRUEBA**

(HORA Y CLIMA)

**20. PRESIONES DE PRUEBA**

**21. RESISTENCIA MECANICA**

**22. PRUEBA DE FUGAS**

**23. PERFIL LONGITUDINAL**

(Representar el perfil topográfico de la tubería en función de la progresiva)

El contenido mínimo de los planos y/o dibujos deben contener un mínimo a lo descrito en la sección 7.2 API RP 1110

**24. PERFIL HIDRÁULICO**


(Trazar curvas de presión de resistencia, prueba de fugas y presiones ejercidas a lo largo de la tubería vs progresiva de los diferentes tramos a ser probados)

**25. PUNTOS CRÍTICOS DE PRESIÓN**

(Establecer en forma tabulada los puntos de mayor presión y menor presión así como la presión a la que se llegará en el cabezal para llegar a la presión de prueba en el punto más alto)

**26. DIAGRAMA P&ID DEL SISTEMA A SER PROBADO**

Los planes de prueba deben contemplar la siguiente información que deberá llenarse de acuerdo al Perfil hidráulico:

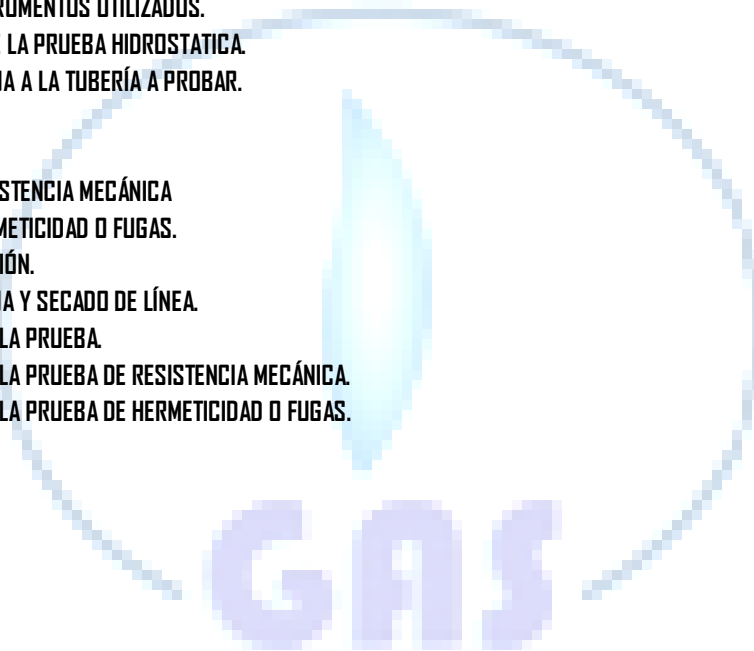
	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 172 de 203</b>

### Anexo 3

#### FORMATO PARA LA ELABORACIÓN DEL INFORME DE PRUEBA HIDROSTÁTICA

El Informe de Prueba Hidrostática debe contener todo lo establecido en el plan de prueba, inspecciones, contratiempos, acciones de corrección, control, tratamiento de datos, resultados, análisis, conclusiones y documentos de respaldo, el mismo deberá tener el contenido mínimo descrito a continuación.

1. ANTECEDENTES.
2. OBJETIVO.
3. EQUIPOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS.
4. DESCRIPCIÓN DE LA PRUEBA HIDROSTÁTICA.
5. LLENADO DE AGUA A LA TUBERÍA A PROBAR.
6. ESTABILIZACIÓN.
7. PRESURIZACIÓN.
8. PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA
9. PRUEBA DE HERMETICIDAD O FUGAS.
10. DESPRESURIZACIÓN.
11. VACIADO DE AGUA Y SECADO DE LÍNEA.
12. ACEPTACIÓN DE LA PRUEBA.
13. ACEPTACIÓN DE LA PRUEBA DE RESISTENCIA MECÁNICA.
14. ACEPTACIÓN DE LA PRUEBA DE HERMETICIDAD O FUGAS.
15. CONCLUSIONES.
16. ANEXOS.







UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 174 de 203

Y.P.F.B. Corporación		YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA						GAS
V.O.D	CALIBRACION DE TUBERIA						FORM. RP. PH. 02	
<b>DATOS GENERALES</b>								
NOMBRE DE PROYECTO:			EMPRESA CONTRATISTA:					
CDO:			RESIDENTE DE OBRA:					
MUNICIPIO:			FISCAL DE OBRA:					
DISTRITO:			SUPERVISOR DE OBRA:					
FECHA:								
<b>CARACTERISTICAS DE TUBERIA</b>								
TRAMO	KP INICIAL	KP FINAL	LONGITUD km (mile)	DE mm (in)	DI mm (in)	ESPESOR mm (in)	MATERIAL	SMYS kPa (ksi)
1								
2								
3								
<b>CARACTERISTICAS DE CHANCHOS DE CALIBRACION</b>								
TRAMO			DIAMETRO mm (in)	ESPESOR mm (in)	NUMERO DE RANURAS	MATERIAL DE CONST.	MEDIO (TIPO DE CHANCHO)	
1								
2								
3								
<b>PASE DE CHANCHO DE CALIBRACION</b>								
TRAMO	Hora inicial	Hora final	DIAMETRO INICIAL DE PLACA	DIAMETRO FINAL DE PLACA	ESPESOR DE PLACA	MATERIAL DE CONSTRUCCION	OBSERVACIONES	
<b>DESCRIPCION DE LA PLACA CALIBRADORA</b>								
<hr/> <hr/> <hr/>								
<b>CRITERIOS DE ACEPTACION</b>								
¿Existe alguna deformacion de la placa?				SI	NO	Observaciones		
¿Existe perdida de diámetro de la placa?						.....		
<b>CONCLUSIONES</b>								
ovalidad aprobada <input type="checkbox"/>								
Prueba rechazada <input type="checkbox"/>								
<b>OBSERVACIONES</b>								
<hr/> <hr/> <hr/>								
<b>RESPONSABILIDADES</b>								
Encargado de PH			Residente de Obra			Supervisor de Obra Y PFB		






UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 176 de 203

V.O.D		YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES BOLIVIANOS DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA										FORM.RP.PH.04	
<b>DATOS GENERALES</b>													
NOMBRE DE PROYECTO:													
C.D.D:							EMPRESA CONTRATISTA:						
MUNICIPIO:							RESIDENTE DE OBRA:						
DISTRITO:							FISCAL DE OBRA:						
TRAMO A SER PROVAADO:							SUPERVISOR DE OBRA:						
FECHA:													
<b>CARACTERISTICAS DE TUBERIA</b>													
TRAMO	KP INICIAL	KP FINAL	LONGITUD	DE	DI	ESPESOR	MATERIAL	SMYS					
			km (mile)	mm (in)	mm (in)	mm (in)		kPa (ksi)					
1													
2													
3													
<b>CARACTERISTICAS DEL AGUA</b>													
PRESION DE PRUEBA DE RESISTENCIA MECANICA													
PRESION DE PRUEBA DE FUGAS													
MAXIMA PRESION DE OPERACIÓN ADMISIBLE (MOPA)													
MAXIMA PRESION DE OPERACIÓN (MOP)													
100% SYMS													
90% SYMS													
<b>PRESION DE PRUEBA EN PUNTOS CRITICOS</b>													
ELEVACIÓN DE UBICACIÓN DEL CABEZAL DE PRUEBA (m)													
PRESION DE PRUEBA EN EL CABEZAL													
Punto más bajo del tramo							Punto mas alto						
msnm							msnm						
Maxima Presion de prueba							Maxima presion de prueb						
psig							psig						
Minima Presion de prueba							Minima presion de prueb						
psig							psig						
<b>REGISTRO DE PRESIONES Y TEMPERATURAS DE PRUEBA</b>													
HORA	FECHA	PRESION EN REGISTRADOR		PRESIÓN EN MANOMETRO		PRESIÓN DE BALANZA DE PESOS		TEMPERATURA AMBIENTE		TEMPERATURA DE TUBERIA		OBS	
		kPa	psig	kPa	psig	kPa	psig	C	F	C	F		
00:00													
00:15													
00:30													
00:45													
01:00													
01:15													
01:30													
01:45													
02:00													
02:15													
02:30													
02:45													
03:00													
03:15													
03:30													
03:45													
04:00													
04:15													
04:30													
04:45													
05:00													
05:15													
05:30													
05:45													
<b>RESPONSABLES</b>													
Encargado de PH				Residente de Obra				Supervisor de Obra Y PFB					

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 177 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.E.N.D. 001**

### **EXAMINACIÓN POR LÍQUIDOS PENETRANTES**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista de un ducto al momento de ejecutar el ensayo de líquidos penetrantes en una tubería que se encuentre bajo administración del Distrito Redes de Gas Cochabamba.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplica para cualquier ensayo de líquidos penetrantes que se efectuó en tubería y accesorios administrados por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES**

Se establecen definiciones de acuerdo a al **Código ASME V** de la edición 2010 o su equivalente en la última edición. Adicionalmente, a continuación se definen conceptos no encontrados en este apartado:

<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	Empresa directamente contratada por YPFB para la ejecución de parte o el total de una obra
<b>LÍQUIDOS PENETRANTES</b>	Ensayo no destructivo que permite la detección de discontinuidades abiertas a la superficie
<b>ENSAYO NO DESTRUCTIVO</b>	Examinación realizada que no compromete las propiedades físicas ni químicas de un material.
<b>ASTM</b>	Sociedad Americana de Examinación de Materiales
<b>ASME</b>	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
<b>API</b>	Instituto Americano del Petróleo
<b>ANSI</b>	Instituto Nacional Americano de Estándares

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos listados a continuación serán aplicados para la ejecución del presente procedimiento.

<b>ASME V</b>	Examinación mediante ensayos no destructivos
<b>SNT-TC-1A</b>	Calificación y certificación en ensayos no destructivos
<b>API 1104</b>	Estándar para soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas


#### **5. RESPONSABILIDADES**

##### **5.1 DISTRITAL REDES DE GAS**

- Designar un supervisor para verificar la ejecución de la obra conforme se encuentra descrito en el presente documento.
- Identificar con claridad los puntos donde se realizarán los ensayos.

##### **5.2 EMPRESA CONTRATISTA**

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Proveer los materiales necesarios para realizar el ensayo.
- Contar con el personal certificado para efectuar el ensayo.
- Elaborar el procedimiento escrito.
- Presentar informe final sobre la prueba realizada

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 178 de 203</b>

## 6. DESARROLLO

### 6.1 PERSONAL

El personal destinado a realizar los ensayos deberá encontrarse certificado bajo la práctica recomendada **SNT – TC -IA o ANSI/ASNT CP-189**, además el certificado deberá encontrarse vigente en todo momento mientras se efectúe la examinación. El nivel requerido para la ejecución de los trabajos deberá ser mínimamente el **Nivel II**.

Adicionalmente el supervisor de la obra podrá solicitar se califique al examinador de líquidos penetrantes para el proyecto específico conforme el procedimiento escrito y en una probeta provista por la Empresa Contratista, producto de esta calificación el examinador propuesto por la Empresa Contratista puede ser rechazado.

### 6.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista en función al método utilizado deberá contar con los materiales conforme se indica en el **Artículo 24 del Código ASME V** en su edición 2010 o su equivalente en la última edición.

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Kit de tintas penetrantes	1 para todos los frentes

Los equipos medidores de luz tanto para luz negra, como para luz visible, deberán contar con certificación de calibración de un ente competente y la fecha de certificación no deberá exceder un año desde la última vez que fueron calibrados.

### 6.3 PROCEDIMIENTO

La ejecución del ensayo por líquidos penetrantes será efectuada en conformidad con lo descrito en los **Artículos 1, 6 y 24 del Código ASME V**, para ello la Empresa Contratista deberá presentar un procedimiento escrito que contenga como mínimo los requerimientos especificados en la tabla T-621 del Código ASME V.

La Empresa Contratista deberá efectuar la calificación del procedimiento presentado, para lo cual se utilizara una pieza con discontinuidades similares a las que se podrían encontrar.

## 7. RESTRICCIÓN

Ninguna de las técnicas descritas en el **Artículo 6 del código ASME V** se encuentra restringida, por tanto la Empresa Contratista podrá proponer el la técnica que vea por conveniente, misma que será aplicada únicamente si es aprobada por la supervisión del proyecto a través del documento solicitado en el punto

Se aplican también todas las restricciones mencionadas en los **Artículos 6 y 24 del Código ASME V**.


## 8. EVALUACIÓN

Los criterios de aceptación para los ensayos realizados serán los establecidos en el **Estándar API 1104**.

## 9. REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, todas las hojas deben estar firmadas y selladas por el personal responsable de realizar la prueba y el representante legal de la Empresa Contratista, la información mínima que se debe registrar es la siguiente

1. Procedimiento de identificación y revisión
2. Tipo de líquido penetrante (visible o fluorescente)

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 179 de 203</b>

3. Tipo de cada penetrante, removedor, emulsificador y revelador usado.
4. Identificación del personal de examinación, el nivel y su certificación.
5. Registro o mapa de indicaciones
6. Indicaciones no rechazables
7. Indicaciones Rechazables (Mínimamente el tipo de indicación, la localización y su extensión.)
8. Material evaluado y espesor.
9. Equipo de medición de la iluminación.
10. Fecha de examinación.
11. Informe final de líquidos penetrantes

#### 10. CONTRAPARTE

YPFB nombrará un Supervisor y un Fiscal con el proposito de garantizar el cumplimiento del presente procedimiento, además de las normas mencionadas, que durante el desarrollo del proyecto serán consideradas mandatorias.

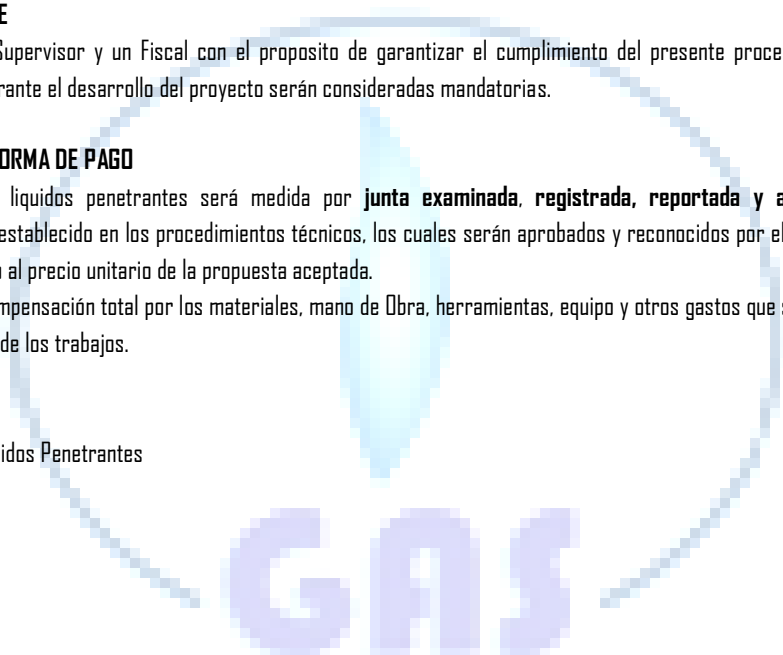
#### 11. MEDICION Y FORMA DE PAGO

La examinacion por líquidos penetrantes será medida por **junta examinada, registrada, reportada y aprobada** por el supervisor. en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 12. ANEXOS

- Reporte de Líquidos Penetrantes






UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 180 de 203

YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia		REPORTE INSPECCIÓN LIQUIDOS PENETRANTES				GAS		Nro. 1		
							HOJA 1 DE 1			
<b>Identificación</b>										
Cliente	LADRILLERA "SERGIO POZO" Cochabamba				Equipo	PUENTE DE REGULACION Y MEDICION				
Proyecto	INSTALACION INDUSTRIAL GAS NATURAL				Componentes	Brida / reductor				
Instalación	PREFABRICADOS				Identificación	Línea de puente de regulación				
Fecha	3/25/2014				Estandar de referencia	API 1104				
Lugar	TALLER "CONTROL GAS ELECTRIC"				Criterio de Aceptación	API 1104				
<b>Condiciones de ensayo</b>										
Material	ACERO AL CARBONO				Iluminación	NATURAL				
Temperatura superficial	11°C - 12°C				Intensidad de salida de luz	175 fc				
Acabado superficial	CEPILLADO MECÁNICO				Técnica	Visible	SI	Fluorescente	-	
<b>Materiales utilizados</b>										
	Fabricante/Marca	Tipo	Nro Lote							
Limpieza	Thinner	Comercial	-		Tiempo de secado	5 min.				
Penetrante	Magnaflux	SKL-WP	05G01K-035738		Tiempo de penetración	10 min.				
Removedor	Agua	Trapo húmedo	-		Remoción completa	5 min.				
Revelador	Magnaflux	SKD-S2	08B22K-03452		Tiempo de Revelado	10 min.				
Limpieza Final	Trapo seco	-	-		Limpieza final	SI				
<b>Esquema y/o registro de indicaciones</b>										
<b>Identificación pieza</b>										
Identificación pieza		Dimensiones		Welder	Discontinuidades		Discontinuidad		Resultado	Observaciones
					Tipo	Tipo	Posición	Longitud		
J-Va.1		Brida ANSI 300- 2"/ reductor 1"		S:B	-	-	-	-	A	
J-Va.1 i		Brida ANSI 300- 2"/ reductor 1"		S:B	-	-	-	-	A	
J-Va.2		Brida ANSI 150- 2"/ reductor 1,5"		S:B	-	-	-	-	A	
J-Va.2 i		Brida ANSI 150 2"/ reductor 1,5"		S:B	-	-	-	-	A	
<p>A - Aceptado Rz - Rechazado REC - Recomendación de Exámen Complementario</p> <p>FL - Fisura Longitudinal FT - Fisura Transversal FR - Fisura Ramificada FF- Falta de Fusión</p> <p>TL - Traslape SO - Socavación PO - Porosidad MA - Marcas de arco</p>										
INSPECTOR END					CLIENTE					
Firma					Firma					
Nombre ALBERTO RODRIGUEZ VARGAS					Nombre					
Fecha 3/25/2014					Fecha					

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 181 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.E.N.D. 002**

### **EXAMINACIÓN POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista al momento de ejecutar el ensayo de partículas magnéticas en una tubería que se encuentre bajo administración del Distrito Redes de Gas Cochabamba.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplica para cualquier ensayo de partículas magnéticas que se efectuó en tubería y accesorios administrados por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

#### **3. DEFINICIONES**

Se establecen definiciones de acuerdo a al **Código ASME V** en su sección 4 de la edición 2010 o su equivalente en la última edición. Adicionalmente, a continuación se definen conceptos no encontrados en este apartado:

<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	Empresa que después del proceso de selección, se le adjudica la obra.
<b>PARTÍCULAS MAGNÉTICAS</b>	Ensayo no destructivo que permite detectar discontinuidades superficiales y subsuperficiales en materiales ferromagnéticos.
<b>ENSAYO NO DESTRUCTIVO</b>	Examinación realizada que no compromete las propiedades físicas ni químicas de un material.
<b>ASTM</b>	Sociedad Americana de Examinación de Materiales
<b>ASME</b>	Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos
<b>API</b>	Instituto Americano del Petróleo
<b>ANSI</b>	Instituto Nacional Americano de Estándares

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

<b>ASME V</b>	Examinación mediante ensayos no destructivos
<b>SNT-TC-1A</b>	Calificación y certificación en ensayos no destructivos
<b>API 1104</b>	Estándar para soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas


#### **5. RESPONSABILIDADES**

##### **5.1 DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA**

- Designar un supervisor para verificar la ejecución de la obra conforme se encuentra descrito en el presente documento.
- Identificar los puntos donde se realizarán los ensayos.

##### **5.2 EMPRESA CONTRATISTA**

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Proveer los materiales necesarios para realizar el ensayo.
- Contar con el personal certificado para efectuar el ensayo.
- Elaborar Procedimiento Escrito
- Contar con la herramienta y equipo certificados, para efectuar el ensayo.
- Presentar informe final sobre la prueba realizada.

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 182 de 203</p>

## 6. DESARROLLO

### 8.1. PERSONAL

El personal destinado a realizar los ensayos deberá encontrarse certificado bajo la práctica recomendada **SNT – TC -IA o ANSI/ASNT CP-189**, además el certificado deberá encontrarse vigente en todo momento mientras se efectúe la exanimación. El nivel requerido para la ejecución de los trabajos deberá ser mínimamente el **Nivel II**.

Adicionalmente el supervisor podrá solicitar se califique al examinador de partículas magnéticas para el proyecto específico conforme el procedimiento escrito (Aprobado por el Contratante) y en una probeta provista por YPFB, producto de esta calificación el examinador propuesto por la empresa contratista puede ser rechazado.

### 8.2. EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista deberá contar con los materiales, equipos y herramientas conforme se indica en el **Artículo 25 del Código ASME V** en función al método seleccionado.

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Kit de partículas magnéticas	1 para todos los frentes

Todos los equipos utilizados deberán encontrarse calibrados conforme se encuentra especificado en el **Artículo 7 del Código ASME V**.

### 8.3. PROCEDIMIENTO

La ejecución del ensayo por partículas magnéticas será efectuada en conformidad con lo descrito en los **Artículos 1, 7 y 25 del Código ASME V**, para ello la Empresa Contratista deberá presentar un procedimiento escrito que contenga como mínimo los requerimientos especificados en la **tabla T-721**.

La Empresa Contratista deberá efectuar la calificación del procedimiento presentado, para lo cual se utilizará una pieza con discontinuidades similares a las que se podrían encontrar.

## 7. RESTRICCIÓN

Ninguna de las técnicas descritas en el **Artículo 7 del código ASME V** se encuentra restringida, por tanto la empresa contratista podrá proponer la técnica que vea por conveniente, misma que será aplicada únicamente si es aprobada por la supervisión del proyecto a través del documento solicitado en el punto **6.3 Procedimiento**.

Se aplican también todas las restricciones mencionadas en los **Artículos 7 y 25 del Código ASME V**.


## 8. EVALUACIÓN

Los criterios de aceptación para los ensayos realizados serán los establecidos en el **Estándar API 1104**.

## 9. REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, todas las hojas deben estar firmadas y selladas por el personal responsable de realizar la prueba y el representante legal de la Empresa Contratista, la información mínima que se debe registrar es la siguiente:

1. Procedimiento de identificación y revisión
2. Técnica de magnetización (prod, longitudinal, circular, horquilla y multidireccional)
3. Sistema de magnetización (Por imanes y por corriente eléctrica).
4. Identificación del personal de exanimación, el nivel y su certificación.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 183 de 203</b>

5. Registro o mapa de indicaciones
6. Indicaciones no rechazables
7. Indicaciones Rechazables (Mínimamente el tipo de indicación, la localización y su extensión.)
8. Material evaluado y espesor.
9. Equipo de medición de iluminación.
10. Fecha de exanimación.
11. Trazabilidad de la junta

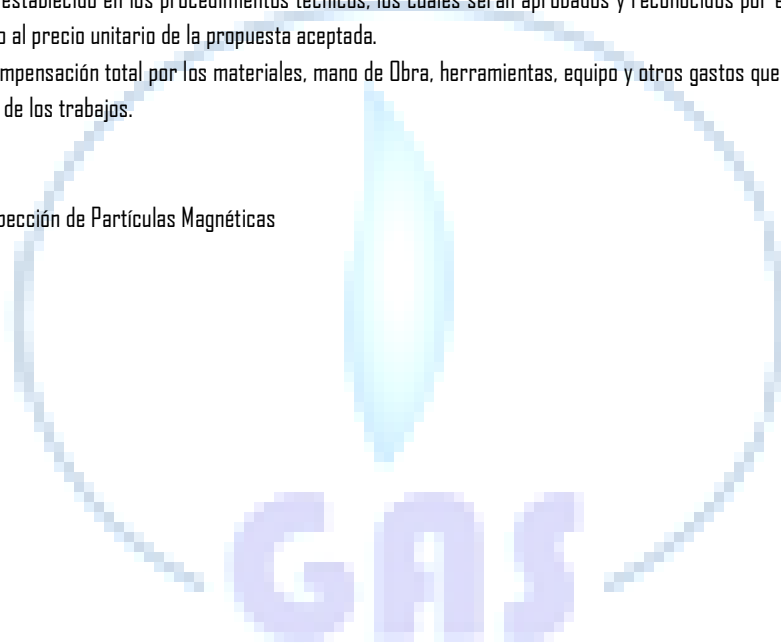
#### 10. MEDICION Y FORMA DE PAGO

La examinación por partículas magnéticas será medida por **junta examinada, registrada, reportada y aprobada** por el supervisor. En concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.


Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

#### 11. ANEXOS

- Reporte de Inspección de Partículas Magnéticas





	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 185 de 203</b>

**GNRGD.DTRGCB.ET.O.M.OIO**  
**ADOSADO DE TUBERÍA**

**1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir la Empresa Contratista de un ducto al momento de ejecutar trabajos de cruces especiales mediante el adosado de tubería a estructuras de puentes carreteros.

**2. ALCANCE**

Este documento se aplica para definir trabajos mecánicos de soldadura de tubería, construcción de pendolones de sujeción y adosado de tuberías administradas por YPFB Redes de Gas Cochabamba.

**3. DEFINICIONES**

**PENDOLON**

Pieza vertical cuyo extremo superior se encuentra unido al vértice de la armadura y sostiene el tirante por su punto medio

**CRUCES ESPECIALES:**

Actividad que contempla la construcción de Obras Especiales como: Cruce de ríos, Cruce aéreo. Adosado de tuberías a puentes carreteros.

**PROCEDIMIENTO**

Elementos detallados de un proceso o método usado para producir un resultado específico

**API**

Instituto Americano del Petróleo

**EMPRESA CONTRATISTA**

Empresa directamente contratada por YPFB para la ejecución de parte o el total de una obra

**RED PRIMARIA**

Sistema de Tuberías de acero negro para la distribución de gas natural que opera a presiones superiores a los 100 psig.

**ASME**

Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

**4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos listados a continuación serán aplicados para la ejecución del presente procedimiento.

**API 1104**

Estándar para soldadura de tuberías e instalaciones relacionadas

**D.S. 1996**

Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes

**ASME B 31.8**

Sistemas de Tuberías de Transmisión y Distribución.


**5. RESPONSABILIDADES**

**5.1 DISTRITAL REDES DE GAS**

- Designar un supervisor para verificar la ejecución de los trabajos conforme se encuentra descrito en el presente documento.
- Identificar con claridad los puntos donde se realizarán los ensayos.

**5.2 SUPERVISOR**

- El Supervisor debe verificar que las soldaduras sean realizadas sólo por soldadores y operadores que se encuentren calificados de acuerdo con los requerimientos del procedimiento de soldadura calificado. Verificar que todos los equipos y materiales utilizados para efectuar la soldadura y construcción de soportes de los pendolones cumplan con las especificaciones del presente documento.
- Verificar el cumplimiento de la aplicación inspección radiográfica al 100% de las juntas soldadas de la red primaria que se encuentre en el cruce especial por adosado de tubería.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 186 de 203</b>

### 5.3 INSPECTOR DE SOLDADURA

- El Inspector debe verificar que las soldaduras se han realizado de acuerdo con los requerimientos del procedimiento de soldadura calificado.
- El Inspector debe verificar que los electrodos son usados sólo en las posiciones apropiadas, con el tipo de corriente de soldadura y polaridad para los cuales están clasificados.
- Verificar que el material a usar en la obra, cuando este es entregado, se encuentra de acuerdo con los requerimientos descritos dentro el Procedimiento aprobado de Soldadura.
- El inspector debe mantener un registro de las calificaciones de todos los soldadores, operadores u otros ensayos que se realicen así como toda otra información que pueda ser requerida.
- Garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

### 5.4 EMPRESA CONTRATISTA

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Proveer los materiales necesarios para realizar las Juntas y fabricación de los pendolones.
- Contar con el personal certificado para efectuar las Juntas.
- Contar con el personal calificado para realizar la fabricación de los pendolones.
- Realizar el estudio de cálculo de cargas a la estructura del puente vehicular por el adosado de la tubería al mismo.
- Realizar el dimensionamiento de los materiales a usarse en la fabricación de los soportes de la tubería en función al estudio de carga distribuida de tubería por metro lineal.
- Elaborar el procedimiento escrito para el adosado de tuberías a puentes vehiculares.
- Documentar todos los registros de calificación de soldadores, u otros ensayos o inspecciones que se realicen así como toda otra información que pueda ser requerida y descrita en el presente documento.
- Presentar certificados de calidad de los cables de acero que soportaran el peso de la tubería adosada.

## 6 DESARROLLO

### 6.1 PERSONAL


Tanto el personal destinado a la fabricación de los pendolones como el que realizara el anclaje de la tubería al puente vehicular debe encontrarse calificado para realizar trabajos.

### 6.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista en función al estudio de carga distribuida, deberá emplear los materiales recomendados en el mismo, usando de referencia el esquema que se encuentra en la sección de **ANEXOS**.

Para realizar el **adosado de tubería**, la Empresa Contratista deberá contar con los equipos, materiales y herramientas conforme se describe a continuación:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Camión Grúa	1 para cada frente de obras mecánicas
2	Cables de Acero	Suficientes para todos los frentes
3	Placa Calibradora	1 por tramo de prueba
4	Torquímetro	1 para cada frente de obras mecánicas

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<p>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</p>	<p>ANEXO II 2015</p>
	<p>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</p>	<p>Hoja: Página 187 de 203</p>

- Camión Grúa
- Cables de acero
- Placa calibradora
- Torquímetro

### 6.3 PROCEDIMIENTO

La selección de materiales, construcción e instalación de los pendolones y el adosado de la tubería al puente vehicular, deberá ser efectuada en conformidad al procedimiento presentado por la empresa contratista.

Todos los soportes de tubería para la sujeción, serán prefabricados de acuerdo a requerimiento y geometría de cada puente, de acuerdo a planos y especificaciones previamente aprobados por supervisión y en función a los estudios realizados.

Dependiendo del diámetro de los cables que soportaran los pendolones, se procede al colocado de las grampas, con sus respectivos guardacabos, para asegurar los pendolones, cuidando de que el cable principal y la parte muerta del pendolón (cable que sobresale después de la grampa) estén completamente extendidos, sin dobleces, ni pliegues al cable del pendolón.

La sujeción de las grampas será ajustada con llaves de ojo y boca con la medida adecuada. A fin de no producir daños en las tuercas de las grampas se utilizara Torquímetro para el ajuste final que deberá ser empleado en función a las recomendaciones del fabricante de las tuercas y pernos.

Para el armado de las abrazaderas se procederá de acuerdo a planos y deberá verificarse que no exista torsión en los cables, y que los pendolones estén adecuadamente colocados. Luego se procederá al ajuste de las grampas de acuerdo al torque especificado a fin de no producir daño en las grampas.


Una vez verificado el ajuste de las grampas, se procederá a pasar el "cable de jalado" por los estribos para el colgado de tubería. Este cable en uno de sus extremos, tendrá asegurado un pedazo de tubo en forma de lápiz del mismo diámetro de la tubería de red primaria, este extremo se suelda a la tubería a ser jalada y el otro extremo se asegura a un guinche o tecla para proceder al jalado en forma lenta, la tubería va pasando por los pendolones, se puede ayudar con un cabo amarrado en la punta a fin de que la parte de la guía, punta de lápiz, no clave y caiga.

Una vez realizado el adosado de la tubería, se debe proceder a la impermeabilización de la misma mediante la aplicación de pintura anticorrosiva. La tubería ser utilizada para el adosamiento es de tipo revestida, dicho recubrimiento no debe ser retirado, y para fines de imprimación de la pintura se deberá realizar un tratamiento mecánico con lija# 40 o blíster blaster. Los soportes, cables y pendolones deberán ser tratados con pintura anticorrosiva.

Después de la puesta en servicio, es necesario un retesado, pues los pendolones sufren un estiramiento y acomodamiento natural al entrar en servicio.

### 6.4 RESTRICCIÓN

- Cuando se realicen las maniobras de adosado de la tubería al puente vehicular no podrán realizarse esfuerzos que pudieran producir daño mecánico a la tubería.
- En su posición final, la tubería no deberá mostrar inestabilidad por defectos de construcción e instalación de los pendolones y soportes.
- La empresa contratista no deberá realizar el adosado de la tubería al puente vehicular si no se contara con la autorización de la empresa o entidad administradora del servicio carretero.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 188 de 203</b>

- La empresa contratista no podrá emplear las estructuras metálicas fabricadas por la misma, si estos no contaran con la autorización del supervisor.

## 6.5 EVALUACIÓN

Se evaluara cada uno de los documentos solicitados.

## 6.6 REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, todas las hojas deben estar firmadas y selladas por el personal responsable de las actividades involucradas, la información mínima que se debe registrar es la siguiente:

1. Especificaciones de construcción del puente vehicular.
2. Estudio de cálculo de cargas a la estructura del puente vehicular para el adosado de la tubería al mismo.
3. Estudio de dimensionamiento de los materiales a usarse en la fabricación de los soportes de la tubería en función al analisis de carga distribuida de tubería por metro lineal.
4. Procedimiento escrito para el adosado de tuberías a puentes vehiculares.
5. Autorización por parte de la empresa o entidad administradora del servicio carretero.
6. Certificado de calidad del cable de acero empleado en los soportes.

## 7 CONTRAPARTE

YPFB nombrará un Supervisor y un Fiscal con el proposito de garantizar el cumplimiento de la especificacion tecnica que durante el desarrollo del proyecto serán consideradas mandatorias.

## 8 MEDICION Y FORMA DE PAGO

El adosado de tubería a puentes carreteros será medido y pagado por **metro lineal** de tubería adosada, que debere contar con la aprobacion por parte del supervisor.

## 9 ANEXOS

**GRAFICO 1** – DETALLE DE INSTALACION DE SOPORTE - VISTA DE PLANTA

**GRAFICO 2** – INSTALACION DE SOPORTE - CORTE B-B

**GRAFICO 3** – INSTALACION DE SOPORTE - CORTE A-A

**GRAFICO 3** – INSTALACION DE SOPORTE - CORTE A-A

**GRAFICO 4** – DISEÑO DE PENDOLONES

**GRAFICO 5** – DISEÑO DE CANCAMO

**GRAFICO 6** – DETALLE DE GUARDACABOS

**GRAFICO 7** – DETALLE DE GRAMPAS

**GRAFICO 8** –DETALLE DE TACO DE GOMA

INSTALACIÓN DE SOPORTES Y PENDOLONES

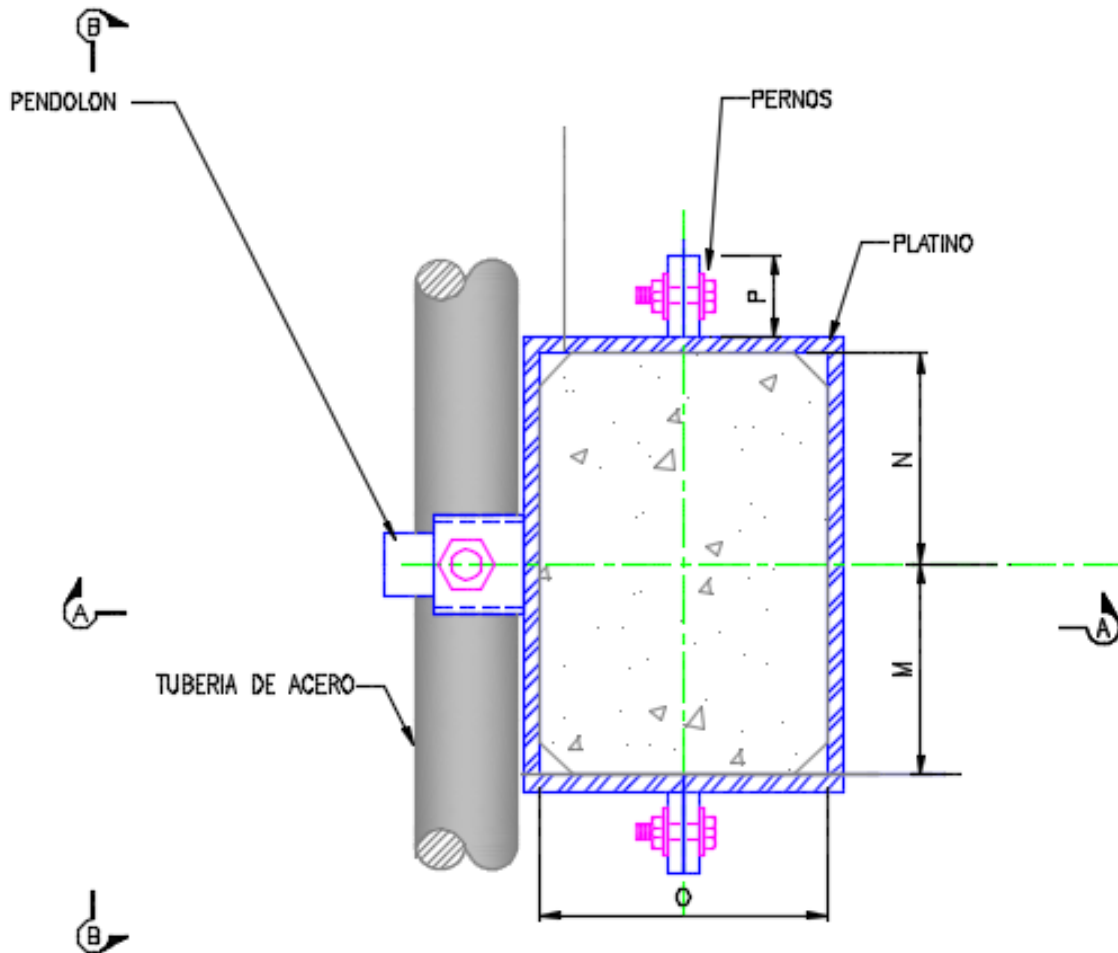


GRAFICO 1 - DETALLE DE INSTALACIÓN DE SOPORTE - VISTA DE PLANTA

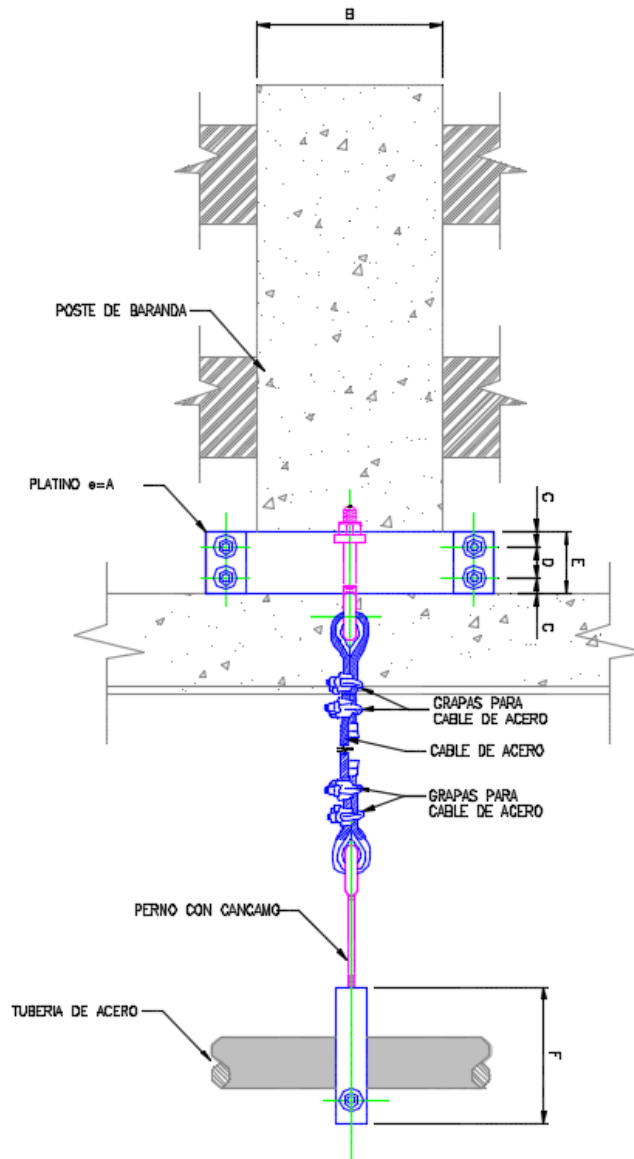


UNIDAD SOLICITANTE:  
UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES  
DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA

ANEXO II  
2015

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA  
LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS

Hoja:  
Página 190 de 203



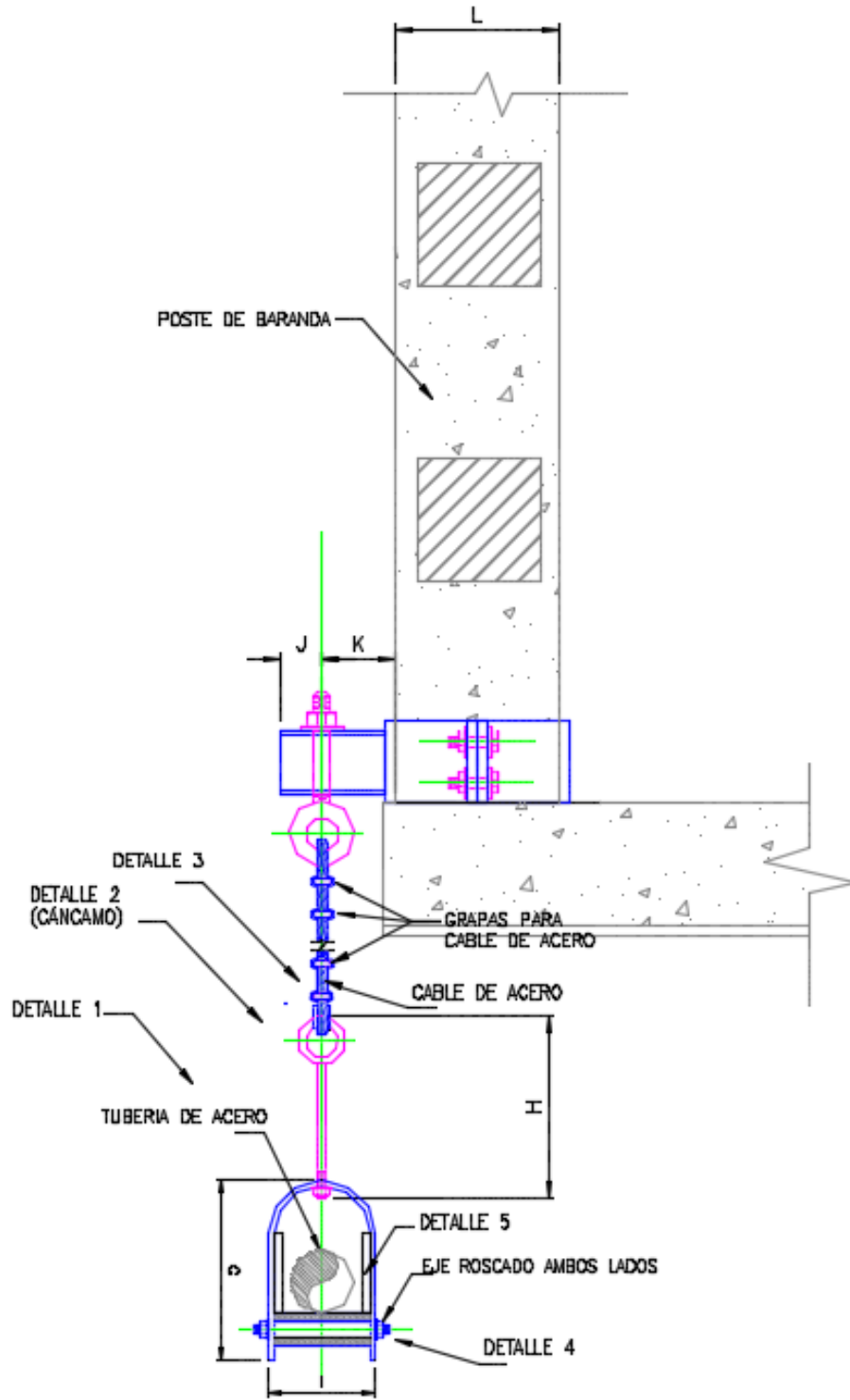


GRAFICO 3 - INSTALACIÓN DE SOPORTE - CORTE A-A

**DETALLE 1**

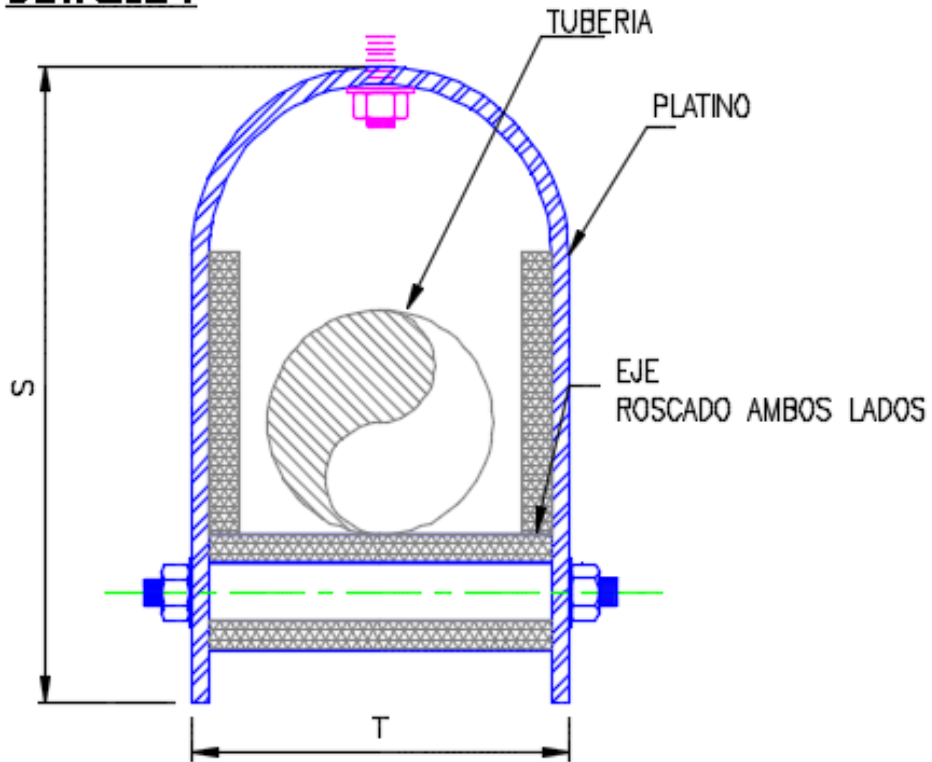


GRAFICO 4 - DISEÑO DE PENDOLONES

## DETALLE 2

CÁNCAMO

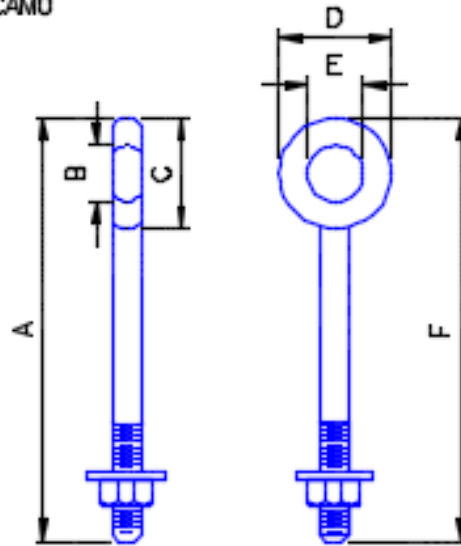


GRAFICO 5 - DISEÑO DE CÁNCAMO

## DETALLE 3

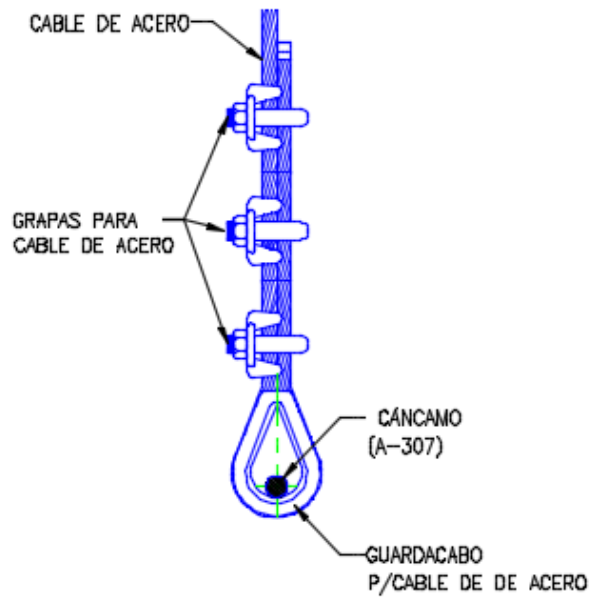


GRAFICO 6 - DETALLE DE GUARDACABOS

## DETALLE DE GRAPAS

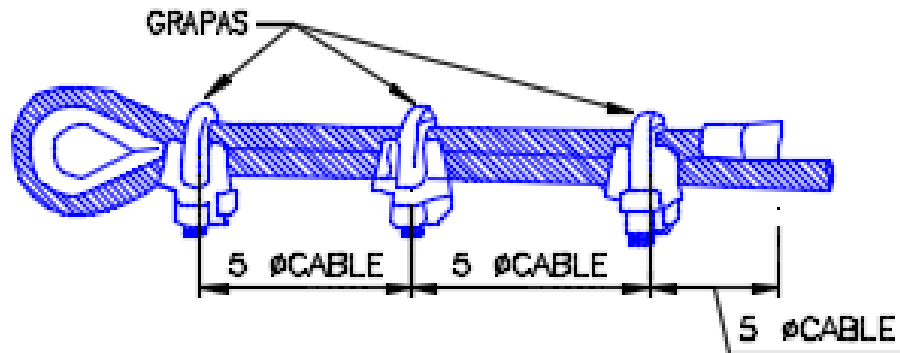
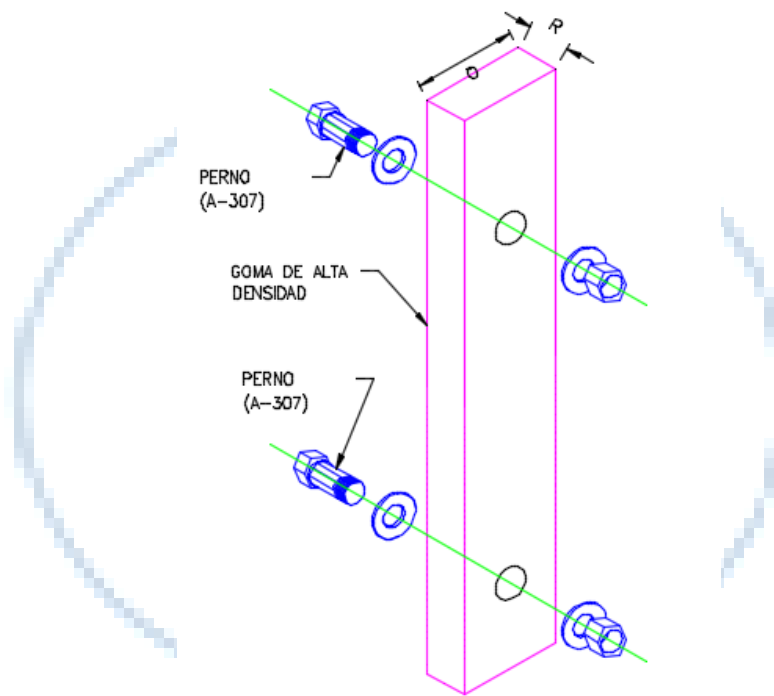



GRAFICO 7 - DETALLE DE GRAMPAS

GAS

**DETALLE 5**  
**TACO DE GOMA (Alta Densidad)**



**GRAFICO 8** – DETALLE DE TACO DE GOMA

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 196 de 203</b>

## GNRGD.DTRGCB.E.T.E.T.011

### INSTALACIÓN DE LAS ESTACIONES DE PRUEBA (TEST POINTS)

#### 1. OBJETIVO

El presente documento pretende enmarcar los requerimientos técnicos mínimos para instalación de las estaciones de prueba (test points) en la red primaria construida, así también pretende establecer los parámetros mínimos de calidad en las actividades licitadas.

#### 2. ALCANCE

Este documento se aplicará para la Instalación de las estaciones de prueba (test points) de la tubería de acero donde se requiera medir caída de potencial, para la verificación del estado de la protección catódica.

#### 3. DEFINICIONES

<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	Empresa que después del proceso de selección se le hubiese adjudicado la obra.
<b>FISCAL</b>	Personal designado por YPFB para el seguimiento de la obra y el supervisor
<b>SUPERVISOR</b>	Personal designado por YPFB para el seguimiento de la obra
<b>PROTECCIÓN CATÓDICA</b>	Métodos de prevención anticorrosivos instalados en activos metálicos enterrados o sumergidos
<b>SOLDADURA CADWELD</b>	Técnica para la unión de dos o más conductores por medio de la fusión de componentes aluminotermicos
<b>TEST POINT</b>	Estación de prueba o punto de inspección instalada sobre un activo metálico para la inspección y verificación de potenciales catódicos del sistema.

#### 4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

<b>NACE RP 0169</b>	Standard Recommended Practice "Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems"
<b>NACE RP 0497</b>	Standard Test Method "Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping Systems"
<b>AW PEABODY</b>	Control Of Pipeline Corrosion - NACE

Las instalaciones eléctricas se harán respetando lo establecido por NEC (National Electric Code) en la norma NFPA N° 70 última edición.

Los puntos de testeo (estaciones de prueba) serán instalados de acuerdo a lo que establece la norma NACE Std. SP 0169-02 Sección 4 inciso 4.5, la norma ASME B31.8.


#### 5. RESPONSABILIDADES

##### 5.1 DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA

- Establecer los parámetros para el diseño del sistema de protección catódica, su forma de comprobación y pago.

##### 5.2 EMPRESA CONTRATISTA

- ✓ Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- ✓ Contar con el personal calificado para la instalación de los Test Point.
- ✓ Proveer los materiales y equipos necesarios para la instalación de los Test Point.
- ✓ Documentar todos los trabajos realizados, vale decir registros de la instalación de cada pieza y otros ensayos o inspecciones que se fuesen a efectuar, así como toda otra información que pueda ser requerida y descrita en el presente documento.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 197 de 203</b>

- ✓ El contratista es responsable de la buena ejecución de este ítem.

## 6 DESARROLLO

### 6.1 PERSONAL

La Empresa Contratista deberá contar con los servicios de un profesional calificado para la Instalación de las estaciones de prueba (test points) cuya experiencia sea certificada.

El personal destinado a realizar la Instalación de las estaciones de prueba (test points), deberá cumplir con alguno de los casos establecidos en la tabla I.

CASOS	EXPERIENCIA DEL DISEÑADOR [AÑOS]	FORMACIÓN REQUERIDA DEL PERSONAL
1	1	Técnico Eléctrico, electrónico o electromecánico
2	1	Técnico en Protección Catódica

Tabla I: Calificación de Personal

La experiencia del profesional propuesto será demostrada con las actas de entrega final de los proyectos que este hubiese instalado.

### 6.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista deberá proveer mínimamente para la Instalación de las estaciones de prueba (test points) los siguientes equipos y materiales de los cuales se deberán presentar los certificados de calibración correspondientes:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Vehículo Equipado 4 x 4	1 para cada frente
2	Cámara Fotográfica Digital	1 para todos los frentes
3	Medidor de Potenciales FLUKE o de precisión similar	1 para todos los frentes
4	Electrodo de Referencia de Cu/Cuso4	2 para todos los frentes
5	Líquido epoxi 3M y catalizador correspondiente	Suficientes para todos los frentes
6	Herramientas para obras civiles	Suficientes para todos los frentes

## 6.3 PROCEDIMIENTO


### 6.3.1 PROVISIÓN DE ESTACIÓN DE PRUEBA (TEST POINT)

La empresa contratista deberá proveer estaciones de prueba (Test Points), las mismos deberán ser fabricadas conforme se indica en el detalle constructivo ubicado en la sección gráficos del termino de referencia, dichas estaciones de prueba deberán ser presentados al supervisor de manera previa a su instalación para que este de conformidad al respecto del cumplimiento de las especificaciones técnicas, para ello la empresa deberá acompañar los equipos de planos a detalle de las estaciones de prueba.

Las estaciones de prueba deberán estar de acorde a las especificaciones de construcción presentadas en este documento, así mismo deberán ser construidas con cemento de primera calidad "Portland" Tipo I conforme a especificaciones ASTM C-150 o similar.

Las estaciones de prueba deberán estar señalizadas con el KP correspondiente a su instalación y deberán contener a los lados de la mima la leyenda "TP-Nro. De test points". Estos trabajos deberán contar con la aprobación de la supervisión de YPFB.

La construcción de la base para la fijación de la estación de prueba se incluye en este ítem, el detalle constructivo se encuentra descrito en la sección gráficos. Este ítem incluye el transporte de las estaciones de prueba y su base hasta el sitio de obra para su instalación.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	<b>Hoja:</b> <b>Página 198 de 203</b>

### 6.3.2 INSTALACIÓN DE ESTACIONES DE PRUEBA (TEST POINTS)

La empresa contratista deberá hacer uso de conductores HMWPE No 4 para la instalación de las estaciones de prueba, así mismo los puntos de unión de los conductores a la tubería deberán realizarse mediante SOLDADURA CADWELD CA-15 gr, siendo dos los puntos soldados tanto en la red primaria como en la línea de enfriamiento, dichos puntos deberán estar separados al menos 30 cm uno del otro, y a no menos de 5 metros de los equipos EDR.

La empresa contratista deberá remover el revestimiento en los cuatro puntos seleccionados, la dimensión removida debe ser de 5 x 5 cm por cada uno, posteriormente realizará la medición de espesor de la tubería por medio de un medidor de espesores conforme a procedimiento presentado por la empresa contratista y aprobado por el supervisor de obra, en el caso en el que el espesor se encuentre por debajo de los valores standart para los diámetros presentados en la tabla I la empresa deberá seleccionar un nuevo punto e iniciar nuevamente el procedimiento.

Diámetro de tubería	Espesor Estándar (mm)	Porcentaje aceptable de pérdida
3"	5.49	15 %
4"	6.02	15 %
6"	7.11	20 %

La empresa contratista deberá fijar la base y la estación de prueba la posición definida por YPFB, el costo de esta actividad se encuentra incluido en este ítem.

La empresa contratista empleará la soldadura Cadweld para interconectar el cable HMWPE a la tubería, posteriormente realizará la reparación del revestimiento con líquido epóxido 3M, siendo necesaria la aprobación del supervisor sobre la calidad de reparación para iniciar la actividad de relleno y compactado.

La empresa contratista será responsable del tendido del cable que conectará las tuberías con el Test Point, el trayecto de la zanja se ajustará a la configuración descrita en la sección gráficos, así mismo el cableado e interconexión en el Test Point será pagado en este ítem.

Una vez concluida la instalación, realizado el relleno y compactado de la zanja, la empresa contratista deberá medir los Potenciales "DN", esta medición será realizada al concluir la compactación y transcurridos tres días de la misma, debiendo la empresa contratista, en el caso que se detectase alguna anomalía, hallar el origen de la misma y repararla.

El detalle de la instalación de cada una de las estaciones de prueba se encuentra detallado en la sección gráficos del término de referencia. Las obras civiles de excavación y relleno estarán de acuerdo a lo especificado en la sección de procedimientos de obras civiles del termino de referencia, pero todos los volúmenes de obras generados serán considerados en este ítem.


### 6.4 RESTRICCIONES

Para la ejecución de los trabajos y desarrollo del diseño del Sistema de Protección catódica. Son aplicables todas las restricciones señaladas en la **NACE RP 0169** y la **NACE RP 0497**.

### 6.5 REGISTROS

La información listada a continuación deberá ser registrada, debiendo todas las hojas estar firmadas y selladas por el Supervisor de YPFB, el diseñador del Sistema de Protección Catódica y el representante Legal de la Empresa Contratista.

- Certificados de calibración de los equipos e instrumentos utilizados para la instalación de estaciones de prueba
- Procedimiento aprobado por el supervisor de YPFB para la instalación de estaciones de prueba
- Fichas técnicas de los materiales y equipos utilizados
- Experiencia Documentada del Técnico en Protección Catódica
- Planos Constructivos detallado (civil y eléctrico), de una estación de prueba tipo, aprobado por el supervisor

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 199 de 203</b>

#### **6.8. MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.**

La presente actividad, será medida en piezas de puntos de prueba, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada. Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.


#### **7 CONTRAPARTE**

YPFB nombrará un Supervisor y un Fiscal con el proposito de garantizar el cumplimiento del presente procedimiento, además de las normas mencionadas, que durante el desarrollo del proyecto serán consideradas mandatorias.

#### **8 ANEXOS**

No Aplica



	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 200 de 203</b>

## **GNRGD.DTRGCB.ET.T.C.006**

### **DISEÑO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA**

#### **1. OBJETIVO**

Establecer los requerimientos técnicos y requisitos mínimos que deberá cumplir cualquier Empresa Contratista para diseñar un Sistema de Protección Catódica para tubería de acero que se encuentre bajo administración del Distrito Redes de Gas Cochabamba.

#### **2. ALCANCE**

Este documento se aplicará para el diseño de Sistemas de Protección Catódica de toda tubería de acero que se encuentre en el departamento de Cochabamba y este bajo la administración de YPFB Redes de Gas Cochabamba.


#### **3. DEFINICIONES**

<b>EMPRESA CONTRATISTA</b>	Empresa responsable de la ejecución de la obra mediante contrato firmado con YPFB
<b>CORROSION</b>	Deterioro de un material, normalmente metálico, que resulta de una reacción con su entorno.
<b>PROTECCION CATODICA</b>	Técnica para reducir la corrosión de una superficie metálica haciendo de esta un cátodo por medio de una celda electroquímica.
<b>ANODO</b>	Electrodo de una celda electroquímica en que se produce la oxidación.
<b>ELECTRODO DE REFERENCIA</b>	Electrodo cuyo potencial de circuito abierto es constante en condiciones similares de medición. Utilizado para medir la los potenciales relativos de otros electrodos.
<b>CATODO</b>	Electrodo de una celda electroquímica en el que la reducción es la principal reacción. Los electrones fluyen hacia el cátodo en un circuito externo
<b>POLARIZACION CATODICA</b>	Cambio del potencial del electrodo en el activo (negativo) causada por la dirección de corriente a través de la interfaz del electrodo / electrolito.
<b>ANODO GALVANICO</b>	Un metal que proporciona protección sacrificial a otro metal que es más noble cuando se acopla eléctricamente en un electrolito. Este tipo de ánodo es la fuente de electrones en un tipo de catódico protección.
<b>POTENCIAL POLARIZADO</b>	Potencial a través de la estructura / electrolito que es la suma del potencial de corrosión y la polarización catódica.
<b>RECTIFICADOR</b>	Equipo de rectificación de corriente y voltaje (ALTERNA - CONTINUA) bajo parámetros controlados.
<b>TEST POINT</b>	Estación de prueba o punto de medición de potenciales propios del ducto

#### **4. DOCUMENTOS DE REFERENCIA**

Los documentos Mencionados serán utilizados en su última versión vigente al momento de la adjudicación.

<b>NACE RP 0169</b>	Standard Recommended Practice "Control of External Corrosion on Underground or Submerged Metallic Piping Systems"
<b>NACE RP 0497</b>	Standard Test Method "Measurement Techniques Related to Criteria for Cathodic Protection on Underground or Submerged Metallic Piping Systems"
<b>AW PEABODY</b>	Control Of Pipeline Corrosion - NACE

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 201 de 203</b>

## 5. RESPONSABILIDADES

### 5.1 DISTRITO REDES DE GAS COCHABAMBA

- Establecer los parámetros para el diseño del sistema de protección catódica, su forma de comprobación y pago.

### 5.2 EMPRESA CONTRATISTA

- Cumplir con lo establecido en el presente documento.
- Contar con el personal calificado para desarrollar el diseño.
- Proveer los materiales y equipos necesarios para el estudio de suelos y resistividad.
- Documentar todos los trabajos realizados, vale decir registros del estudio, memoria de cálculo del diseño y otros ensayos o inspecciones que se fuesen a efectuar, así como toda otra información que pueda ser requerida y descrita en el presente documento.
- El contratista es responsable de la buena ejecución del estudio y diseño del sistema de protección catódica a implantar en el ducto construido.

## 6. DESARROLLO

### 6.1 PERSONAL

La Empresa Contratista deberá contar con los servicios de un profesional calificado para la realización del Diseño del sistema de Protección catódica cuya experiencia sea certificada.

El personal destinado a realizar el diseño del Sistema de Protección Catódica, deberá cumplir con alguno de los casos establecidos en la tabla I.

CASOS	EXPERIENCIA DEL DISEÑADOR [AÑOS]	FORMACIÓN REQUERIDA DEL PERSONAL
1	3	Ingeniero Eléctrico, Electrónico o Electromecánico
2	5	Técnico Eléctrico, electrónico o electromecánico
3	1	Certificación como NACE II Mínimamente

Tabla I: Calificación de Personal


La experiencia del profesional propuesto será demostrada con las actas de entrega final de los proyectos que este hubiese diseñado.

### 6.2 EQUIPOS Y MATERIALES A UTILIZAR

La Empresa Contratista deberá proveer mínimamente para el diseño de los sistemas de Protección catódica los siguientes equipos y materiales de los cuales se deberán presentar los certificados de calibración correspondientes:

Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Medidor de Resistividad de Suelos y Sistemas de Puesta a Tierra - MEGGER	Suficientes para el diseño e implementación
2	Medidor de PH del suelo	Suficientes para el diseño e implementación
3	Electrodo de Referencia de Cu/Cuso4	Suficientes para el diseño e implementación
4	Multímetro Digital con una impedancia no menor a 10 mega Ohm	Suficientes para el diseño e implementación
5	Rectificador Portatil.	Suficientes para el diseño e implementación

8. Medidor de Resistividad de Suelos y Sistemas de Puesta a Tierra - MEGGER
9. Medidor de PH del suelo
10. Electrodo de referencia Cobre Sulfato de Cobre
11. Multímetro Digital con una impedancia no menor a 10 mega Ohm

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 202 de 203</b>

12. Rectificador Portatil

### 6.3 PROCEDIMIENTO

#### 6.3.1 SELECCIÓN DEL TIPO DE SISTEMA

La Empresa Contratista deberá elaborar el diseño del Sistema de Protección Catódica conforme se establece en la **Sección 7** de la Práctica Recomendada **NACE RP 0169**, y bajo los siguientes lineamientos:

El tipo de Sistema de Protección Catódica a implementar será establecido en conforme la tabla 2.

SISTEMA DE PROTECCIÓN CATÓDICA A IMPLANTAR	LONGITUD DEL DUCTO	DIÁMETRO DEL DUCTO	MEDICIONES DE RESISTIVIDAD Y PH	TIEMPO DE VIDA PARA EL SISTEMA
Sistema de Protección Catódica por Ánodos Galvánicos	Menor o igual a 10 Km	Todos los diámetros	Cada 200 metros	20 años
Sistema de Protección Catódica por Corriente Impresa	Mayor a 10 Km	Todos los diámetros		20 años

Tabla 2: Criterio de Selección del Sistema de Protección Catódica

Antes de la ejecución de los trabajos para el diseño del sistema de Protección Catódica la Empresa Contratista deberá presentar al Supervisor de YPF B el procedimiento para el estudio del sistema en conformidad a los requerimientos mínimos establecidos para Ánodos Galvánicos o para Corriente Impresa.

### 6.4 RESTRICCIONES

Para la ejecución de los trabajos y desarrollo del diseño del Sistema de Protección catódica. Son aplicables todas las restricciones señaladas en la **NACE RP 0169** y la **NACE RP 0497**.

### 6.5 EVALUACIÓN

Los criterios de aceptación y evaluación del diseño del sistema de Protección catódica se encuentran establecidos en la **Sección 6** de la **NACE RP 0169**.

### 6.6 REGISTROS


La información listada a continuación deberá ser registrada, debiendo todas las hojas estar firmadas y selladas por el Supervisor de YPF B, el diseñador del Sistema de Protección Catódica y el representante Legal de la Empresa Contratista.

3. Certificados de calibración de los equipos e instrumentos utilizados para el Diseño del Sistema de Protección Catódica.
4. Procedimiento aprobado por el supervisor de YPF B para Ánodos Galvánicos o para Corriente Impresa.
5. Experiencia Documentada del Diseñador del Sistema de Protección catódica.
6. Planos Constructivos del Sistema de Protección Catódica diseñado para el ducto
7. Diseño aprobado por el Supervisor de YPF B

### 6.7 MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

La presente actividad, será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en los procedimientos técnicos, los cuales serán aprobados y reconocidos por el Supervisor. La forma de pago se efectuara de acuerdo al precio unitario de la propuesta aceptada.

Dicho precio será compensación total por los materiales, mano de Obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

	<b>UNIDAD SOLICITANTE:</b> <b>UNIDAD DISTRITAL DE CONSTRUCCIONES</b> <b>DISTRITAL DE REDES DE GAS COCHABAMBA</b>	<b>ANEXO II</b> <b>2015</b>
	<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE OBRAS CIVILES Y MECÁNICAS PARA</b> <b>LA CONSTRUCCIÓN DE REDES PRIMARIAS</b>	Hoja: <b>Página 203 de 203</b>

## 7 CONTRAPARTE

YPFB nombrará un Supervisor y un Fiscal con el proposito de garantizar el cumplimiento del presente procedimiento, además de las normas mencionadas, que durante el desarrollo del proyecto serán consideradas mandatorias.

## 8 ANEXOS

No Aplica

