



---

**YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS**

---


**GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS**

---

**ADJUDICACIÓN BAJO LA MODALIDAD  
CONTRATACIÓN DIRECTA ORDINARIA  
(CDO)**

**CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA  
TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN  
DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA  
CIUDAD DE EL ALTO 1<sup>RA</sup> CONVOCATORIA**


**FEBRERO 2015**

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA AVENIDA BUENOS AIRES Y J.B. OQUENDO DISTRITO 4 DE LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	

## 1. Contenido

<b>SECCIÓN 1 .....</b>	<b>1</b>
<b>DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....</b>	<b>1</b>
<b>SECCIÓN 2 .....</b>	<b>11</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA.....</b>	<b>11</b>
<b>SECCIÓN 3 .....</b>	<b>23</b>
<b>VOLÚMENES DE OBRA.....</b>	<b>23</b>
<b>SECCIÓN 4 .....</b>	<b>29</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE OBRAS CIVILES .....</b>	<b>29</b>
<b>SECCIÓN 5 .....</b>	<b>68</b>
<b>Descripción de los Ítems de Obras Mecánicas .....</b>	<b>68</b>
<b>SECCIÓN 6 .....</b>	<b>103</b>
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE, OBRAS CIVILES Y MECANICAS .....</b>	<b>103</b>
<b>SECCIÓN 7 .....</b>	<b>170</b>
<b>DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTA Y EJECUCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>170</b>
<b>SECCIÓN 8 .....</b>	<b>177</b>
<b>INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA .....</b>	<b>177</b>
<b>SECCIÓN 9 .....</b>	<b>182</b>
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES.....</b>	<b>182</b>


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 1 de 194

## SECCIÓN 1

### DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 2 de 194

## 2. Contenido

SECCIÓN 1 .....	1
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO .....	1
1. TÉRMINOS DE REFERENCIA .....	3
2. INTRODUCCIÓN .....	3
3. OBJETIVO .....	3
4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS.....	3
5. CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	5
6. LOCALIZACION DEL PROYECTO .....	6
7. NORMAS DE REFERENCIA .....	6
8. PERMISO PARA CRUCES ESPECIALES.....	8
9. VOLÚMENES DE OBRA Y EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS .....	8
10. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE .....	8
11. DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA (CALIFICABLE) .....	8
12. GARANTÍAS y SEGUROS DE LA OBRA.....	9
13. MODALIDAD DE ADJUDICACIÓN .....	9
14. REUNIÓN DE ACLARACIÓN Y VISITA PREVIA DE LA OBRA .....	9
15. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA .....	10
16. PLANOS Y GRÁFICOS .....	10
17. PUESTA EN MARCHA.....	10

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 3 de 194

## 1. TÉRMINOS DE REFERENCIA

## 2. INTRODUCCIÓN

La Unidad Distrital de Operación y Mantenimiento El Alto, dependiente de la Distrital de Redes de Gas El Alto, de acuerdo al Plan de la Gestión de Operación y Mantenimiento tiene programado realizar trabajos de variantes de Red Primaria en la Ciudad de El Alto, bajo la normativa legal vigente, y con la finalidad de garantizar la continuidad del servicio de Gas Natural en los distritos 2 y 3 de la ciudad de El Alto, debido a que la Red Primaria actual se encuentra construida con tuberías de 3" y 4" de DN, además que la tubería presenta pitting.

## 3. OBJETIVO

La ejecución de este proyecto, contempla lo siguiente:


- La construcción de una variante de 8" DN en tubería de acero API 5L Grado "B" en una longitud aproximada de 7210,70 metros lineales para interconectarse a la red primaria existente que alimenta de gas natural a la ciudad de El Alto, además de la modificación de las acometidas de los EDR's 4, 6 y 9, en una longitud aproximada de 7 metros respectivamente haciendo un total general de 7231,7 metros.
- El abandono de aproximadamente 7210,70 metros lineales de tubería de 3" y 4" DN que suministra gas natural a la ciudad de El Alto.

## 4. ALCANCE DE LOS TRABAJOS

A la primera semana de comenzar los trabajos, se realizará una toma de fotografías en el área de trabajo para la evaluación del estado en la cual se encuentra el terreno una vez concluida la obra; se instalará al inicio y final de la trayectoria de la variante letreros que indiquen la obra que se está realizando ver sección 6 para más detalles.

El trabajo consistirá en realizar una variante a la red existente, los cuales deberán cumplir con la normativa vigente de construcción de redes ANEXO II, la misma que tiene una longitud de 7210,70 metros de 8" de DN y 7 metros lineales de 3" de DN en cada estación distrital de regulación, específicamente tiene su inicio en la intersección de las avenidas Periférica y

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 4 de 194

Tihuanacu, y culmina en la calle aduana esquina avenida 6 de Marzo, de acuerdo al plano adjunto.

Se debe realizar los trabajos en obras civiles en coordinación con la alcaldía, referente a la excavación de zanja y reposición con tierra cernida y común, además contempla la rotura y reposición de pavimento flexible, rotura y reposición de acera. Además incluye la construcción de siete cámaras de protección de válvulas dos para válvulas de 8" DN, dos para válvulas de 6" DN y otros para válvulas de 3" de DN.

Los trabajos en soldadura deberán seguir los lineamientos de la norma API 1104 de la última edición donde las juntas realizadas deben ser radiografiadas en un 100% por una tercera empresa certificada.


La tubería perteneciente a la variante, antes de su enterrado, debe ser evaluada con el equipo detector de Holliday en un 100% de su longitud por personal calificado.

Se debe realizar la prueba de certificación (PRUEBA HIDROSTÁTICA) en la variante que contemple las pruebas de resistencia y hermeticidad en los tiempos correspondientes de prueba 4 y 24 horas respectivamente, donde la limpieza con chanchos de baja, media y alta densidad no debe exceder de las 12 horas después de que la evaluación de la prueba hidrostática sea aceptable.

En el tramo intermedio de la variante de red primaria, existe la construcción dos pares de bridas que son necesarios para la adición de 2 válvulas tronqueras de 8" de DN, además de 3 tees reductores de 8" a 4" de DN, que posteriormente se une a un reductor de 4" a 3" de DN, para hacer la interconexión con las acometidas de los EDR'S 4, 6 y 9, posteriormente se tiene la soldadura al inicio y final de la variante, las Tees de derivación de 6" de DN que son seguidas de válvulas de corte también de 6" de DN, los cuales se interconectan con un reductor de 6" a 8" de DN para la continuación de la construcción de la variante de red primaria.

Para la puesta en servicio de la variante, se debe realizar en los extremos inicial y final la soldadura de las tees, además de las interconexiones a las acometidas existentes de los EDR'S 4, 6 y 9, con soldadura a tope.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 5 de 194

Para el abandono de la red primaria actual, se debe realizar la desactivación total de la línea y controlar el nivel de contenido de gas natural, barriendo con un gas inerte o cemento pobre u otro tipo de procedimiento que será previamente aprobado por YPFB en toda su longitud, colocando casquetes en cada extremo, necesarios para el abandono.


## 5. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Al inicio de la obra, se colocará 3 letreros (Inicio y final de la trayectoria de la variante) que identifique la construcción de la obra el cual se detalla en la sección 6. La tubería a ser utilizada tiene las siguientes características:

Revestimiento: Tricapa  
 Diámetro: 8 pulgadas DN.  
 3 Pulgadas DN (acometidas EDR-4, 6 y 9)  
 Longitud: 7210,70 metros de 8" de DN  
 21 metros de 3" de DN  
 Ubicación: D-2 y 3 de la ciudad de El Alto, avenidas Ladislao Cabrera y Tihuanacu.

- La tubería de acero será provista por YPFB la cual ya viene revestida con tricapa.
- Los accesorios de acero (válvulas, bridas, empaquetadura metálica y espárragos) ANSI 300 serán provistos por YPFB. La empresa contratista deberá realizar las pruebas correspondientes de los accesorios entregados para YPFB previa instalación.
- Los letreros de señalización de Red Primaria se encuentran a cargo de YPFB, por lo tanto solamente para el retiro y traslado de las tachuelas de señalización serán coordinados con el Supervisor de YPFB asignado a la misma y con la empresa contratista de la presente obra.
- Los demás materiales a ser utilizados para realizar los trabajos presentados (mantas termocontraíbles, cinta de señalización, electrodos y otros) corren por parte de la empresa contratista las cuales deben de presentar sus certificados de calidad.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 6 de 194

## 6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO


El área del proyecto, se encuentra ubicado en los distritos 2 y 3 de la ciudad de la El Alto, el cual abarca las avenidas: Tihuanacu, Ladislao Cabrera y la calle Aduana, que tiene específicamente su inicio en la intersección de las avenidas Periférica y Tihuanacu y finaliza en la intersección de la calle aduana y Av. 6 de Marzo de acuerdo al plano adjunto.

## 7. NORMAS DE REFERENCIA

La construcción de la variante, debe ser realizada bajo las siguientes normativas:


Especificaciones	Descripción
<b>API 5L</b>  Especificaciones API para las tuberías de línea, última edición.	El objetivo de esta especificación es de proporcionar las normas para las tuberías de uso adecuado en el transporte de gas, agua y petróleo tanto en la industria del petróleo como en la de gas natural. Cubre especificaciones sobre las tuberías de acero soldado y aquellas sin costura, incluyendo las de peso normal y las tuberías de línea roscadas extra resistentes; las de peso normal sin rosca, las de peso regular sin rosca y la especial sin rosca, extra resistente sin rosca, y las doble extra-resistente sin rosca; al igual que las tuberías de línea de enchufe y esponja y aquellas a través de la tubería de producción, (TFL)
<b>API 1104</b>  Soldadura de los Ductos e Instalaciones Relacionadas, última edición.	La Norma 1104 cubre la soldadura a gas y de arco para la producción de soldaduras de alta calidad en tuberías de acero al carbón y de aleación baja, empleados en la compresión, bombeo, y la transmisión de petróleo crudo, productos petroleros, y gases combustibles, y cuando corresponda, a los sistemas de distribución.
<b>ASME B31.8</b>  Sistemas de Tuberías de Transmisión y Distribución de Gas, Cláusula 843.5, última edición.	Este código dicta los requisitos de ingeniería considerados necesarios para el diseño y la construcción segura de las tuberías a presión. El código cubre el diseño, la fabricación, instalación, inspección, pruebas y aspectos de seguridad de operación y mantenimiento de los sistemas de transmisión y distribución de gas, incluyendo los gasoductos, los sistemas de las estaciones de compresión, estaciones de medición y regulación de gas.
<b>AGA 8</b> Determinación de los factores de super compresión del Gas Natural	Presenta la información requerida para calcular los factores de compresión, super compresión y las densidades en la etapa gaseosa para el gas natural y otros hidrocarburos gasíferos asociados.
<b>SSPC-SP1</b>	Esta especificación cubre los requisitos para la limpieza de

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 7 de 194

Preparación de la superficie - Limpieza de los Solventes.	los solventes en superficies de acero.
<b>SIS 05-5900-1967</b>	Normas para la preparación de la superficie por pintar en superficies de acero.
<b>SSPC-VIS-1</b>	Preparación de la Superficie por Pintar en Superficies de Acero
<b>ASME B16.34</b>  Válvulas de Acero (Bridadas y puntas soldadas a tope)	Esta norma se aplica a la elaboración de válvulas nuevas y cubre la capacidad normal de presión - temperatura, las dimensiones, tolerancias, materiales, los requisitos para los exámenes no destructivos, pruebas y marcadores para fundidos, forjados y fabricados, embreados, enroscados, y puntas soldadas, y válvulas de disco o sin bridas de acero, de aleación en base níquel y otras aleaciones.
<b>ASME B16.5</b>  Bridas para Tubos de Acero y Accesorios Embreados	Esta norma cubre la capacidad normal de presión - temperatura, los materiales, dimensiones, tolerancias, marcadores, y pruebas y métodos para determinar las aperturas de las bridas en las tuberías y de los accesorios bridados en tamaños de 1/2" hasta 24" y las clasificaciones de las Clases 150, 300, 400, 600, 900, 1500, y 2500.
<b>ASME B16.9</b> Accesorios para las Soldaduras a Tope de Acero Forjado hecho en Fábrica.	Esta norma cubre las dimensiones totales, las tolerancias, clasificaciones, pruebas y marcadores para los accesorios para soldaduras a tope, hechos en fábrica de carbón forjado y acero de aleación de 1/2" hasta 48". Cubre los accesorios de cualquier espesor de pared producible.
<b>NACE RP-0274-94</b> Inspección Eléctrica por Alto Voltaje de los Revestimientos de las Tuberías antes de la Instalación.	Esta norma informa acerca de las inspecciones eléctricas de alto voltaje de los revestimientos de las tuberías.
<b>NACE RP-0177-92</b> Control de Corrosión Externa en los Sistemas de Tuberías Metálicas Enterradas o Sumergidas.	Las recomendaciones mencionadas en las normas para lograr un control efectivo de la corrosión externa en los sistemas de tuberías metálicas enterradas o sumergidas, corresponden también a otras estructuras metálicas enterradas.
<b>NACE RP-0286-86</b>  Aislamiento eléctrico de los ductos con protección catódica.	Describe en detalle los requisitos necesarios para asegurar un aislamiento adecuado de los ductos con protección catódica, especialmente aquellos con revestimiento dieléctricos de alta calidad.
<b>ASTM-C172-90</b>  Muestreo de Concreto recién mezclado.	Esta práctica cubre los procesos para obtener muestras representativas del concreto fresco al ser entregado al sitio de las obras sobre las cuales se deben efectuar las pruebas que determinen el cumplimiento con los requisitos de calidad.
<b>ASTM-C33-93</b>	Esta especificación define los requisitos de evaluación y la

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 8 de 194

Agregados para concreto	calidad de los agregados finos y gruesos (aparte de los agregados livianos y pesados) para su uso en concreto.
<b>ASTM-D2049</b>	Método normal de Pruebas para la Densidad relativa de los suelos de cohesión.
<b>RDCOADB – última edición.</b>	Reglamento para el Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia.

Tabla N°2

Todas las normas a ser utilizadas por el contratista deben corresponder a la última edición.

## 8. PERMISO PARA CRUCES ESPECIALES

La red primaria a construir, atravesara calles y avenidas, que en su recorrido atravesará por la acera, calzada. Los permisos, deberán ser coordinados con la Sub Alcaldía Municipal de los distritos afectados **Distrito 2 y 3** de la ciudad de El Alto y con entidades de servicios públicos (electricidad, agua, etc.).

La empresa que se adjudique la ejecución del servicio, será la responsable de obtener todas las autorizaciones respectivas, además de coordinar y realizar las gestiones necesarias ante las empresas de servicio cuyas instalaciones sean afectadas.

## 9. VOLÚMENES DE OBRA Y EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

Los volúmenes de obra se detallan en la SECCIÓN 3 con sus respectivas cantidades para la construcción de la variante. **EL PRECIO REFERENCIAL DE LA PROPUESTA ES DE BS. 4.753.921,75 (Cuatro Millones Setecientos Cincuenta y Tres Mil Novecientos Veintiuno con 75/100 Bolivianos)**


## 10. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE

Las especificaciones técnicas de construcción, se encuentran detallados en la sección 6.

## 11. DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA (CALIFICABLE)

El tiempo de ejecución del presente proyecto deberá ser menor o igual a los días calendario descritos en la siguiente tabla.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 9 de 194

TRAMO	LONGITUD (Metros)	TIEMPO DE EJECUCIÓN (Días Calendario)
CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	7210,70	90

Tabla Nº 3

Las empresas ofertantes deben presentar un cronograma de actividades para realizar estos servicios.

Se debe tener en cuenta que en el cronograma de trabajo propuesto por YPFB, la contratista se sujetará al requerimiento de avance de YPFB, quien deberá proveer las medidas respectivas para cumplir dichos compromisos para realizar el tendido de Red Primaria.

El plazo de ejecución del proyecto será contabilizado a partir de que YPFB, a través del Fiscal, emita la Orden de Proceder. No existe anticipo en el desarrollo del proyecto, sin embargo se realizará el pago contra avance de la obra.

## 12. GARANTÍAS y SEGUROS DE LA OBRA

Las garantías, se describen en la sección 7.


## 13. MODALIDAD DE ADJUDICACIÓN

La presente se realizara mediante el proceso de Contratación Directa Ordinaria.

## 14. REUNIÓN DE ACLARACIÓN Y VISITA PREVIA DE LA OBRA

Las empresas proponentes pueden realizar la inspección previa del lugar donde se ejecutara el proyecto, ya sea en una inspección organizada por YPFB o por cuenta propia. Para más detalles ver la sección 8.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 10 de 194

## 15. INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Se describe en la sección 8.


## 16. PLANOS Y GRÁFICOS

En la sección 2, se presentan todos los planos referidos en los párrafos de la presente descripción y los proyectados para la ejecución de la construcción de la red primaria en el Distrito 4 de la Ciudad de El Alto.

## 17. PUESTA EN MARCHA

La puesta en marcha de las instalaciones son todas las actividades necesarias para, después de la finalización de los trabajos de construcción y montaje del ducto (variante de red primaria) colocarlo en condiciones de ser pre-operado con el producto previsto, este trabajo debe ser coordinado con el supervisor de YPFB.


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 11 de 194

## SECCIÓN 2

### DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 12 de 194

### 3. Contenido

SECCIÓN 2 .....	11
DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA.....	11
1. DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA.....	13

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 13 de 194

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA TRAYECTORIA

La Red Primaria actual se encuentra sobre la calzada como también sobre la acera, donde en este último tiene una profundidad de 0,8 metros en la calzada, lo cual queda fuera del reglamento ANEXO 2 CONSTRUCCIÓN DE REDES. La trayectoria nueva de la variante de red primaria se prevé también en partes por la calzada, y en su mayoría por la acera y cuneta. que se encuentra ubicada en las avenidas Tihuanacu, Ladislao Cabrera y la calle Aduana, que seguirá por el lado izquierdo del carril de ida hacia la Ceja, las cuales atraviesa en su superficie, diferentes materiales de construcción como pavimento flexible, pavimento rígido, tierra común, empedrado y aceras, construyéndose en una trayectoria paralela a la red existente (Ver ANEXO A). En su recorrido podrá encontrarse, instalaciones de agua, alcantarillado, fluvial y otros, donde la empresa adjudicada, deberá realizar al inicio de la obra un replanteo general, tomando en cuenta las condiciones físicas del lugar. Cualquier daño ocasionado a alguno de los elementos mencionados previamente deberán ser reparados y los gastos económicos correrán por parte de la empresa contratista.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>



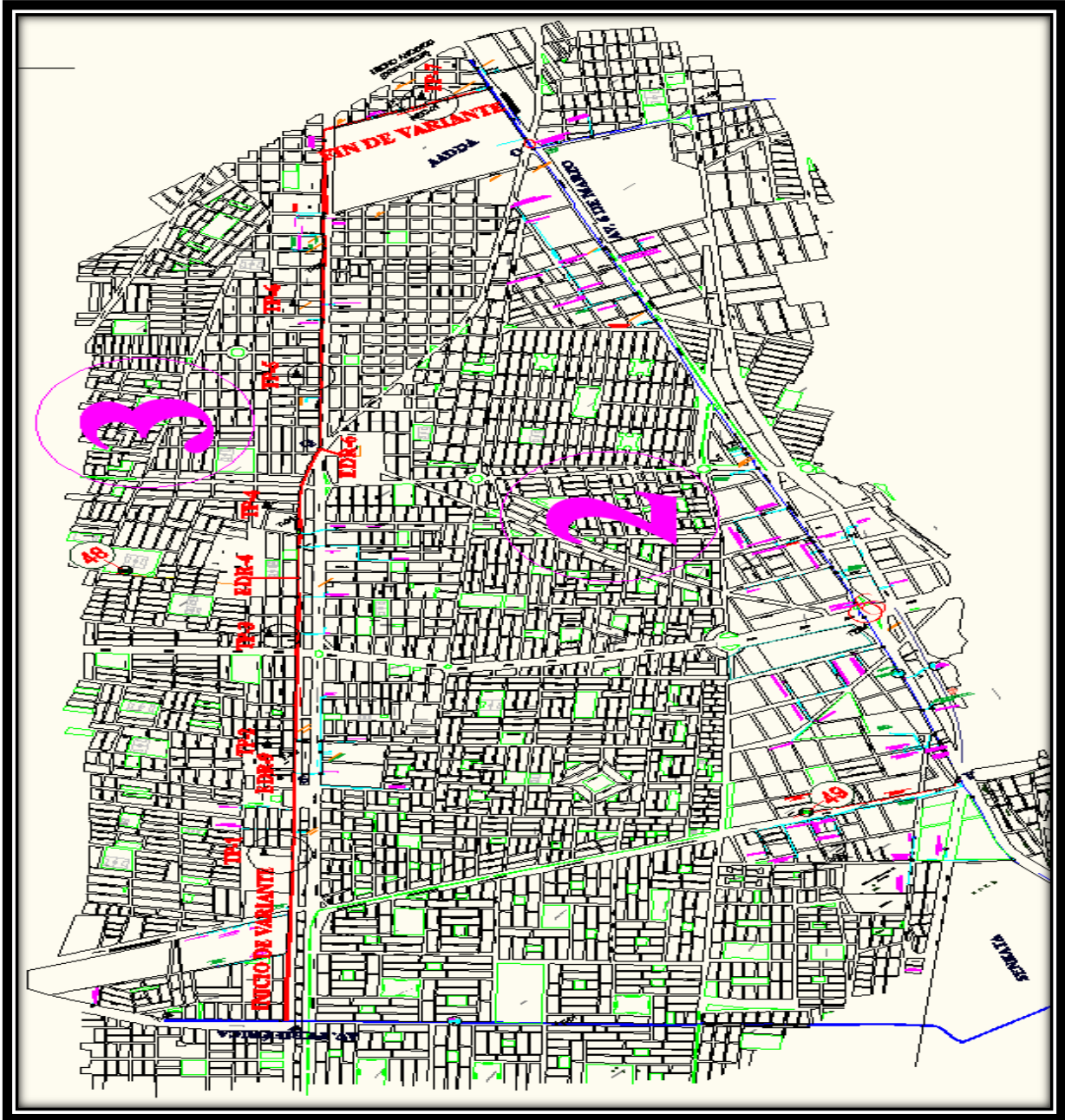
UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 14 de 194

### PLANO DE UBICACIÓN DE LA VARIANTE DE RED PRIMARIA



Plano Nº 1

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO	Ing. Carlos Soliz Rodas JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO

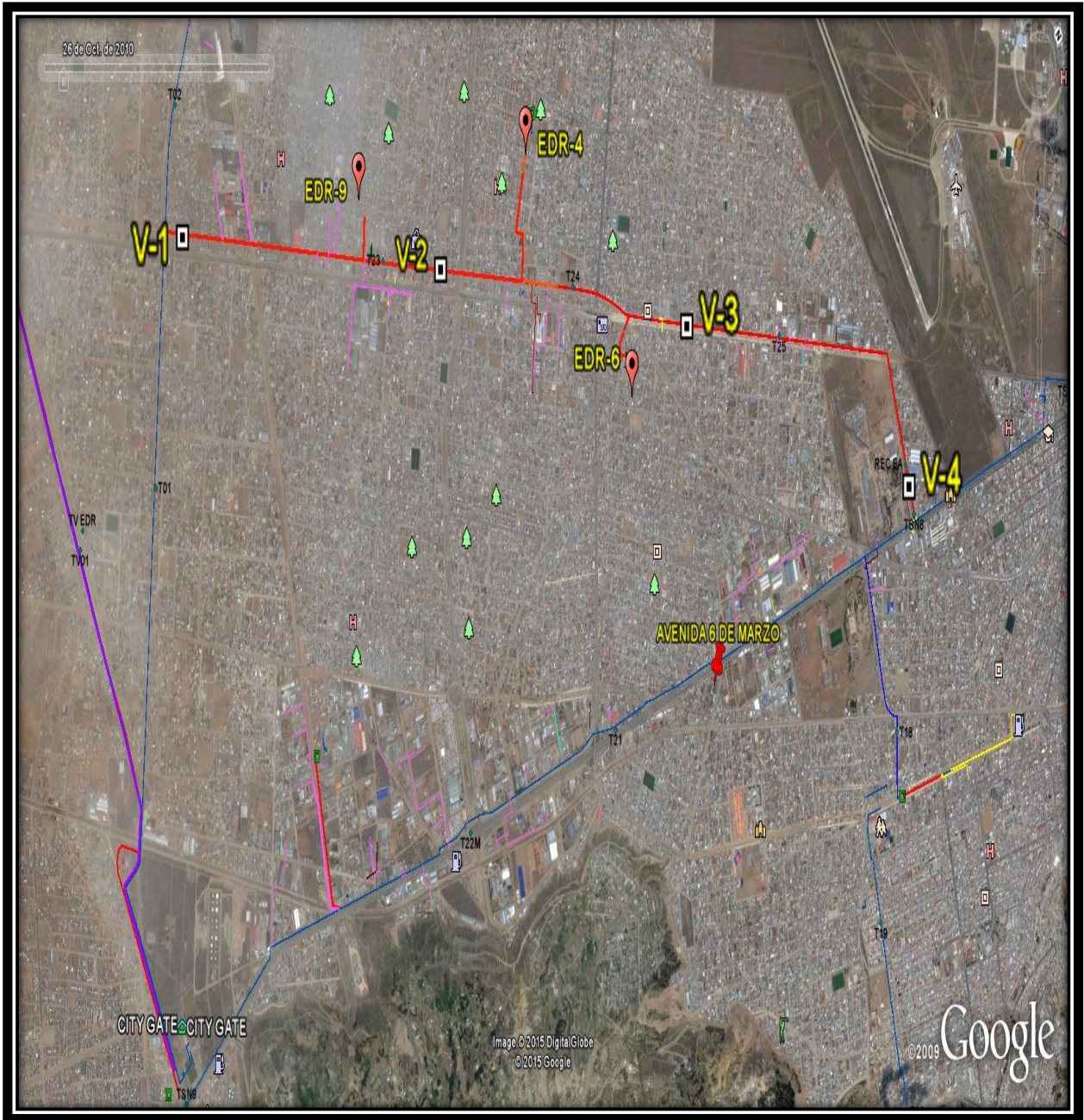


**UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO**

**FORM. CBS-002**


**OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO**

Hoja: 15 de 194





Vista satelital Google earth


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
<p>Juan Gualberto Fernandez Mamani  <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b></p>	<p>Ing. Carlos Soliz Rodas  <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b></p>


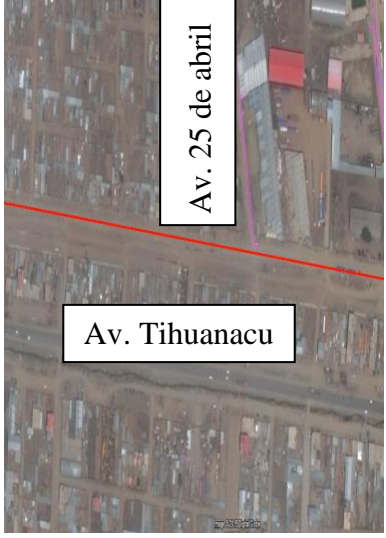


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 16 de 194

A continuación, se muestra en el cuadro los detalles de la tubería proyectada (variante de red primaria), con imágenes y planos de ubicación que será de orientación para el interesado, en la que se describe los detalles de la trayectoria de la nueva red.

Descripción	Vista en Terreno	Croquis
<p>Extremo inicial de la variante, Unión con soldadura a tope de la Tee de 6" DN, seguido de una válvula de corte de 6" DN, unido por bridas ANSI 300, que se interconecta por soldadura con una reducción de 6" a 8" DN, y finalmente la tubería de 8" DN.</p> <p>La tubería se prevé que vaya a 1 m. de distancia del cordón existente.</p> <p>EL material sobre el cual atraviesa es tierra común.</p> <p>— Red proyectada — Red existente</p>	 <p>Profundidad de la zanja sobre 1,8 m, a 1 m de dist. del cordón.</p>	

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 17 de 194

<p>Continuación de la Variante; avenida Tihuanacu, a 1 m. de distancia del cordón existente. El material sobre el cual atraviesa es empedrado, y posteriormente continua en terreno de tierra común. Profundidad de la zanja: 1,80 metros</p>		
<p>Continuación de la Variante; Avenida Juan B. Oquendo, intersección con avenida Bolivia. Existe escombro en el área de la nueva tubería, misma que será removida con el ítem de limpieza escombro. El material sobre el cual atraviesa es tierra común. Profundidad de la zanja: 2.5 metros</p>		

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>



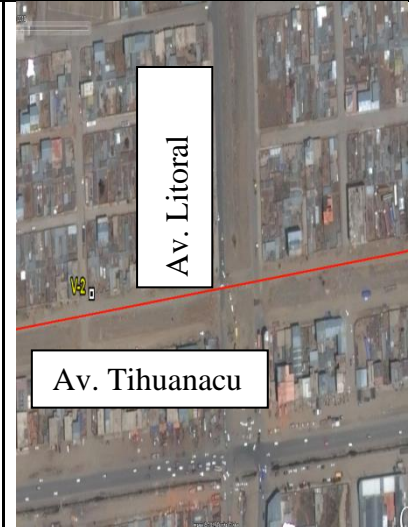
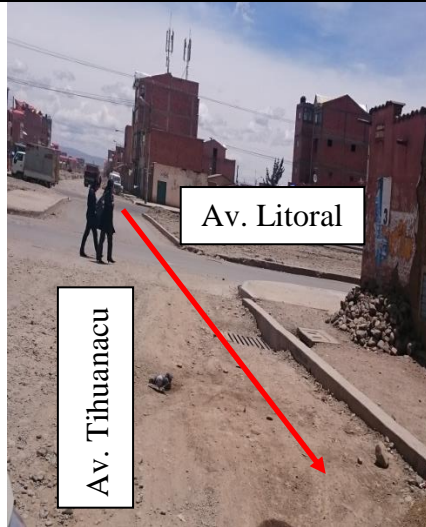
**UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO**

**FORM. CBS-002**

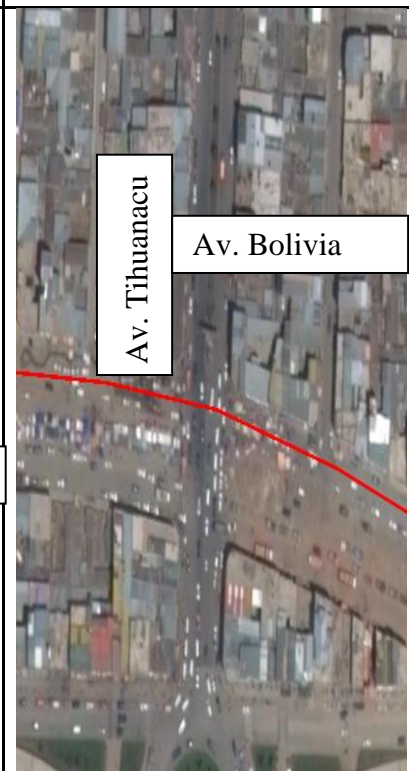
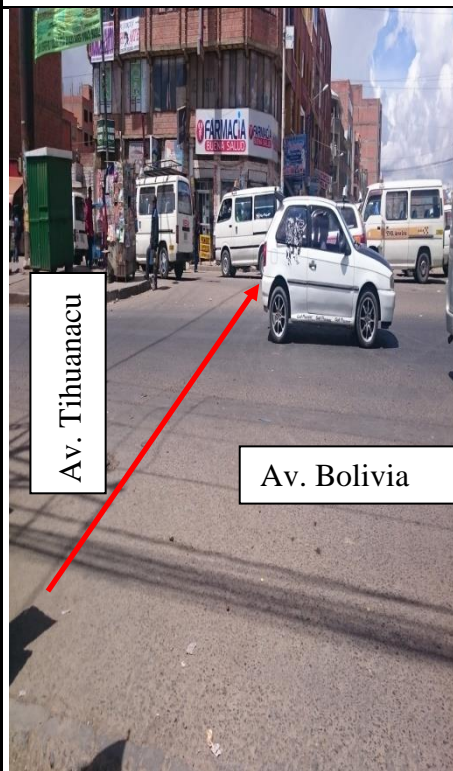
**OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO**

Hoja: 18 de 194

Continuación de la Variante; av. Tihuanacu, intersección con av. Litoral, La tubería se prevé que vaya a 1 m. de distancia del cordón existente y 2,00 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es pavimento flexible, posteriormente atraviesa en terreno de tierra común.



Continuación de la Variante; Avenida Tihuanacu, intersección con avenida Bolivia, La tubería se prevé que vaya a 1 m. de distancia del cordón existente y 2,0 m de profundidad. El material sobre el cual atraviesa es pavimento flexible tierra común, posteriormente continua sobre adoquín.




ELABORADO POR:

APROBADO POR:

Juan Gualberto Fernandez Mamani  
**SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO**

Ing. Carlos Soliz Rodas  
**JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO**

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 19 de 194


Continuación de la Variante; Avenida Ladislao Cabrera, intersección con calle 9 pacajes, La tubería se prevé que vaya a 1 m. de distancia del cordón existente y 1,80 m de profundidad. El material sobre el cual atraviesa es adoquín, posteriormente continua sobre tierra común y por acera.



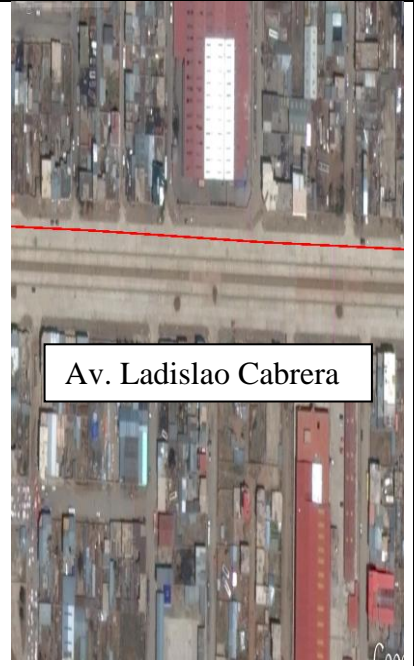
Continuación de la Variante; Avenida Ladislao Cabrera, entre calles 1 Pacajes, sanatex, la tubería se prevé que vaya por la acera y 1,80 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es tierra común en la acera y en los cruces de calle de pavimento rígido.



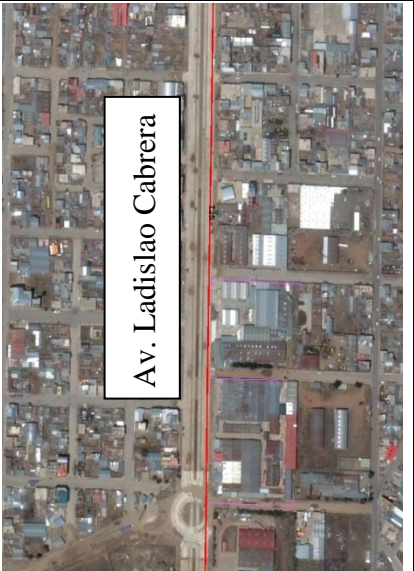
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 20 de 194


Continuación de la Variante; Avenida Ladislao Cabrera, entre calles Bolivar F, la tubería se prevé que vaya por la acera y 1,80 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es tierra común en la acera y en los cruces de calle de pavimento rígido.



Continuación de la Variante; Avenida Ladislao Cabrera, entre calles Bolivar F hasta la avenida panamericana, la tubería se prevé que vaya por la acera y 1,80 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es tierra común.



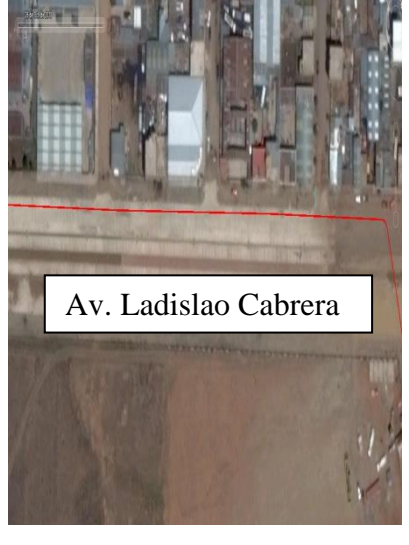
<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 21 de 194

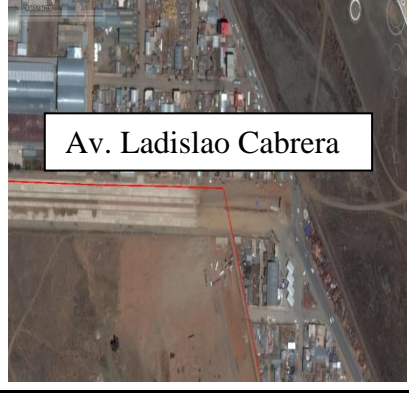
Continuación de la Variante; Avenida Ladislao Cabrera, calle villa Bolivar C, la tubería se prevé que vaya por la acera y 1,80 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es tierra común.




Continuación de la Variante; Avenida Ladislao Cabrera, calle 126 y villa 125 Bolivar C, la tubería se prevé que vaya por la acera y 1,80 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es tierra común. A partir de allí se tiene el cambio de dirección que atraviesa la avenida Ladislao Cabrera.



Continuación de la Variante; cruce de la avenida Ladislao Cabrera, la tubería se prevé que vaya por la calzada y 2,0 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es pavimento flexible.



ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 22 de 194

Continuación de la Variante; calle Aduana entre calles 107 Bolívar B y calle 104, la tubería se prevé que vaya a 1 metro por la calzada y 1,80 m de profundidad. EL material sobre el cual atraviesa es tierra común.




Extremo final de la variante, Unión con soldadura a tope de la Tee de 6" DN, seguido de una válvula de corte de 6" DN, unido por bridas ANSI 300, que se interconecta por soldadura con una reducción de 6" a 8" DN, y finalmente la tubería de 8" DN. La tubería se prevé que vaya por la calzada. EL material sobre el cual atraviesa es pavimento flexible.



- Red proyectada
- Red existente


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 23 de 194

## SECCIÓN 3

### VOLÚMENES DE OBRA


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 24 de 194

## 4. Contenido

SECCIÓN 3 .....	23
VOLÚMENES DE OBRA.....	23
1. VOLUMENES DE OBRA QUE DEBEN SER LLENADOS POR ITEM.....	25


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 25 de 194

## 1. VOLUMENES DE OBRA QUE DEBEN SER LLENADOS POR ITEM


CUADRO 1 OBRAS CIVILES					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
1	Movilización de personal y Equipo	Global	1,00		
2	Instalación de faenas ( con provisión e instalación de 3 letreros de obra)	Global	1,00		
3	Trazado y replanteo topográfico	ML	7231,70		
4	Excavación de zanjas	M3	10462,06		
5	Excavación de 69	M3	352,61		
6	Remoción de Adoquín y/o losetas	M2	7,36		
7	Remoción de empedrado	M2	214,00		
8	Corte y rotura de acera Hº Sº y/o cuneta	M2	144,68		
9	Rotura de Asfalto Flexible	M2	121,36		
10	Corte y rotura de Pavimento rígido	M2	512,32		
11	Relleno y compactado de tierra cernida con provisión de material	M3	2620,16		
12	Relleno y compactado de tierra común sin provisión de material	M3	7547,54		
13	Reposición de Adoquines y/o losetas sin provisión de material	M2	7,36		
14	Reposición de empedrado sin provisión de material	M2	214,00		
15	Reposición y afinado de acera Hº Sº y/o cunetas con provisión de material	M2	144,68		
16	Reposición de pavimento rígido con provisión de material	M2	512,32		
17	Reposición de Asfalto Flexible con provisión de material	M2	121,36		
18	Limpieza y retiro de escombros	Global	1,00		
19	Reposición total de plomería y alcantarillado c/prov de material	Punto	360,00		
20	Provisión y colocado de cinta de señalización	ML	7231,70		
21	Retiro, traslado e instalación de señalización tachuela, sin provisión de material	Pieza	64,00		
Sub Total 1 en Bolivianos					

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 26 de 194

CUADRO 2 OBRAS MECÁNICAS					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
22	Movilización de equipo y personal	Global	1,00		
23	Instalación de faenas	Global	1,00		
24	Carguío y transporte de tuberías de 8 plg	Tn	306,67		
25	Carguío y transporte de tuberías de 3 plg	Tn	0,07		
26	Distribución, tendido y alineado de tuberías	ML	7231,70		
27	Bajado de tuberías	ML	7231,70		
28	Curvado y alineado de tubería de 8" y 3" DN	Global	1,00		
29	Soldadura de tubería de 8" DN	Junta	620,00		
30	Soldadura de tubería de 6" DN	Junta	8,00		
31	Soldadura de tubería de 4" DN	Junta	3,00		
32	Soldadura de tubería de 3" DN	Junta	9,00		
33	Prueba Hidráulica y secado de tubería 8" DN (incluye accesorios)	ML	7231,70		
34	Prueba Hidráulica y secado de tubería 3" DN (incluye accesorios)	ML	21,00		
35	Revestimiento de empalmes 8" DN con mantas termocontraíbles con provisión de materiales	Junta	608,00		
36	Revestimiento de empalmes 3" DN con cinta anticorrosivo y mecánico con provisión de materiales	Junta	3,00		
37	Revestimiento de accesorios Tees de derivación con pintura 3M, con prov. de material	Global	1,00		
38	Radiografía de juntas de 8" DN al 100%	Junta	620,00		
39	Radiografía de juntas de 6" DN al 100%	Junta	8,00		
40	Radiografía de juntas de 4" DN al 100%	Junta	3,00		
41	Radiografía de juntas de 3" DN al 100%	Junta	9,00		
42	Detección de Holiday en revestimiento de 8" DN	ML	7231,70		
43	Detección de Holiday en revestimiento de 3" DN	ML	21,00		
44	Interconexión e instalación de bridas, válvulas sin prov. Material	Global	1,00		
45	Soldadura exotérmica Tipo Cadweld e impermeabilización del área con prov.	Punto	7,00		

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 27 de 194


	de material (5 Test point y un cable de rectificador)				
46	Instalación de Test Point con provisión de Material	Pieza	4,00		
47	Provisión de Cable AWG No. 12, de siete hilos, para protección catódica con revestimiento HMWPE, para estaciones de prueba	ML	75,00		
48	Provisión de Cable AWG No. 4, de siete hilos, para protección catódica con revestimiento HMWPE	ML	30,00		
Sub Total 2 en Bolivianos					

CUADRO 3 OTROS					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
49	Data Book y Planos As Built Georeferenciados (CON COPIA DIGITAL)	Copia	3,00		
Sub total 3 en Bolivianos					

CUADRO 4 CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE VÁLVULA DE 8" DN					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
50	Cámara (1,8*2,5*1,8) metros con losa de H <sup>o</sup> A <sup>o</sup> , de 0,7*0,7 m ingreso hombre	Pieza	7,00		
51	Provisión y colocado de escalera para entrada Hombre (Estribos 5/8") y conducto de ventilación de 3" de DN. Con prov. De material	Pieza	7,00		
52	Provisión Frotachado interior con mortero 1:1 con impermeabilizante	pieza	7,00		
53	Tapa para cámara de H <sup>o</sup> A <sup>o</sup> con angulares de 1" * 1/8"	Pieza	7,00		
Sub Total 4 en Bolivianos					


CUADRO 5 ABANDONO DE TUBERÍA					
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE TOTAL
54	Provisión de Válvula de 1/4"	Pieza	2,00		
55	Movilización de personal, equipo e instalación de faenas	Global	1,00		
56	Excavación de 69	M3	5,18		

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 28 de 194

57	Rellenado y compactado de zanja con tierra común sin prov. De material	M3	5,40		
58	Purgado de línea	Global	1,00		
59	Inertizado de tubería con gas inerte	Global	1,00		
60	Corte de tubería 3" y 4" DN	Global	1,00		
61	Soldadura de tapones de 4" DN y threadolets con provisión de material	Pieza	2,00		
62	Soldadura de tapones de 3" DN con provisión de material	Pieza	3,00		
63	Detección de gas con equipo detector portátil	Global	1,00		
Sub Total 5 en Bolivianos					
<b>TOTAL EN BOLIVIANOS:</b>					


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 29 de 194

## SECCIÓN 4

### DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE OBRAS CIVILES


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 30 de 194

## 5. Contenido


<b>SECCIÓN 4 .....</b>	<b>29</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS ÍTEMS DE OBRAS CIVILES .....</b>	<b>29</b>
<b>1. MOVILIZACIÓN DE PERSONAL Y EQUIPO .....</b>	<b>34</b>
1.1 Descripción.....	34
1.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	34
1.3 Forma de Ejecución .....	34
1.4 Medición y Forma de Pago.....	34
<b>2. INSTALACIÓN DE FAENAS (PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE 3 LETREROS DE OBRA) .....</b>	<b>35</b>
2.1 Descripción.....	35
2.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	35
2.3 Forma de Ejecución .....	35
2.4 Medición y Forma de Pago.....	36
<b>3. TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO.....</b>	<b>36</b>
3.1 Descripción.....	36
3.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	36
3.3 Forma de Ejecución .....	36
3.4 Medición y Forma de Pago.....	37
<b>4. EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y 69.....</b>	<b>38</b>
4.1 Descripción.....	38
4.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	38
4.3 Forma de Ejecución .....	38
4.4 Medición y Forma de Pago.....	41
<b>5. REMOCIÓN DE ADOQUÍN Y/O LOSETAS.....</b>	<b>41</b>

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 31 de 194


5.1	Descripción.....	41
5.2	Materiales, Herramientas y Equipo.....	41
5.3	Forma de Ejecución .....	42
5.4	Medición y Forma de Pago.....	42
6.	REMOCIÓN DE EMPEDRADO .....	43
6.1	Descripción.....	43
6.2	Materiales, Herramientas y Equipo.....	43
6.3	Forma de Ejecución .....	43
6.4	Medición y Forma de Pago.....	43
7.	CORTE Y ROTURA DE ACERAS H°S° Y/O CUNETAS .....	44
7.1	Descripción.....	44
7.2	Materiales, Herramientas y Equipo.....	44
7.3	Forma de Ejecución .....	44
7.4	Medición y Forma de Pago.....	45
8.	ROTURA DE ASFALTO FLEXIBLE.....	45
8.1	Descripción.....	45
8.2	Materiales, Herramientas y Equipo.....	45
8.3	Forma de Ejecución .....	45
8.4	Medición y Forma de Pago.....	46
9.	CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO .....	46
9.1	Descripción.....	46
9.2	Materiales, Herramientas y Equipo.....	46
9.3	Forma de Ejecución .....	47
9.4	Medición y Forma de Pago.....	47
10.	RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA CERNIDA CON PROVISIÓN DE MATERIAL .....	48
10.1	Descripción.....	48

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-          DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y          MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 32 de 194


<b>10.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....</b>	<b>48</b>
<b>10.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>48</b>
<b>10.4 Medición y Forma de Pago.....</b>	<b>49</b>
<b>11. RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMUN SIN PROVISIÓN DE MATERIAL .....</b>	<b>49</b>
<b>11.1 Descripción.....</b>	<b>49</b>
<b>11.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....</b>	<b>50</b>
<b>11.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>50</b>
<b>11.4 Medición y Forma de Pago.....</b>	<b>51</b>
<b>12. REPOSICION DE ADOQUINES Y/O LOSETAS SIN PROVISION DE MATERIAL .....</b>	<b>51</b>
<b>12.1 Descripción.....</b>	<b>51</b>
<b>12.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....</b>	<b>52</b>
<b>12.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>52</b>
<b>13. REPOSICION DE EMPEDRADO SIN REPOSICIÓN DE MATERIAL.....</b>	<b>53</b>
<b>13.1 Descripción.....</b>	<b>53</b>
<b>13.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....</b>	<b>54</b>
<b>13.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>54</b>
<b>13.4 Medición y Forma de Pago.....</b>	<b>55</b>
<b>14. REPOSICIÓN DE ACERAS H°S° Y/O CUNETAS CON PROVISIÓN DE MATERIAL.....</b>	<b>55</b>
<b>14.1 Descripción.....</b>	<b>55</b>
<b>14.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....</b>	<b>55</b>
<b>14.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>56</b>
<b>14.4 Medición y Forma de Pago.....</b>	<b>56</b>
<b>15. REPOSICION DE PAVIMENTO RIGIDO.....</b>	<b>57</b>
<b>15.1 Descripción.....</b>	<b>57</b>
<b>15.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....</b>	<b>57</b>
<b>15.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>57</b>

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-          DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y          MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 33 de 194

15.4 Medición y Forma de Pago.....	57
16. REPOSICION DE ASFALTO FLEXIBLE CON PROVISIÓN DE MATERIAL.....	58
16.1 Descripción.....	58
16.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....	58
16.3 Forma de Ejecución .....	58
16.4 Medición y Forma de Pago.....	58
17. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS .....	59
17.1 Descripción.....	59
17.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	59
17.3 Forma de Ejecución .....	59
17.4 Medición y Forma de Pago.....	60
18. REPARACION TOTAL DE PLOMERIA Y ALCANTARILLADO CON PROVISIÓN DE MATERIAL 60	
18.1 Descripción.....	60
18.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....	60
18.3 Forma de Ejecución .....	61
18.4 Medición y Forma de Pago.....	61
19. PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN.....	61
19.1 Descripción.....	61
19.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....	62
19.3 Forma de Ejecución .....	62
19.4 Medición y Forma de Pago.....	62

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 34 de 194

## 1. MOVILIZACIÓN DE PERSONAL Y EQUIPO

### 1.1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos preparatorios, movilización del personal y equipos necesarios hasta finalizar toda la obra.

### 1.2 Materiales, Herramientas y Equipos

En general, todos los equipos que el contratista se propone emplear para la realización y buena ejecución de la obra deberán ser aprobados por el supervisor de YPFB, así como la provisión de todos los materiales, herramientas y equipos necesarios.

### 1.3 Forma de Ejecución

Con anterioridad a la iniciación de la construcción de las obras auxiliares, estas deberán ser aprobadas por el supervisor de obra de YPFB, esto referido a su ubicación dentro del área que ocuparan las obras motivo del contrato.


El contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina preventiva de darse el caso, se mantendrá el libro de órdenes respectivo y el plano de construcción de la línea de gas para uso del contratista y del supervisor de YPFB.

### 1.4 Medición y Forma de Pago

La instalación de faenas será medida en forma global, considerando únicamente la superficie de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en la presentación de propuesta. No corresponde efectuar ninguna medición; por lo tanto, el precio debe ser estimado en forma global conforme a la clase de obra.

El pago de este ítem se hará por el precio global aceptado en la propuesta.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 35 de 194

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada.

## 2. INSTALACIÓN DE FAENAS (PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE 3 LETREROS DE OBRA)

### 2.1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos preparatorios y previos a la iniciación de las obras que realizan el contratista, tales como: Instalaciones necesarias para los trabajos, oficina de obra, galpones o container para depósitos, letrero de identificación de obra, caseta para el cuidador, cerco de protección, portón de ingreso para vehículos, transporte de equipos, herramientas instalación de agua electricidad y otros.

### 2.2 Materiales, Herramientas y Equipos

En general, todos los materiales que el contratista se propone emplear en las construcciones auxiliares deberán ser aprobados por el supervisor de YPFB, así como la provisión de todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de la obra.


### 2.3 Forma de Ejecución

Con anterioridad a la iniciación de la construcción de las obras auxiliares, estas deberán ser aprobadas por el supervisor de obra de YPFB, esto referido a su ubicación dentro del área que ocuparan las obras motivo del contrato

El contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina preventiva de darse el caso, se mantendrá el libro de órdenes respectivo y el plano de construcción de la línea de gas para uso del contratista y del supervisor de YPFB.

El contratista deberá realizar la instalación de tres letreros de obra de acuerdo a las indicaciones del supervisor de YPFB.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 36 de 194

## 2.4 Medición y Forma de Pago

La instalación de faenas será medida en forma **global**, considerando únicamente la superficie de los ambientes mencionados y en concordancia con lo establecido en la presentación de propuesta.

No corresponde efectuar ninguna medición; por lo tanto, el precio debe ser estimado en forma global conforme a la clase de obra.

El pago de este ítem se hará por el precio global aceptado en la propuesta. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con las presentes especificaciones, medido de acuerdo a lo señalado y aprobado por el supervisor de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada.

## 3. TRAZADO Y REPLANTEO TOPOGRÁFICO

### 3.1 Descripción

Este ítem comprende los trabajos de ubicación, replanteo, trazado, alineamiento y nivelación necesarios para la localización en general y en detalle de la obra, en estricta sujeción a los planos de construcción y/o indicaciones del supervisor de YPFB.


### 3.2 Materiales, Herramientas y Equipos

El contratista deberá suministrar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de este ítem, como ser equipo topográfico, estacas, pintura, cemento, lienzas, etc.

### 3.3 Forma de Ejecución

La supervisión proporcionara al contratista los puntos de referencia para el trazado y alineación del eje de la obra.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 37 de 194

El contratista efectuara el replanteo de todos los tramos (con un topógrafo debidamente inscrito en el colegio respectivo) y obras a construirse. La localización general, alineamiento, elevaciones y niveles de trabajo, deberán estar debidamente señalizados en el campo, a objeto de permitir el control adecuado de parte del supervisor de YPFB, quien deberá verificar y aprobar el replanteo efectuado.

El contratista deberá colocar **progresivas** para un adecuado control de las longitudes, estas progresivas deberán estar a una longitud de 10 a 20 metros de distancia dependiendo de la solicitud del supervisor de YPFB.

La zona de trabajo definida en este caso como la franja objeto del derecho de paso, deberá estar despejada de troncos, malezas, cercas y demás materiales u obstáculos.

Aprobado el procedimiento topográfico para la excavación de la zanja, el contratista deberá efectuar los siguientes trabajos:

- Nivelación con instrumentos cada 10 metros, a partir de los puntos de referencia para el levantamiento de niveles, distancias y profundidades necesarias para el cálculo del volumen de excavaciones.
- Colocación de marcas con pintura en los puntos ya mencionados

En caso de no existir veredas, las referencias serán establecidas con estacas de madera de 2 x 2 pulgadas de manera que sobresalgan entre 20 a 30 cm sobre el terreno.


Se deja claramente que los Colectores deberán ser emplazados en el eje de la calzada, salvo indicación contraria establecida en los planos y/o indicaciones del supervisor de YPFB.

### 3.4 Medición y Forma de Pago

El replanteo y control topográfico será medido en **metros lineales** a lo largo de la red, previa verificación y aprobación del supervisor de YPFB.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el supervisor de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 38 de 194

#### 4. EXCAVACIÓN DE ZANJAS Y 69

##### 4.1 Descripción

Este ítem comprende todos los trabajos de excavación para la colocación y tendido de tuberías y construcción de cámaras de inspección, en diferentes clases de terreno, hasta las profundidades establecidas en los planos correspondientes y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra de YPFB.

##### 4.2 Materiales, Herramientas y Equipos

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta, esto incluye la cinta de señalización durante toda la línea de trabajo cuyas especificaciones serán dadas por el supervisor de YPFB.

##### 4.3 Forma de Ejecución

El Contratista deberá notificar al supervisor de YPFB con 48 horas de anticipación el inicio de cualquier excavación, a objeto de que éste pueda verificar perfiles y efectuar las mediciones del terreno natural.


Autorizadas las excavaciones, éstas se efectuarán a cielo abierto y de acuerdo con los alineamientos, pendientes y cotas indicadas en los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el Supervisor de Obra de YPFB.

Todos los materiales perjudiciales que se encuentren en el área de excavación deberán ser retirados.

Durante el trabajo de excavación, el Supervisor de YPFB podrá introducir las modificaciones que considere necesarias de acuerdo al contrato establecido.

La excavación en túnel será realizada en algunos casos, previa autorización del Supervisor de YPFB.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 39 de 194

Las dimensiones de la excavación de zanjas, serán las necesarias y convenientes para cada caso y se las realizarán con los lados aproximadamente verticales.

A modo de referencia se presenta más adelante un cuadro sobre anchos de zanja, en función del diámetro y profundidad de la excavación. Sin embargo se ejecutará con los anchos establecidos en el proyecto y/o indicaciones del Supervisor de YPFB.

Las excavaciones se efectuarán a mano o utilizando maquinaria, siempre y cuando estas no dañen otros servicios. El material extraído será apilado a un lado de la zanja de manera que no produzca demasiadas presiones en el lado o pared respectiva, quedando el otro lado libre para la manipulación de los tubos u otros materiales.

El terreno cuando sea excavado a máquina, será removido hasta 10 cm. por encima de la solera del tubo a instalarse. Luego esta altura de 10 cm. será excavada a mano sin alterar el terreno de fundación.

En caso de excavarse por debajo del límite inferior especificado en los planos o indicados por el Supervisor de YPFB, el Contratista rellenará el exceso a su cuenta y riesgo, relleno que deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.


Al realizar la excavación de zanjas, podrán dejarse puentes en los lugares donde se tiene postes de luz y en los lugares donde el supervisor de obra de YPFB crea conveniente, los mismos deberán ser removidos antes de efectuar la compactación y posterior reposición.

Durante todo el proceso de excavación, el Contratista resguardará las estructuras que se hallen próximas al lugar de trabajo y tomará las medidas más aconsejables para mantener en forma ininterrumpida los servicios existentes, de agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfonos, gas, etc.

El Contratista deberá proteger por su cuenta los árboles, edificaciones y otros que por efecto del trabajo pudieran verse en peligro.

Durante los trabajos de excavación se evitarán obstrucciones e incomodidades al tránsito peatonal o vehicular, debiendo para ello mantener en buenas condiciones las entradas a garajes, casas o edificios, colocando las maderas o tablones que sean necesarios, además de colocar señalizaciones, cercas, barreras y luces para seguridad del público.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 40 de 194

Se protegerán además árboles, postes, cercas, letreros, tuberías de agua potable y otros, debiendo el Contratista en caso de ser dañados reemplazarlos o restaurarlos a su cuenta. El ancho de las zanjas no deberá ser menor a 50 cm., incrementándose este valor en función de la profundidad y diámetro de los tubos, de acuerdo al siguiente cuadro:

**ANCHOS DE ZANJA EN FUNCION  
AL DIAMETRO Y LA PROFUNDIDAD DE EXCAVACION**

DIAMETRO DE LA TUBERIA (Plg.)	PROFUNDIDAD [m]	ANCHO [m]	PROFUNDIDAD EN CRUCES DE CALLES Y/O AVENIDAS [m]	ANCHO EN CRUCES DE CALLES Y/O AVENIDAS [m]
8 o 6	1,50	0,60	2,50	0,80
4	1,50	0,60	2,50	0,80

**ANCHO Y PROFUNDIDAD DE OTRO TIPO DE ZANJA (69)**

DIAMETRO DE LA TUBERIA (Plg.)	PROFUNDIDAD [m]	ANCHO [m]	LARGO [m]
8 o 6	1,80	1,20	1,20
8 o 6	2,50	1,20	1,20


El fondo de la zanja deberá ser afinado y terminado a mano, preferiblemente poco antes de realizarse el tendido de las tuberías.

Se deberá asegurar de que dicho fondo se encuentre nivelado, drenado si hubiese agua y firme en todos los conceptos aceptables como fundación para la estructura o tubería que vaya a soportar.

En casos extremos se deberá realizar un pilotaje de acuerdo a lo indicado en los planos de construcción o instrucciones del Supervisor de YPFB.

Los daños y desperfectos ocasionados directa o indirectamente durante los trabajos, deberán ser reparados, dejándolos en las condiciones originales. No deberá quedar tierra amontonada, desperdicios, material sobrantes, etc.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 41 de 194

#### 4.4 Medición y Forma de Pago

Las excavaciones se medirán en **metros cúbicos**, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a los anchos y profundidades establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra, cualquier excedente estará a cargo de la empresa ejecutora.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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.

Si el Supervisor de Obra no indicara lo contrario, correrá a cargo del Contratista, sin remuneración especial alguna tanto la desviación de las aguas pluviales, como las instalaciones para el agotamiento.

### 5. REMOCIÓN DE ADOQUÍN Y/O LOSETAS


#### 5.1 Descripción

Este ítem se refiere al retiro de cerámica, adoquín y enlosetado de acuerdo con los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de Y.P.F.B.

#### 5.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 42 de 194

### 5.3 Forma de Ejecución

Para realizar el cortado de la acera, asfalto y cerámica, se debe utilizar cortadora, la misma debe estar en buenas condiciones para su buen uso, evitando así aperturas de mayores áreas al especificado por el supervisor de obra de YPFB.

El retiro de empedre, enlosetado y adoquín, deberá ser manualmente y con el debido cuidado, de tal manera de evitar el deterioro a mayores áreas al especificado por el supervisor de obra de YPFB.

Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización obligatoriamente.

Los daños y desperfectos ocasionados directa o indirectamente durante los trabajos, deberán ser reparados, dejándolos en las condiciones originales. No deberá quedar tierra amontonada, desperdicios, material sobrantes, etc.


### 5.4 Medición y Forma de Pago

El cortado de la acera, asfalto, cerámica y el retiro de empedrado, enlosetado y adoquín, se medirán en **metros cuadrados**, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a la longitud y ancho establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra de YPFB, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 43 de 194

## 6. REMOCIÓN DE EMPEDRADO

### 6.1 Descripción

Este ítem se refiere al retiro del empedrado, de acuerdo con los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de YPFB

### 6.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.

### 6.3 Forma de Ejecución

El retiro del empedrado, se deberá realizar manualmente y con el debido cuidado, de tal manera de evitar el deterioro a mayores áreas al especificado por el supervisor de obra de YPFB.


Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización obligatoriamente.

Los daños y desperfectos ocasionados directa o indirectamente durante los trabajos, deberán ser reparados, dejándolos en las condiciones originales. No deberá quedar tierra amontonada, desperdicios, material sobrantes, etc.

### 6.4 Medición y Forma de Pago

El retiro del empedrado, se medirá en **metros cuadrados**, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a la longitud y ancho establecidos en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra de YPFB, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 44 de 194

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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. CORTE Y ROTURA DE ACERAS H<sup>º</sup>S<sup>º</sup> Y/O CUNETAS**

### **7.1 Descripción**

Este ítem se refiere a la rotura de Acera y/o cuneta, de acuerdo con los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de Obra

### **7.2 Materiales, Herramientas y Equipo**

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.


### **7.3 Forma de Ejecución**

Para realizar el cortado de la acera y/o cuneta, se debe utilizar cortadora, la misma debe estar en buenas condiciones para su buen uso, evitando así aperturas de mayores áreas al especificado por el supervisor de YPFB.

Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización obligatoriamente para evitar daños a terceros.

Los daños y desperfectos ocasionados directa o indirectamente durante los trabajos, deberán ser reparados, dejándolos en las condiciones originales. No deberá quedar tierra amontonada, desperdicios, material sobrantes, etc.)

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 45 de 194

#### 7.4 Medición y Forma de Pago

El cortado de la acera y/o cuneta, se medirán en **metros cuadrados**, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a la longitud y ancho establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de YPFB, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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.

### 8. ROTURA DE ASFALTO FLEXIBLE

#### 8.1 Descripción

Este ítem se refiere a la rotura de Asfalto flexible, de acuerdo con los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de YPFB.


#### 8.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.

#### 8.3 Forma de Ejecución

Para realizar el cortado del asfalto flexible, se deberá utilizar cortadora, la misma debe estar en buenas condiciones para su buen uso, evitando así aperturas de mayores áreas al especificado por el supervisor de YPFB.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 46 de 194

Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización, conos, etc., obligatoriamente. Los daños y desperfectos ocasionados directa o indirectamente durante los trabajos, deberán ser reparados, dejándolos en las condiciones originales. No deberá quedar tierra amontonada, desperdicios, material sobrantes, etc.

#### 8.4 Medición y Forma de Pago

La rotura de asfalto, empedrado se medirán en **metros cuadrados**, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a la longitud y ancho establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra de YPFB, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será pagado al precio 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.

### 9. CORTE Y ROTURA DE PAVIMENTO RÍGIDO


#### 9.1 Descripción

Este ítem se refiere al corte y rotura de pavimento rígido, de acuerdo con los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de YPFB.

#### 9.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 47 de 194

### 9.3 Forma de Ejecución

Para realizar el cortado del asfalto rígido, se deberá utilizar cortadora, la misma debe estar en buenas condiciones para su buen uso, evitando así aperturas de mayores áreas al especificado por el supervisor de YPFB.

Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización, conos, etc., obligatoriamente.

Los daños y desperfectos ocasionados directa o indirectamente durante los trabajos, deberán ser reparados, dejándolos en las condiciones originales. No deberá quedar tierra amontonada, desperdicios, material sobrantes, etc.


### 9.4 Medición y Forma de Pago

El corte de y rotura de pavimento rígido, se medirán en **metros cuadrados**, tomando en cuenta únicamente los volúmenes netos ejecutados, de acuerdo a la longitud y ancho establecidas en los planos y autorizadas por el Supervisor de Obra de YPFB, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 48 de 194

## 10. RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA CERNIDA CON PROVISIÓN DE MATERIAL

### 10.1 Descripción

Este ítem se refiere al relleno y compactado de tierra cernida, que consisten en reponer tierra seleccionada debidamente compactada, en estricta sujeción a los planos de construcción y/o indicaciones del supervisor de YPFB.

### 10.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.

El material de relleno a emplearse será preferentemente del mismo suelo extraído de la excavación, libre de pedrones y material orgánico. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación, será reemplazado por otro que cumpla las mismas características, previa aprobación y autorización del supervisor de YPFB.

No se permitirá la utilización de los suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro, motivo por el cual se deberá utilizar una malla de  $\frac{1}{4}$ " x  $\frac{1}{4}$ ".


### 10.3 Forma de Ejecución

Todo relleno y compactado deberá realizarse, en los lugares que indique el proyecto o en otros con aprobación previa del supervisor.

El relleno se hará con material seleccionado previa aprobación del supervisor de YPFB.

El equipo de compactación a ser empleado será exigido en la propuesta. En caso de no estar especificado, el supervisor de YPFB aprobará por escrito el equipo ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 49 de 194

El espesor mínimo de compactación deberá ser 30cm.

La densidad de compacta de compactación será igual o mayor que el 90% de la densidad obtenida en el ensayo del Proctor modificado.

El supervisor determinara los lugares y número de muestras a extraer para el control de densidad.

El control será realizado por un laboratorio especializado y a costo del contratista.

Durante el proceso del relleno el compactado deberá ser uniforme y de acuerdo a lo que señale el supervisor de YPFB. En la reposición de la zanja la empresa contratista deberá, limpiar el material sobrante de las obras mecánicas realizadas con (electrodos, chascones, cintas poliken, primer).

#### 10.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido en **metros cúbicos** compactados.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.


Este precio incluirá la compensación total por relleno y compactación, incluyendo el total de materiales utilizados, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

### 11. RELLENO Y COMPACTADO DE TIERRA COMÚN SIN PROVISIÓN DE MATERIAL

#### 11.1 Descripción

Este ítem se refiere al relleno y compactado de tierra común, que consisten en reponer tierra seleccionada debidamente compactada, en estricta sujeción a los planos de construcción y/o indicaciones del supervisor de YPFB.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 50 de 194

## 11.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.

El material de relleno a emplearse será preferentemente del mismo suelo extraído de la excavación, libre de material orgánico y escombros sobrantes de cemento. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación, será reemplazado por otro que cumpla las mismas características, previa aprobación y autorización del supervisor de YPFB.

No se permitirá la utilización de los suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquellos que iguallen o sobrepasen el límite plástico del suelo.

## 11.3 Forma de Ejecución

Todo relleno y compactado deberá realizarse, en los lugares que indique el proyecto y en otros con aprobación previa del supervisor si es que el caso lo amerita.


El relleno se hará con material seleccionado previa aprobación del supervisor de YPFB. El equipo de compactación a ser empleado será exigido en la propuesta. En caso de no estar especificado, el supervisor de YPFB aprobará por escrito el equipo ser empleado. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

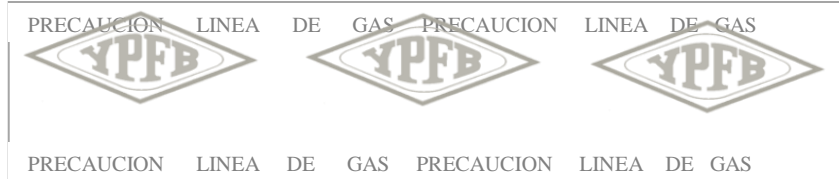
El espesor mínimo de compactación deberá ser de 30cm. y la densidad de compactación será igual o mayor que el 90% de la densidad obtenida en el ensayo del Proctor modificado. El supervisor determinara los lugares y número de muestras a extraer para el control de densidad (250 metros como mínimo), el control será realizado por un laboratorio especializado y a costo del contratista.

Durante el proceso del relleno, el compactado deberá ser uniforme y de acuerdo a lo que señale el supervisor de YPFB.

Se deberá dejar cinta de señalización 30 cm. antes de llegar a la superficie cuya leyenda inscrita dirá lo siguiente:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 51 de 194



#### 11.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido en **metros cúbicos** compactados.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPF, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

Este precio incluirá la compensación total por relleno y compactación, incluyendo el total de materiales utilizados, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.


### 12. REPOSICIÓN DE ADOQUINES Y/O LOSETAS SIN PROVISIÓN DE MATERIAL

#### 12.1 Descripción

Este ítem se refiere al colocado de enlosetado, adoquín o cerámica en las vías y aceras, de acuerdo a especificaciones de los planos de construcción de la línea de gas y la aprobación del Supervisor de YPF.

Solo en el caso de que se no se requiera la provisión de este material de acuerdo al contrato suscrito por la empresa ejecutora, la empresa podrá reponer con el mismo material sacado, para ello deberá tener el cuidado de no maltratar los mismos, caso contrario deberá reponer a costo propio.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 52 de 194

## 12.2 Materiales, Herramientas y Equipos

El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios y apropiados, de acuerdo a su propuesta.

## 12.3 Forma de Ejecución

Previo a cualquier trabajo deberá verificarse que el diseño del drenaje sea adecuado.

Se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una sub-base, donde irá apoyado el enlosetado.

- Preparada la subrasante, se colocará una capa de arena de 7 cm. de espesor, la misma que servirá para el asentamiento de las losetas y los adoquines.
- La arena de la capa base deberá ser limpia y con la granulometría siguiente:


TAMIZ	TOTAL % QUE PASA EN PESO
No. 4	100
No. 16	95 – 100
No. 50	40 – 80
No. 100	10 – 30
No. 200	3 – 5

Para su reposición, se procederá al retiro del enlosetado o adoquín de la vía o calle, debiendo considerar que este material pueda ser utilizado en la reposición de la misma, por lo que se deberá acopiar el material para su posterior utilización, en lugares donde no se obstruya el paso vehicular y peatonal. En caso de deterioro de material (Enlosetado, adoquín), la empresa que se adjudicó el proyecto, se hará responsable de su reposición.

La capa de arena deberá ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego alisada con una regla, dándole una pendiente transversal del 2% al 3%. Las losetas deberán colocarse en ángulo recto al eje de la vía o calle, debiendo ser verificada y aprobada por el supervisor de YPFB en forma permanente.

Las losetas y los adoquines, deberán ser colocadas con sus juntas cerradas, las juntas entre losetas no deberán exceder de 2 a 3 mm como máximo. Los huecos que quedan durante el

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 53 de 194

enlosetado y el adoquinado, deberán ser rellenados con tierra cernida o con arena fina de grano uniforme, calafateándose con punzones de fierro redondo y compactando con pisones hasta obtener una superficie compacta, lisa y con las pendientes adecuadas.

La reposición de la cerámica en los lugares que así lo amerite, necesariamente deberá ser con provisión, debido al deterioro que sufren durante la apertura de la zanja, debido a que toda reposición deberá ser igual o mejor de la que se tenía antes de realizar la apertura de la zanja.

#### 12.4 Medición y Forma de Pago

El ítem de reposición del enlosetado, adoquín y cerámica en la vía o calle, será medido en **metros cuadrados**, para lo cual no se considera el transporte de este material.

El trabajo ejecutado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma indicada en el anterior acápite, será pagado por metros cuadrados, según el precio cotizado en la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

En este precio global, están comprendidos todos los materiales y las herramientas, mano de obra y transporte necesarios para la ejecución total de este ítem.


### 13. REPOSICIÓN DE EMPEDRADO SIN REPOSICIÓN DE MATERIAL

#### 13.1 Descripción

Este ítem se refiere a la colocación de empedrado para calzadas y/o cruces de calle, según se especifica en los planos. En caso que la piedra removida sufra pérdida parcial o total, o se haya afectado sus características iniciales o cualquier otra situación que evite la reposición original del material sólo en ese caso se procederá a la reposición en el porcentaje que corresponda y previa autorización de supervisión.

En el caso particular, el costo de la reposición correrá por cuenta de la empresa contratista.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 54 de 194

### 13.2 Materiales, Herramientas y Equipo

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

La piedra a emplearse será la llamada "manzana", procedente del lecho de ríos, sin ángulos, de tamaño más o menos uniforme, siendo sus dimensiones máximas 0.14 x 0.14 x 0.14 mts y mínimos 0.10 x 0.10 x 0.10 mts; debiendo utilizarse las de mayor tamaño solamente en las "maestras".

Cualquier material, que a juicio del Supervisor de Obra de YPFB, sea inadecuado para el trabajo de empedre, será rechazado, debiendo el Contratista obligadamente alejar del lugar de la construcción antes de las 24 Hrs.

Se utilizará tierra cernida para calafatear las juntas que quedan entre piedra y piedra. Igualmente no será permitido el calafateo con material que no sea adecuado.

### 13.3 Forma de Ejecución


Se efectuará el movimiento de tierra necesario en un espesor mínimo de 0.10 metros debajo de la rasante, previa verificación de las pendientes longitudinal y transversal de la misma por parte del Supervisor, las que deberán constar en los perfiles correspondientes. El Contratista está obligado a dar cumplimiento a todo lo estipulado en las especificaciones sobre movimiento de tierras.

Una vez que se haya logrado la compactación y haya sido aprobado por escrito por el Supervisor de Obra de YPFB, se comenzará la construcción del empedrado, colocando las piedras "enclavadas" en el terreno, fijando previamente las "maestras" que estarán alineadas y a nivel adecuado conforme a la cercha.

Las "maestras" estarán dispuestas a cada metro en todo el ancho de la calzada transversal y cada tres metros en el sentido perpendicular

La colocación de la piedra manzana, entre las maestras longitudinales y transversales, deberá hacerse nivelando la superficie con una regla de madera, de modo que una vez que se haya apisonado debidamente la superficie, sea homogénea.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 55 de 194

Los huecos que quedan entre las piedras deberán ser rellenados con tierra cernida calafateándose con punzones de fierro redondo y compactando con pisones hasta obtener una superficie compacta, lisa y con las pendientes adecuadas.

### 13.4 Medición y Forma de Pago

El ítem de reposición de empedrado, será medido en **metros cuadrados**, para lo cual no se considera el transporte de este material.

El trabajo ejecutado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma indicada en el anterior acápite, será pagado por metros cuadrados, según el precio cotizado en la propuesta aceptada. En este precio global están comprendidos todas las herramientas y mano de obra y transporte necesario para la ejecución total de todos los trabajos comprendidos en este ítem.

En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

## 14. REPOSICIÓN DE ACERAS HºSº Y/O CUNETAS CON PROVISIÓN DE MATERIAL

### 14.1 Descripción


Este ítem, se refiere al hormigonado de una carpeta de 3 a 4 cm. de espesor sobre piedra manzana, de tal manera que su funcionalidad sea como badén, en los espacios de circulación externa la misma que irá de acuerdo a los planos del proyecto y/o instrucciones del supervisor de Obra de YPFB.

### 14.2 Materiales, Herramientas y Equipo

El hormigón de cemento Pórtland, arena y grava para la nivelación de la carpeta será de proporción 1:2:3 o 1:2:2, previa consulta y aprobación del supervisor de obra de YPFB. Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón deberán ser de buena calidad. La piedra que se empleará, será la conocida como piedra manzana y la carpeta de hormigón será vaciado sobre este.

Se hará uso de una mezcladora mecánica en la preparación del hormigón de la carpeta, a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 56 de 194

### 14.3 Forma de Ejecución

Sobre el terreno debidamente compactado se ejecutará un empedrado de piedra manzana (según los planos viales, colocada a combo, a nivel y/o con la pendiente indicada en los planos de ejecución).

En caso de no contar con piedra la zanja abierta, este deberá ser provisto por la empresa ejecutora sin costo alguno

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra u otras impurezas, se vaciará una capa de 3 - 4 cm. de hormigón, con una dosificación de 1:2:3 o 1:2:2, luego se recubrirá con una segunda capa de arena cernida fina mezclada con cemento, la superficie se alisará con frotacho y se afinara con rayado especial las aceras de acuerdo a indicaciones del supervisor de Obra de YPFB.

En ambos casos, se dejarán juntas de dilatación utilizando chanchos de acuerdo a especificaciones del supervisor de Obra de YPFB (1" de largo y 0,10cm de alto). Estas líneas de dilatación deberán seguir las ya existentes, en caso de no contar con estas líneas, se deberá seguir las indicaciones del Supervisor de Obra de YPFB para determinar los espaciamientos adecuados para las mismas.


### 14.4 Medición y Forma de Pago

Los encarpados se medirán en metros cuadrados tomando en cuenta solamente el área neta de trabajo ejecutado, sin considerar el volumen de piedra que se colocó en los lugares donde no existía.

En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

Las carpetas construidas con materiales aprobados y en todo de acuerdo con lo aquí especificado y estipulado según lo prescrito en medición, serán pagados según el precio cotizado en la propuesta aceptada.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 57 de 194

Este precio incluirá la compensación total por relleno y compactación, incluyendo el total de materiales utilizados, mano de obra, herramientas, equipo y otros gastos que sean necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

## 15. REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO

### 15.1 Descripción

se refieren a la provisión y extendido de pavimentos de hormigón de cemento Pórtland, el sellado de juntas, el curado, el colocado de armadura, la protección con antisol, construidos sobre una sub-base ejecutadas de acuerdo con las especificaciones y conforme al espesor y secciones transversales mostradas de acuerdo a las instrucciones del Supervisor.

### 15.2 Materiales, Herramientas y Equipo

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

### 15.3 Forma de Ejecución


Los cruces de calles y/o avenidas donde se depositaran pavimento rígido, se colocarán las capas correspondientes en cumplimiento a las normas bolivianas (589 91 Consistencia).

### 15.4 Medición y Forma de Pago

La reposición de pavimento rígido, será medida en **metros cuadrados** de mezcla colocada, compactada y aceptada de acuerdo al espesor especificado en la sección transversal del proyecto. La determinación de esta cantidad se hará en base a los planos en planta y en las secciones transversales del proyecto.

En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 58 de 194

## 16. REPOSICIÓN DE ASFALTO FLEXIBLE CON PROVISIÓN DE MATERIAL

### 16.1 Descripción

Este trabajo consiste en la colocación de una carpeta de 10cm de asfalto flexible; resultante de la mezcla en caliente de agregado mineral graduado, material de relleno (FILLER) y material bituminoso.

Este proceso se efectuará en una planta apropiada, posteriormente será extendida y compactada en caliente en obra sobre una base preparada e imprimada, de modo que presente una vez compactado el espesor estipulado en el proyecto.

### 16.2 Materiales, Herramientas y Equipo

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra de YPFB.

### 16.3 Forma de Ejecución


Los cruces de calles y/o avenidas donde se depositaran asfalto flexible, deberán tener como mínimo empedrado o tierra cemento con un mínimo de 5cm de carpeta

Se colocara la capa de asfalto flexible sobre una carpeta de 5cm, previa verificación por el supervisor de obra de YPFB. En el caso de no cumplir con la altura requerida para vaciar el asfalto flexible, el supervisor deberá pedir a la empresa ejecutora cumplir con lo estipulado; es decir, dejar una carpeta de 5cm para realizar el correspondiente vaciado

### 16.4 Medición y Forma de Pago

La cantidad de carpeta asfalto flexible en caliente, será medida en **metros cuadrados** de mezcla colocada, compactada y aceptada de acuerdo al espesor especificado en la sección transversal del proyecto. La determinación de esta cantidad se hará en base a los planos en planta y en las secciones transversales del proyecto.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 59 de 194

El asfalto flexible mezclado en caliente, medido en conformidad al inciso anterior, será pagado con los precios de la propuesta aceptada.

Estos precios constituirán la compensación total por la limpieza y reparación de la superficie de la faja imprimada, suministro, preparación, transporte y colocación de materiales y la mezcla, rodillado y por toda la mano de obra, materiales, herramientas, equipos y todos los imprevistos necesarios para ejecutar la obra detallada en esta especificación. No serán pagados los excesos en relación al volumen de proyectos, pero se aceptaran las faltas dentro de las tolerancias especificadas.

En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

## 17. LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS

### 17.1 Descripción

Este ítem comprende carguío, retiro y traslado de todos los escombros producidos durante la ejecución de las obras de las veredas, calles y avenidas, mismas que deberán ser llevadas a lugares adecuados y determinados por la unidad de Medio Ambiente de YPFB y la GAMEA.

### 17.2 Materiales, Herramientas y Equipos


El contratista suministrara todas las herramientas, equipo y otros elementos necesarios para la buena ejecución de este ítem.

### 17.3 Forma de Ejecución

Una vez concluidas todas las obras de acuerdo al cronograma de trabajo, se deberán recoger todos los escombros, además de realizar un barrido del polvo remanente; así también, se verificará que las reposiciones estén hechas correctamente en toda la línea.

Los métodos a emplear por parte de la empresa contratista para el retiro y limpieza de escombros, serán aquellos que se consideren más convenientes para la buena ejecución de los trabajos señalados, previa autorización del supervisor de YPFB. Todos los materiales de la

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 60 de 194

obra que el supervisor de YPFB considere reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que este indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la obra.

Los materiales desechables serán transportados fuera de obra hasta los lugres o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales.

#### **17.4 Medición y Forma de Pago**

La limpieza y retiro de escombros se medirá de **forma global**.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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.

### **18. REPARACIÓN TOTAL DE PLOMERÍA Y ALCANTARILLADO CON PROVISIÓN DE MATERIAL**


#### **18.1 Descripción**

Este ítem se refiere a la reparación de plomería y alcantarillado, en el caso de existir rotura del mismo durante la ejecución de los trabajos que se realizan, de acuerdo a los planos de construcción.

#### **18.2 Materiales, Herramientas y Equipo**

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 61 de 194

### 18.3 Forma de Ejecución

Para realizar la reposición de plomería y alcantarillado, la empresa contratista debe subcontratar los servicios de EPSAS, quienes se harán cargo de realizar la reposición a la brevedad posible en los lugares que así lo requieran y bajo la supervisión del supervisor de YPFB.

Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización obligatoriamente, a fin de evitar daños a terceros.

Los daños y desperfectos ocasionados directa o indirectamente durante los trabajos, deberán ser reparados, dejándolos en las condiciones originales. No deberá quedar tierra amontonada, desperdicios, material sobrantes, etc.

### 18.4 Medición y Forma de Pago

La reparación de la plomería y alcantarillado se medirá por **punto**, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.


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.

## 19. PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN

### 19.1 Descripción

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de cinta de señalización, se realizará de acuerdo a los planos de construcción y en toda la longitud de la nueva red.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 62 de 194

## 19.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la buena ejecución de la obra, serán proporcionados por el contratista bajo su propio costo, incluyendo la cinta de señalización pertinente cuya leyenda y dimensiones serán especificadas y aprobadas por el supervisor de YPFB.

## 19.3 Forma de Ejecución

Para realizar la provisión y colocado de cinta de señalización, la empresa contratista deberá contar con el personal adecuado para realizar estos trabajos a fin de evitar mayores daños, la reposición deberá realizarse a la brevedad posible en los lugares que así lo requieran y en presencia del supervisor de YPFB.

Durante la realización de estos trabajos, la empresa que ejecutará la obra, deberá colocar cinta de señalización obligatoriamente, a fin de evitar daños a terceros.


## 19.4 Medición y Forma de Pago

La provisión y colocado de cinta de señalización será medido **por metro lineal**, cualquier exceso correrá por cuenta de la empresa ejecutora.

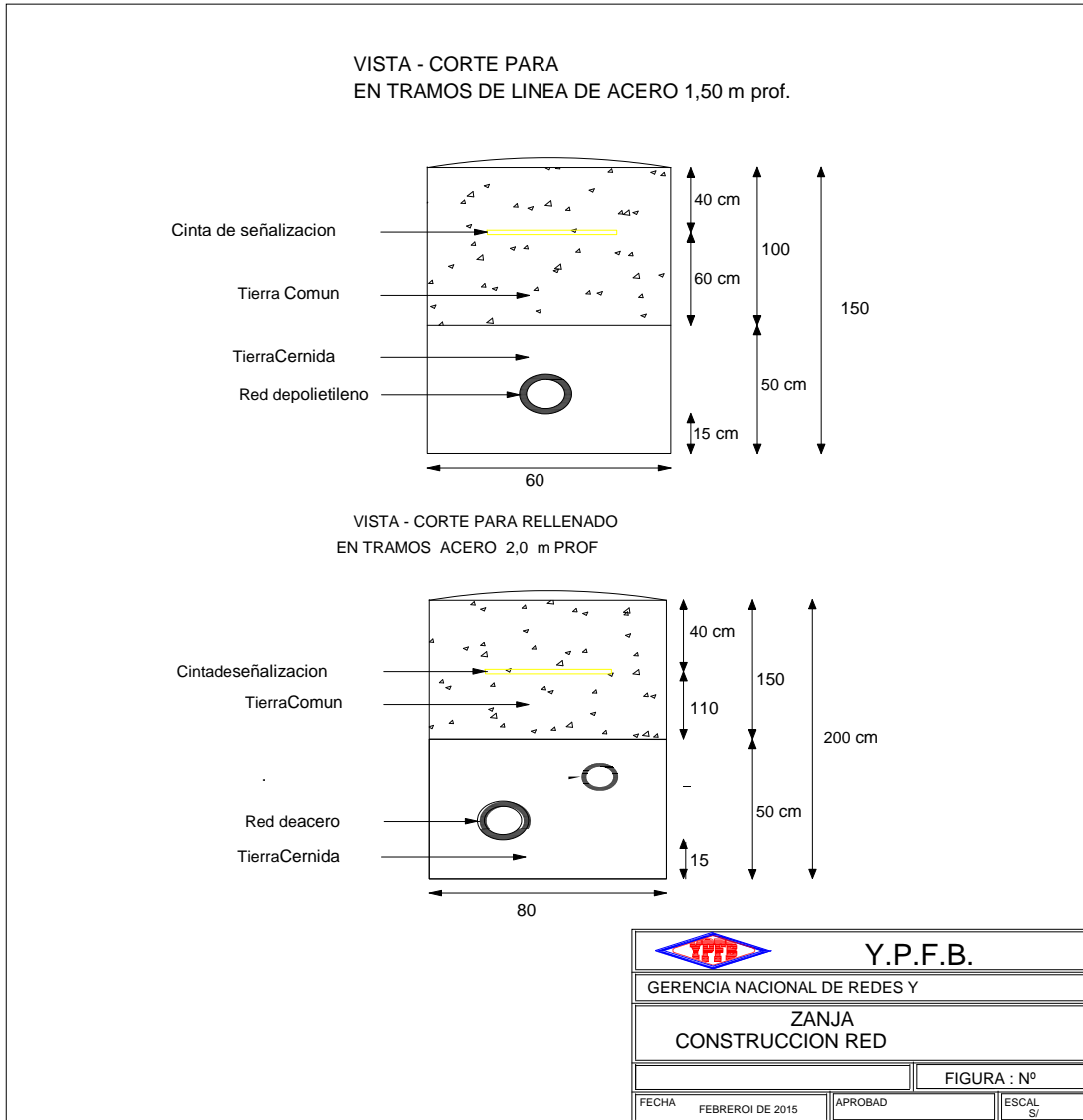
Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será pagado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 63 de 194

**ANEXO A  
PLANOS Y REFERENCIAS CORRESPONDIENTES A OBRAS CIVILES**



<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

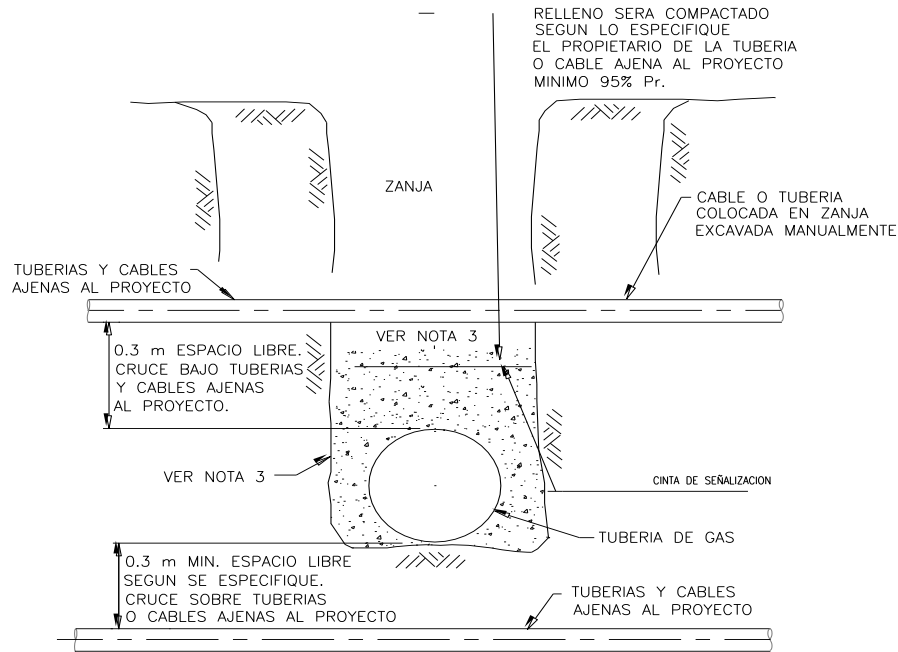


**UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO**

**FORM. CBS-002**

**OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO**

Hoja: 64 de 194



**NOTAS:**

1. DUEÑOS DE CABLES Y TUBERIAS DE OTROS PROYECTOS SERAN NOTIFICADOS CON TIEMPO SUFICIENTE DE MANERA DE MANTENER CONTACTO NECESARIO DURANTE LA INSTALACION DEL GASODUCTO.
2. PROTECCION CATODICA Y SEÑALIZACION SERA UTILIZADA SEGUN REQUERIMIENTOS.
3. DETALLES DEL ZANJA VER DIBUJO

<b>Y.P.F.B.</b>	
<b>DIRECCION DE GAS NATURAL</b>	
Plano tipo: <b>CRUCE CON OTRAS TUBERIAS Y OTRAS CANALIZACIONES</b>	
FECHA DE EJECUCION: OCTUBRE DE 2008	PLANO: N° 6
ELABORADO POR:	APROBADO:
	ESCALA: S/E

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

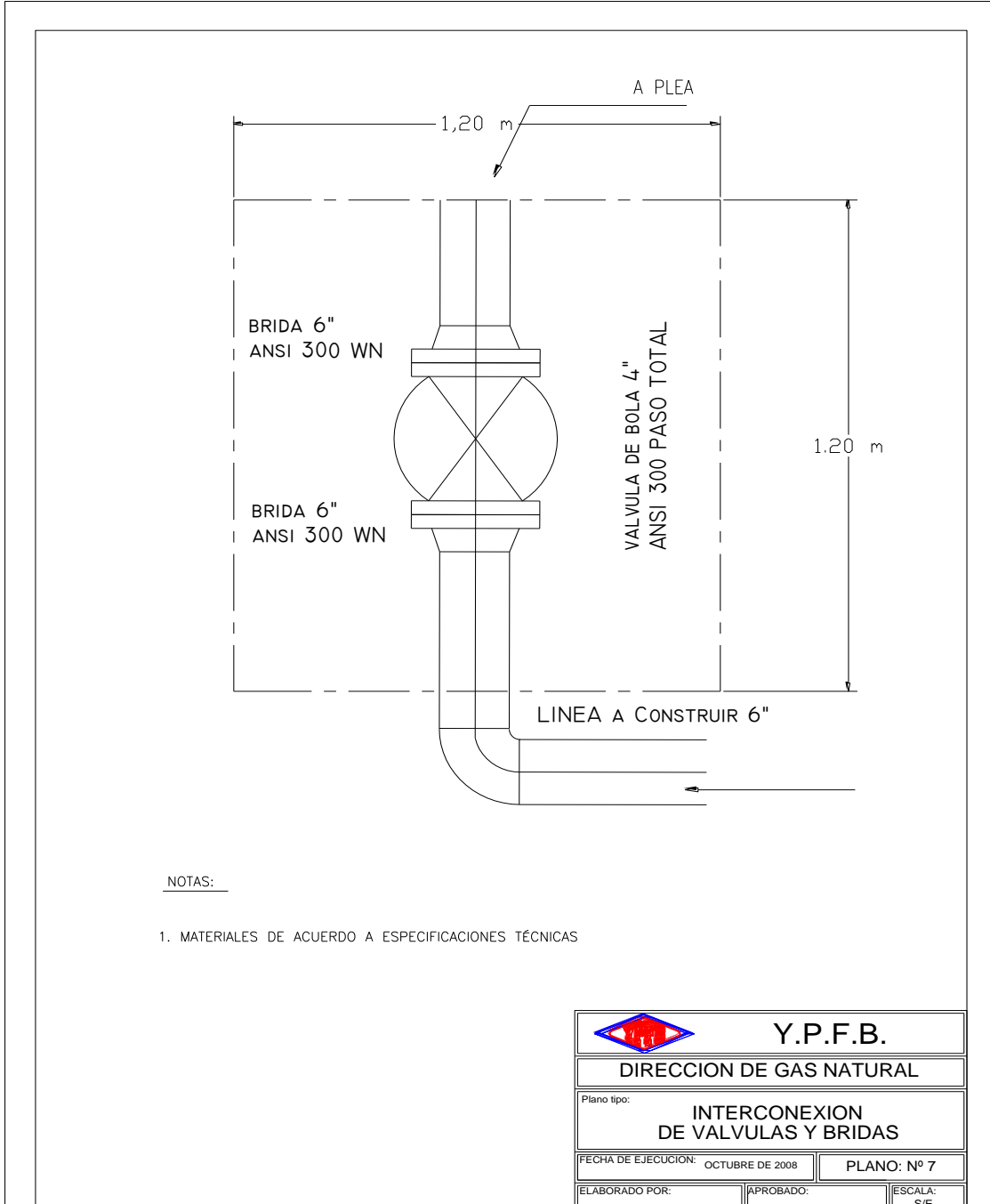


**UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO**

**FORM. CBS-002**

**OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO**

Hoja: 65 de 194



<b>ELABORADO POR:</b>  Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	<b>APROBADO POR:</b>  Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>
---	--



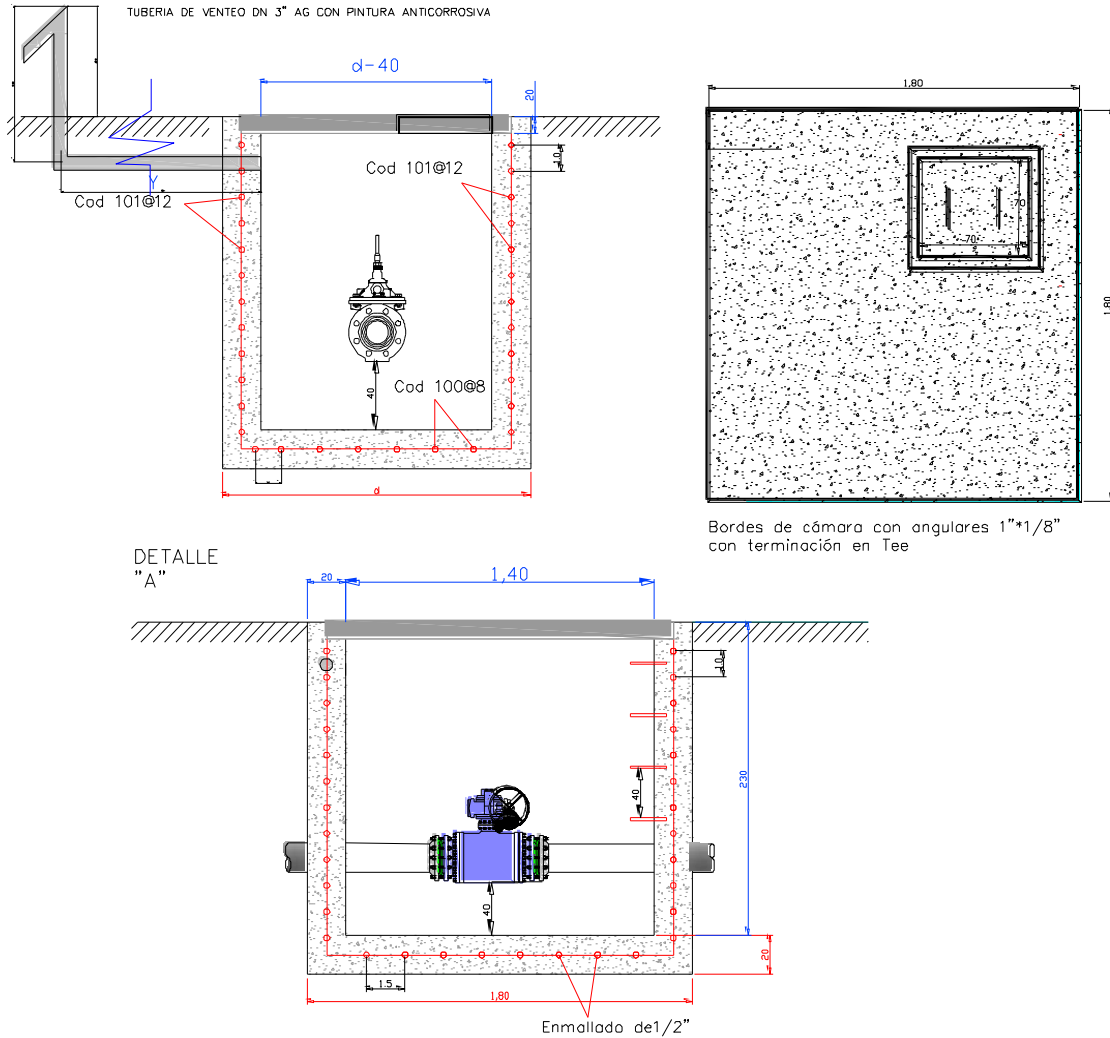
UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA  
TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE  
ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 66 de 194

## ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE CÂMARA EN H°A°



ELABORADO POR:

APROBADO POR:

Juan Gualberto Fernandez Mamani  
SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-  
DISTRITAL EL ALTO

Ing. Carlos Soliz Rodas  
JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO

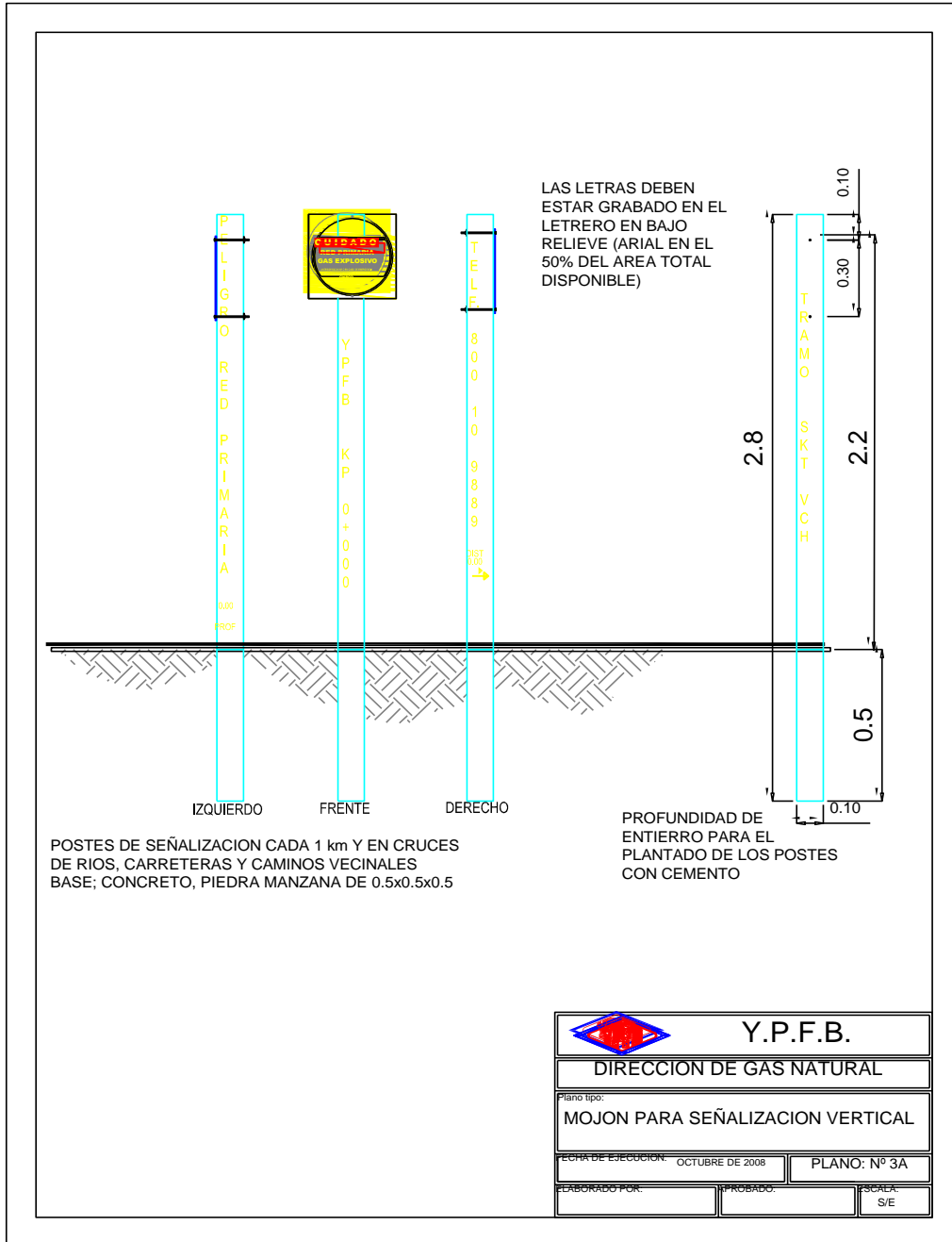


**UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO**


**FORM. CBS-002**

**OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO**

Hoja: 67 de 194




<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 68 de 194

## SECCIÓN 5

### Descripción de los Ítems de Obras Mecánicas


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 69 de 194

## Contenido


<b>SECCIÓN 5 .....</b>	<b>68</b>
<b>Descripción de los Ítems de Obras Mecánicas .....</b>	<b>68</b>
<b>1. CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIO DE ANC DN 8", 6" Y 4" .....</b>	<b>73</b>
1.1 Descripción.....	73
1.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	73
1.3 Forma de Ejecución .....	73
1.4 Medición y Forma de Pago.....	74
<b>2. DISTRIBUCIÓN, TENDIDO, ALINEADO DE TUBERÍAS .....</b>	<b>74</b>
<b>3. BAJADO DE TUBERIAS.....</b>	<b>76</b>
3.1 Descripción.....	76
3.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	77
3.3 Forma de Ejecución .....	77
3.4 Medición y Forma de Pago.....	78
<b>4. CURVADO Y ALINEADO DE TUBERÍA DE 8" Y 4" DE DN .....</b>	<b>79</b>
4.1 Descripción.....	79
4.2 Materiales, Herramientas y Equipo.....	79
4.3 Forma de Ejecución .....	79
4.4 Medición y Forma de Pago.....	80
<b>5. SOLDADURA DE LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE 8", 6" Y 4" DN .....</b>	<b>80</b>
5.1 Descripción.....	80
5.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	80
5.3 Forma de Ejecución .....	80
5.4 Limpieza e Inspección Después de la Soldadura.....	84

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 70 de 194


5.5	Medición y Forma de Pago.....	86
6.	<b>PRUEBA HIDRÁULICA Y SECADO DE TUBERÍAS DE 8", 6" Y 4" DN (INCLUYE ACCESORIOS).....</b>	<b>86</b>
6.1	Descripción.....	86
6.2	Materiales, Herramienta y Equipos.....	86
6.3	Forma de Ejecución .....	87
6.4	Medición y Forma de Pago.....	87
7.	<b>REVESTIMIENTO DE EMPALMES CON MANTAS TERMO – CONTRAIBLES DE 8" Y 4" DN CON PROVISIÓN DE MATERIALES.....</b>	<b>88</b>
7.1	Descripción.....	88
7.2	Materiales, Herramientas y Equipos.....	88
7.3	Forma de Ejecución .....	88
7.4	Medición y Forma de Pago.....	90
8.	<b>REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIO CON CINTA ANTICORROSIVO Y MECÁNICO (EDR-12 Y LÍNEA D-7).....</b>	<b>90</b>
8.1	Descripción.....	90
8.2	Materiales, Herramientas y Equipos.....	91
8.3	Forma de Ejecución .....	91
8.4	Medición y Forma de Pago.....	93
9.	<b>RADIOGRAFIADO DE LAS JUNTAS SOLDADAS DE 8", 6" Y 4" DN AL 100%.....</b>	<b>93</b>
9.1	Descripción.....	93
9.2	Materiales, Herramientas y Equipos.....	93
9.3	Forma de Ejecución .....	94
9.4	Medición y Forma de Pago.....	95
10.	<b>DETECCIÓN DE HOLLIDAY EN REVESTIMIENTO EN 8", 6" Y 4" DE DN .....</b>	<b>95</b>
10.1	Descripción.....	95
10.2	Materiales, Herramientas y Equipos.....	95

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 71 de 194


10.3 Forma de Ejecución .....	95
10.4 Medición y Forma de Pago.....	96
<b>11. INSTALACIÓN DE TEST POINT Y SOLDADURA CADWELD CON PROVISIÓN DE MATERIAL</b>	<b>96</b>
11.1 Descripción.....	96
11.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	96
11.3 Forma de Ejecución .....	96
11.4 Medición y Forma de Pago.....	97
<b>12. PURGADO DE LÍNEA .....</b>	<b>98</b>
12.1 Descripción.....	98
12.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	98
12.3 Forma de Ejecución .....	98
12.4 Medición y Forma de Pago.....	98
<b>13. INTERCONEXIÓN E INSTALACIÓN DE BRIDAS Y VÁLVULAS .....</b>	<b>98</b>
13.1 Descripción.....	98
13.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	99
13.3 Forma de Ejecución .....	99
13.4 Medición y Forma de Pago.....	99
<b>14. ABANDONO DE TUBERÍA CON GAS INERTE.....</b>	<b>99</b>
14.1 Descripción.....	100
14.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	100
14.3 Forma de Ejecución .....	100
14.4 Medición y Forma de Pago.....	100
<b>15. CORTE DE TUBERÍA DE 6" Y 4" DN.....</b>	<b>100</b>
15.1 Descripción.....	100
15.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....	101

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-          DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y          MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 72 de 194

<b>15.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>101</b>
<b>15.4 Medición y Forma de Pago.....</b>	<b>101</b>
<b>16. DETECCIÓN DE GAS CON EQUIPO DETECTOR PORTATIL .....</b>	<b>101</b>
<b>16.1 Descripción.....</b>	<b>101</b>
<b>16.2 Materiales, Herramientas y Equipos.....</b>	<b>101</b>
<b>16.3 Forma de Ejecución .....</b>	<b>102</b>
<b>16.4 Medición y Forma de Pago.....</b>	<b>102</b>

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 73 de 194

## 1. CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIO DE ANC DN 8" Y 3"

### 1.1 Descripción

Este ítem comprende el carguío, transporte tuberías y otros materiales e insumos al inicio y durante la ejecución de la obra, de acuerdo a los planos e instrucciones del Supervisor de Obra de YPFB.

### 1.2 Materiales, Herramientas y Equipos

El contratista será el responsable del reparto de los materiales, herramientas e insumos en la obra, así como de las operaciones de transporte de materiales, especialmente de las tuberías, los cuales deben ser realizados de acuerdo con las disposiciones de las autoridades responsables por el tránsito en la región de circulación.

### 1.3 Forma de Ejecución


Durante el transporte de las tuberías hacia el lugar de acopio, las carreteras, caminos o lugares de acceso, no deben ser obstruidos; el transporte debe ser efectuado de tal forma que no debe constituirse en peligro para el tránsito normal de vehículos y para las personas.

Para el transporte de las tuberías, las cargas deben ser dispuestas de modo de permitir el amarre firme para que no se dañe el tubo o su revestimiento. Antes de remover el amarre de la pila para descargar, debe ser efectuada una inspección visual a fin de verificar si las tuberías están convenientemente apoyadas, sin riesgo de rodamientos.

La empresa ejecutora de la obra, debe mantener en los locales de almacenamiento (Centros de acopio para las tuberías) en buen estado, así como el mantenimiento, seguridad y limpieza permanente del área.

Cualquier daño a la tubería durante el transporte de los mismos o a terceros, será responsabilidad de la empresa ejecutora de la obra.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 74 de 194

## 1.4 Medición y Forma de Pago

El transporte de la tubería de acero a los centros de acopio, será medido por **tonelada** previa aprobación del supervisor de YPFB. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio 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 mismos.

## 2. DISTRIBUCIÓN, TENDIDO, ALINEADO DE TUBERÍAS

### 2.1 Descripción

Este ítem comprende el transporte y manipuleo de Tuberías y otros materiales e insumos durante la ejecución de la obra, de acuerdo a los planos e instrucciones del Supervisor de Obra de YPFB.


### 2.2 Materiales, Herramientas y Equipos

El contratista será el responsable del reparto de los materiales, herramientas e insumos en la obra, así como de las operaciones de transporte de materiales, especialmente de los tubos, los cuales deben ser realizados de acuerdo con las disposiciones de las autoridades responsables por el tránsito en la región de circulación.

### 2.3 Forma de Ejecución

Durante el transporte del material hacia el lugar de acopio de las tuberías, las carreteras, caminos o lugares de acceso, no deben ser obstruidos; el transporte debe ser efectuado de

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 75 de 194

tal forma que no debe constituirse en peligro para el tránsito normal de vehículos y para las personas.

Para el transporte de las tuberías, las cargas deben ser dispuestas de modo de permitir el amarre firme para que no se dañe el tubo o su revestimiento. Antes de remover el amarre de la pila para descargar, debe ser efectuada una inspección visual a fin de verificar si los tubos están convenientemente apoyados, sin riesgo de rodamientos.

La empresa ejecutora de la obra, debe mantener en los locales de almacenamiento (Centros de Acopio) las tuberías en buen estado y para su distribución a lo largo de la senda, debe contar con personal y equipos adecuados para el manipuleo de los tubos sin dañar el revestimiento de los mismos, así como el mantenimiento, seguridad y limpieza permanente del área.

Cualquier daño a la tubería durante de distribución de los mismos o a terceros será responsabilidad de la empresa ejecutora de la obra. Los tubos, deben ser distribuidos a lo largo de la senda de manera de no interferir con el uso normal de los terrenos atravesados.

Los tubos deben ser distribuidos, conforme a la planilla de distribución basada en el proyecto, conteniendo en lo mínimo los siguientes datos: material, diámetro, espesor, revestimiento anticorrosivo, aislamiento, curvatura, revestimiento de concreto y el número del tubo (de acuerdo a la secuencia de montaje). En el caso que sea adoptada la numeración secuencial del tubo para el montaje, deberá existir una correlación con el número del fabricante.


El supervisor rechazará cualquier material o insumo deteriorado. Para el manipuleo de los tubos durante el cargado o descarga, se deben usar cintas de nylon de largo apropiado o ganchos especiales para evitar daños en los tubos.

Estos ganchos deben ser revestidos de 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 la distribución de los tubos deben tener sus tenazas recubiertas con un material de goma y/o cintas de cuero de 3/8" de espesor.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 76 de 194

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

Los tubos distribuidos deben ser apoyados con cuidado de manera de impedir que ocurran daños en el bisel y el revestimiento anticorrosivo. Los tubos deben ser apoyados sobre madera o bolsas con material seleccionado y quedar a un mínimo de 30 cm del suelo.

## 2.4 Medición y Forma de Pago

La provisión y tendido de tubería se medirá por **metro lineal** ejecutado y aprobado por el Supervisor de obra. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

Si en el formulario de presentación de propuesta se señalara en forma separada el ítem Accesorios, el mismo se medirá en forma global o pieza, según lo establecido, caso contrario el proponente deberá incluirlos dentro de su oferta en el ítem Provisión y Tendido de tubería.

Los materiales, herramientas e insumos serán distribuidos a lo largo de la obra, evitando el deterioro.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio 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.

## 3. BAJADO DE TUBERIAS

### 3.1 Descripción

Este ítem comprende el bajado de la tubería de acero de acuerdo a los planos constructivos de la línea de gas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 77 de 194

### 3.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Los materiales, Herramientas y equipos son los siguientes:

- Tecles
- Eslingas
- Rodillos
- Holly Detector
- Otros

Los vuales deberán ser provistos por la empresa contratista y bajo su propio costo.

### 3.3 Forma de Ejecución

Para el bajado de la tubería de acero a la zanja, se debe verificar con Holly Detector las condiciones del tubo, del revestimiento, además de las condiciones de la zanja observando principalmente:


- Defectos o daños en el tubo y en el revestimiento;
- Confirmar la existencia de tapas en las extremidades de los tramos a ser bajados, caso contrario, debe ser efectuada la inspección visual y proceder a una limpieza interna cuando fuese necesaria;
- Verificar las condiciones del fondo de la zanja y el acabado de sus paredes laterales

La zanja deberá estar exenta de agua, y ante la existencia de ésta se procederá al retiro de la misma, mediante el uso de bombas, utilizando dispositivos para disipar la velocidad del agua de manera de prevenir la erosión.

Cuando no fuera posible el retiro del agua, deben ser utilizados medios que aseguren la protección del revestimiento anticorrosivo en caso de tubos no lastrados, como mantas de protección mecánica y esteras de madera.

El bajado de los tubos para el caso de terrenos rocosos, que podrían causar daños al revestimiento externo de los tubos, se lo deberá ejecutar utilizando medios adecuados de

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 78 de 194

protección, pudiendo ser utilizados, inclusive métodos combinados, que se detallan a continuación:

- a) colocado de una camada de suelo suelto, exento de piedras y otros materiales que puedan dañar el revestimiento del tubo, con espesor mínimo de veinte (20) centímetros;
- b) uso de sacos de arena como apoyos o de un suelo seleccionado, espaciados regularmente de forma de evitar cualquier contacto de los tubos con el fondo de la zanja;
- c) envolvimiento de los tubos con mantas de protección mecánica y esteras de madera.

El bajado debe ser realizado por el método que garantice que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja, evitándose tensiones, oscilaciones excesivas, deformaciones y daños en el revestimiento.

El espaciamiento entre los puntos de sustentación de los tubos a ser bajados debe ser de manera tal que garantice que no ocurran tensiones excesivas que puedan sobrepasar el límite elástico del material. El número mínimo de los puntos de sustentación durante el bajado debe ser de tres (3).


### 3.4 Medición y Forma de Pago

El bajado de la Tubería de acero, se medirá por **metro lineal** ejecutado y aprobado por el Supervisor de obra de YPFB. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados. Si en el formulario de presentación de propuesta se señalara en forma separada el ítem Accesorios, el mismo se medirá en forma global o pieza, según lo establecido, caso contrario el proponente deberá incluirlos dentro de su oferta.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio 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

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 79 de 194

trabajos (incluyendo el bajado de todos los accesorios, salvo que este ítem estuviera señalado de manera separada).

#### 4. CURVADO Y ALINEADO DE TUBERÍA DE 8" Y 3" DE DN

##### 4.1 Descripción

Este ítem comprende el curvado de la tubería de acero en los lugares que así se requiera durante la ejecución de la obra de acuerdo a los planos e instrucciones del Supervisor de Obra de YPFB.

##### 4.2 Materiales, Herramientas y Equipo

Para el curvado de la tubería de acero, se debe utilizar una maquina curvadora, la cual debe cumplir con todas las especificaciones técnicas y aprobación del supervisor de obra de YPFB.

##### 4.3 Forma de Ejecución


Todo curvado en la obra se realizara en frio, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas curvadoras en buen estado.

Se verificara la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la cañería a ser aplicada, considerando la Norma API B 31.8

La cañería con grado de curvatura igual o superior a 50% del grado de curvatura, establecido en su procedimiento de curvado, debe ser inspeccionado por pasaje de un calibrador interno para verificar si la ovalación de la cañería está dentro de los límites permitidos o ante la solicitud de la Supervisión.

Durante el curvado la soldadura eventual (tubería con costura), no deberá sufrir ninguna tensión. Por consiguiente será colocada antes del curvado, en otro plano que forme con el eje del tubo, perpendicularmente al plano de curvado.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-          DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y          MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 80 de 194

#### 4.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem para el doblado de tubería, no será medido por punto, solo se considerara el doblado de **forma global**, el transporte del equipo para realizar este trabajo no está considerado.

El trabajo ejecutado tal como lo prescribe este ítem y medido en la forma indicada en el anterior acápite, será pagado por doblado global, según el precio cotizado en la propuesta aceptada. En este precio global están comprendidos todos los equipos, herramientas y mano de obra necesaria para la ejecución total de todos los trabajos comprendidos en este ítem.

En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

### 5. SOLDADURA DE LAS TUBERÍAS Y ACCESORIOS DE 8", 6", 4 Y 3" DN

#### 5.1 Descripción

Este ítem se refiere al soldado de la tubería y accesorios de acuerdo a los planos de construcción de la línea de gas y previa aprobación del supervisor de YPFB.

#### 5.2 Materiales, Herramientas y Equipos

El contratista será el responsable del reparto de los materiales, herramientas e insumos en la obra, así como de las operaciones de transporte de materiales y equipos necesarios para realizar la soldadura de las tuberías.


#### 5.3 Forma de Ejecución

La soldadura, se realizara en concordancia con la norma API estándar 1104 "Standard For Field Welding of Pipe Lines" y la Norma ASME B31.8.

Se adoptan los términos de esta norma considerando los siguientes aspectos:

- Contratista

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 81 de 194

- Soldadura
- Calificación de Soldadores
- Equipo
- Materiales
- Proceso de Soldadura
- Registro y Reportes

La preparación, detalles de los biseles y el ajuste de las piezas deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo con la Norma ASME B 31.8 para gasoductos.

Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.

El contratista proveerá la mano de obra, equipos herramientas y materiales en buen estado necesarios para este trabajo incluyendo los electrodos.


El trabajo de soldadura será suspendido por requerimiento del supervisor cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.

Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de los tubos deben ser escobillados en una faja de 50 mm en cada lado de la región del bisel, externa e internamente, al tubo. Sí existiera humedad la junta deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.

Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos. Asimismo tendrá un reforzado de 1/16" en exceso de pared de las cañerías en toda su circunferencia.

Si a juicio del supervisor de YPFB, la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 82 de 194

Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero u otro instrumento para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual en todo momento, si el supervisor así cree conveniente.

Los caños que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.

No se permitirá soldar ningún caño más allá del avance de la zanja, salvo aprobación del supervisor de YPFB.

Si a juicio del supervisor se requiere cortar la soldadura, el contratista facilitará los medios para ello.

El supervisor de YPFB, puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.

Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección, el contratista reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el supervisor cuyo costo será para la empresa contratista.


Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.

Todos los biseles de campo de los tubos deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la API Spec. 5L.

Deben ser utilizados, preferentemente, acopladores de alineación interna. Los acopladores de alineación interna no deben ser removidos antes de la conclusión del primer pase, conforme lo definido en la API Std. 1104.

Cuando fuera usado acoplador de alineación externa, el largo del primer pase de soldadura debe ser simétricamente distribuido en por lo menos el 50% de la circunferencia antes de su remoción, de acuerdo a lo definido en la API Std. 1104.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 83 de 194

El tubo no debe ser manipulado antes de la finalización del primer pase o después del amolado de éste. Se deberá concluir la ejecución del segundo pase para permitir su movimiento. En el caso de tubos lastrados o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuado después de la conclusión del segundo pase.

En el acoplamiento de tubos de igual espesor nominal, el desalineamiento máximo debe ser del 20% del espesor nominal, limitándose a 1,6 mm (1/16"). Para tubos de espesores diferentes se deben usar los modelos de la ASME B 31.8, respetando la resistencia mecánica necesaria de la junta, siendo preferible el uso de "niple" de transición.

El pre-calentamiento, cuando sea aplicado, debe ser ejecutado en una extensión de al menos 110 mm de ambos lados del eje de la soldadura, al contorno de toda la circunferencia del tubo, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.


La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.

En el pre-calentamiento de tubos es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.

En el montaje se deben observar los siguientes cuidados adicionales:

- a) mantener cerradas, por medio de tapas, las extremidades tramos soldados, a fin de evitar el ingreso de animales, agua, lodo y objetos extraños. No se permite la utilización de puntos de soldadura para la fijación de las tapas;
- b) recoger las sobras de los tubos y restos de electrodos de soldadura, así como cualquier otros materiales utilizados en la operación de soldadura, los cuales deben ser ubicados en un sitio o lugar específico;
- c) aprovechar los sobrantes de tubo que estuvieran en buen estado;
- d) no se permiten entalles metalúrgicos provocados por la abertura del arco de soldadura en tubos con MOP que provoquen tensiones circunferenciales iguales o superiores al 40% de la tensión mínima de deformación especificada.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 84 de 194

Cualquier vestigio de este defecto debe ser eliminado de acuerdo con la norma ASME B31.8;

- e) iniciar los pases de soldadura en lugares desfasados en relación a los anteriores y al inicio de un pase debe superponerse al final del pase anterior;
- f) no se permite el punzonamiento de las soldaduras.

La calificación de los soldadores es imprescindible para el inicio de las obras y deberán cumplirse lo siguiente:

- a) Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la obra, deberán pasar las pruebas que exige el INSTITUTO BOLIVIANO DE NORMAS Y CALIDAD. Pruebas que establece la norma API 1104.
- b) Cada soldador deberá identificar su trabajo colocando su marca al lado de cada soldadura mediante un marcador que no sea borrado por el agua o manipuleo.
- c) La calificación de los soldadores será realizada dentro de los cinco días hábiles preaviso al inicio de obras de soldadura en línea, y el certificado de aprobación deberá ser presentado a la dirección del proyecto con anticipación de 24 horas previas al inicio de trabajo de soldadura en línea.

Se deberá verificar las especificaciones técnicas descritas en la sección 6, para un mayor cumplimiento, así ejecutar de mejor manera las obras asignadas a los contratistas.

#### 5.4 Limpieza e Inspección Después de la Soldadura

Los criterios de aceptación de discontinuidades de soldadura y reparación de ductos, están basados en la inspección por Ensayos No Destructivos (NDT), que deben seguir los requisitos de la API Std. 1104 sección 8.

A continuación se muestra en el siguiente esquema los detalles de las interconexiones al inicio y final del tramo así como también en los tramos intermedios

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

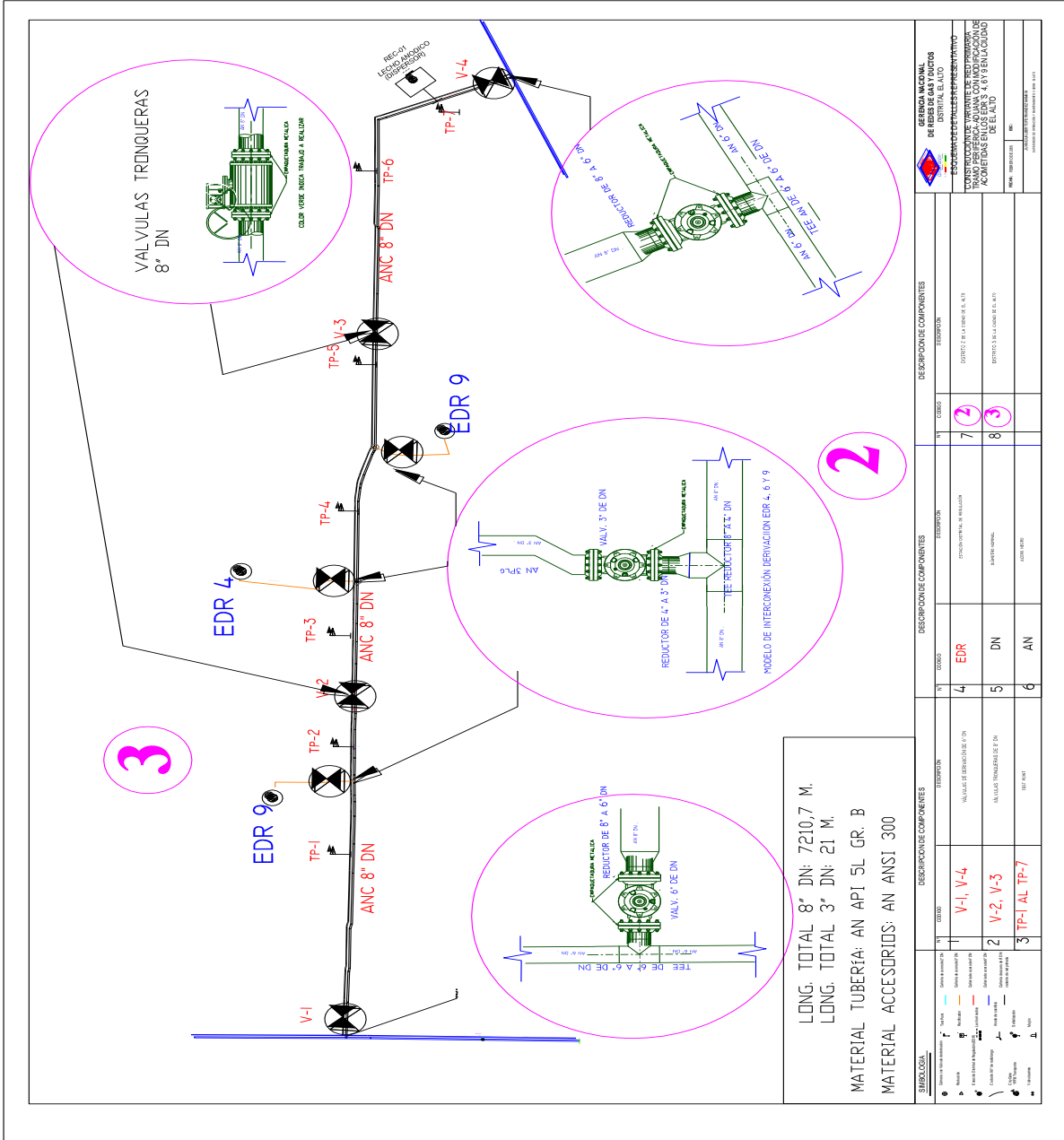


UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO

FORM. CBS-002


OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO

Hoja: 85 de 194



ESQUEMA DE DETALLE DE LAS INTERCONEXIONES

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO	Ing. Carlos Soliz Rodas JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 86 de 194

## 5.5 Medición y Forma de Pago

La limpieza e inspección antes y después de la soldadura de las tuberías de acero, se considerara juntamente con la soldadura de las tuberías y será medido por **junta** soldada.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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.

No se considera los trabajos defectuosos durante las soldaduras de las tuberías, ya que estos costos serán pagos por el contratista.

## 6. PRUEBA HIDRÁULICA Y SECADO DE TUBERÍAS DE 8" Y 3" DN (INCLUYE ACCESORIOS DE 6" Y 4" DN)


### 6.1 Descripción

Este ítem comprende la realización de la prueba hidráulica, misma que debe ser realizada en todo el tramo o los tramos construidos, previa presentación del Procedimiento de Prueba Hidráulica por parte de la empresa contratista al Supervisor de Obra de YPFB con 10 días de anticipación.

### 6.2 Materiales, Herramienta y Equipos

Para realizar la prueba hidráulica, el contratista será responsable de la puesta a disposición en la obra de todos los materiales y aparatos necesarios para la realización de las pruebas, incluyendo los medios de transporte y comunicación.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 87 de 194

### 6.3 Forma de Ejecución

La realización de la prueba hidráulica, se aplicara a las condiciones de realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y de estanquidad, de las tuberías de acero de distribución de gas natural, para ello el contratista deberá contar con la siguiente documentación:

- a) **Documentos de Consulta (presentar 10 días antes de ejecutar la prueba)**
- b) **Elevaciones Máximas y Mínimas**
- c) **Limpieza Previa y Calibración**
- d) **Llenado de Agua.**
- e) **Presurización**
- f) **Prueba Mecánica y Aceptación de la Prueba Mecánica**
- g) **Prueba de Fugas y Aceptación de la Prueba de Fugas**
- h) **Despresurización**
- i) **Desaguado**
- j) **Secado de la Línea**
- k) **Formato de los Documentos a Presentar**

Todas estas tareas están descritas en la sección 6 de especificaciones técnicas de la construcción de la variante, obras civiles y mecánicas.


### 6.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido por **metro lineal**.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada una vez que se evalúe el Informe de Resultados de la Prueba Hidráulica en función al Procedimiento de Prueba Hidráulica ejecutado y al Criterio de Aceptación especificado.

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

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 88 de 194

## 7. REVESTIMIENTO DE EMPALMES CON MANTAS TERMO – CONTRAIBLES DE 8” DN CON PROVISIÓN DE MATERIALES

### 7.1 Descripción

Este ítem comprende la provisión y el revestimiento con mantas termo contraíbles tricapa de las tuberías de acero, de acuerdo a los planos constructivos y de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

### 7.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en obra, previa autorización del Supervisor de Obra de YPFB.

### 7.3 Forma de Ejecución

El revestimiento de todas las uniones de las tuberías de acero, deberán ser revestidas con Mantas termo-contraíbles tricapa.


El personal responsable a realizar dicha labor, deberá ser una persona calificada que tenga conocimientos en revestimientos de tubería con mantas termo-contraíbles tricapa, debiendo presentar un certificado que lo acredite al supervisor de Obra de YPFB.

Este trabajo será controlado por el supervisor de Obra de YPFB, el cual podrá exigir su cambio en caso de existir fallas durante el manto de la tubería; así como de la manta utilizada durante el revestimiento de la tubería.

Las mantas termo-contraíbles tricapa, se deberán aplicar sobre todo a tuberías con revestimiento multicapa, esto con la finalidad de proteger el sector de la junta soldada.

Se limpiará el área de acero y del revestimiento integral con solvente para erradicar la presencia de aceite, grasa, polvo u otros elementos contaminantes.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 89 de 194

Se encenderá el soplete que va conectado a la garrafa de GLP, y se precalentará el área de la junta a aproximadamente a 60°C. Para reducir el tiempo de instalación, la temperatura será medida utilizando un medidor infrarrojo (pirómetro). El primer mezclado tiene una vida útil de aproximadamente 30 minutos a temperatura ambiente después del mezclado. Mientras mantenga consistencia líquida puede ser empleado.

Existen mantas que vienen con el primer adherido, si ese fuera el caso se obvia este punto

Se debe remover la capa plástica de la manta y centrarla sobre la junta para permitir el recubrimiento uniforme de la tubería, además se deberá envolver la manta alrededor de la tubería, una vez esta posicionada se deberá presionar con la mano (cubierta con un guante) tal como se observa en la figura 1 y en base a las dimensiones específicas en la tabla 2. El traslape debe ser como mínimo de 2" en toda la extensión de la manta.

**Nota:** Limpiar la superficie de contacto, el traslape debe estar en una posición de fácil acceso.

Abrir la llave de la garrafa, encender la llama y ajústela a 20" de la manta para producir una llama azul con una punta amarilla, la temperatura de manipulación no debe exceder los 90°C.


Usar la parte amarilla de la flama para calentar la manta en dirección de las fibras de tela, a lo largo de toda la circunferencia de la cañería. Con la mano (cubierta por un guante liso y limpio) presione nuevamente la manta para centrarla. Continúe con un movimiento parecido al de una brocha hasta que la superficie de la manta se vuelva lisa, de un extremo a otro, de momento a momento verificar con el dedo (cubierto por un guante), que el primer se distribuya uniformemente, que no existan arrugas.

Presionar a lo largo de la manta para evitar bolsones de aire en el interior.

La manta está lista cuando:

- La superficie de la manta esta lisa.
- No existen lugares fríos a lo largo de la manta.
- El cordón de soldadura puede verse bajo la manta.
- El flujo de primer es evidente en ambos bordes.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-          DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y          MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 90 de 194

- La manta está plenamente adherida a la cañería y al revestimiento existente.
- La línea en el traslape haya desaparecido y sea completamente lisa.
- Después de una inspección Visual y táctil la manta no presenta bolsones de aire, arrugas y en los bordes se encuentra el adhesivo en toda la superficie.

#### 7.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido por **junta**, este costo no incluye las mantas que sufrieron deterioro o mala ejecución durante la realización de los trabajos de revestimiento con mantas termo contraíbles, motivo por el cual la empresa contratista asumirá dicho costo.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.


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.

### 8. REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIO AN 3" DN CON CINTA ANTICORROSIVO Y MECÁNICO ADEMÁS DE PINTURA 3M (EDR-4, 6 Y 9)

#### 8.1 Descripción

Este ítem comprende la provisión y el revestimiento con cinta de protección anticorrosivo y mecánico las tuberías de acero y accesorio que no puedan ser revestidos con manta termocontraíble como ser tees y que se encuentre ubicado en el subsuelo, empalme de tuberías con revestimiento anticorrosivo y mecánico y tuberías con revestimiento tricapa, y con pintura 3M en los accesorios que se encuentran aéreo (Tees) de acuerdo a los planos constructivos y de detalle y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 91 de 194

## 8.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en obra, previa autorización del Supervisor de Obra de YPFB.

## 8.3 Forma de Ejecución

Toda cañería, deberá ser enterrada y protegida por:


- Una capa de pintura imprimante (primer).
- Una capa de (**revestimiento anticorrosivo**) interno, con traslape mínimo de ¾".
- Una capa externa protectora (**revestimiento mecánico**), con traslape mínimo de ¾".

Toda cañería que se encuentre aéreo, debe ser protegido con pintura 3M.

### 8.3.1 Consideraciones para los revestimientos

- Está prohibido el revestimiento de la tubería si es que se presentan problemas de lluvias o humedad.
- Está prohibido el revestimiento de la tubería si la temperatura es inferior a las especificaciones del producto a utilizar.
- El "primer" deberá ser compatible y de la misma marca que la envoltura anticorrosiva.
- La superficie del metal a revestir debe estar en el momento de la aplicación del primer previo al revestimiento, seca, libre de sarro y exenta de manchas (antiguo


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 92 de 194

revestimiento, pintura, grasa, restos de corrosión, etc.). Para cumplir este requisito se utilizarán cepillo de acero, lijas, disolventes, etc.

- El “primer” después del agitado cuidadoso para la homogeneización, debe ser aplicado considerando que debe ser realizado hasta cuatro horas después de preparada la superficie, en un espesor uniforme especificado por el fabricante.
- Está prohibido el empleo de “primer” estirado o que contenga depósitos insolubles.
- El tiempo de secado del “primer” debe ser el especificado por el fabricante.
- Cuando la tubería presente soldaduras prominentes, se recubrirá cada cordón con una cinta de ancho suficiente como para cubrir la soldadura sin que existan protuberancias o pliegues.
- La aplicación de los revestimientos deberán ser hechos en lo posible máquina o por personal altamente entrenado en el caso manual.
- El revestimiento deberá aplicarse a una temperatura superior a 4 °C, con una tensión especificada por el fabricante. La envoltura en lo posible deberá ser hecha a máquina.
- En el revestimiento se deberá cuidar que no existan arrugas, pliegues o globos de tal manera que siempre exista por lo menos ¾” de traslape.
- El revestimiento mecánico deberá tener las mismas consideraciones que para el revestimiento anticorrosivo, pero el traslape no debe quedar encima del traslape del revestimiento anticorrosivo.
- En los terrenos donde exista agua, como en los cruces de ríos o arroyos el traslape será de 50% en el caso de revestimiento anticorrosivo y ¾” del revestimiento mecánico.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 93 de 194

- En cañerías que van a ser lastradas y/o cementadas, los revestimientos anticorrosivos y mecánico deberán estar presentes en cincuenta por ciento respectivamente.

#### 8.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido para la protección con cinta anticorrosivo y mecánico por **junta** y para la pintura 3M en forma global, los que se resumen en una cantidad de 5 Tees (2 de 6" de DN y 3 Tees reductores de 8" a 4" de DN), este costo no incluye las cintas que sufrieron deterioro o mala ejecución durante la realización de los trabajos de revestimiento con mantas termo contraíbles, motivo por el cual la empresa contratista asumirá dicho costo.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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.

### 9. RADIOGRAFIADO DE LAS JUNTAS SOLDADAS DE 8", 6", 4 Y 3" DN AL 100%


#### 9.1 Descripción

Este ítem se refiere al radiografiado de las juntas soldadas, en el cual el contratista, subcontratará los servicios de una empresa especializada en radiografía. Para efectuar este trabajo, la empresa contratista deberá presentar al supervisor de YPFB una gama de opciones, para su consideración y posterior aprobación y a costo del contratista.

#### 9.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y empleados en obra, previa autorización del Supervisor de Obra de YPFB.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 94 de 194

### 9.3 Forma de Ejecución

Antes de efectuar los trabajos de radiografía, el contratista presentará a consideración de la supervisión, el nombre de la empresa subcontratista y los correspondientes procedimientos y certificados que acrediten la calidad del trabajo a realizar, un programa de trabajo, así como un listado del equipo y personal que asignará al trabajo. La empresa subcontratista coordinará sus actividades con la supervisión de YPFB.

Los exámenes no destructivos se realizaran con frecuencia y de las formas siguientes:

- a) Inspección radiográfica de puntos especiales en un cien por ciento, como ser en cruces de ríos, caminos y avenidas y puntos que hayan sido reparados.
- b) Inspección radiográfica al principio de cada operación de soldado o al inicio de la modificación de los procedimientos de soldadura; se inspeccionará un cien por ciento en las diez primeras juntas.
- c) Clase de localización 4, como es el caso de la línea, lugar donde existen edificaciones urbanas y el tráfico es bastante denso en un setenta y cinco por ciento de las juntas realizadas durante el día.

Durante el radiografiado de las juntas, la empresa subcontratista deberá cumplir con todas las normas de seguridad pertinentes al caso, para no ocasionar daños a terceros.


Cada una de las placas radiográficas tendrá un número o letra correspondiente a las soldaduras verificadas. Todos los resultados serán enviados a la supervisión en el lapso de veinticuatro horas, después de efectuada la soldadura.

Cualquier gasto que provenga por lo resultados de la inspección, deberá ser resuelto por el contratista incluyendo los gastos ocasionados.

**Nota: La entrega de las placas radiográficas e informe, tendrá el siguiente lapso de tiempo en los siguientes casos:**

- **Soldaduras en frío (sin Gas): no mayor a 5 días hábiles, después de radiografiado las juntas.**

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 95 de 194

- Soldaduras para la puesta en servicio de la línea: no mayor a 2 días hábiles después de radiografiado las juntas, los resultados de la radiografía de las juntas será inmediata in situ, para lo cual debe contar con equipo de radiografía industrial móvil.**

#### 9.4 Medición y Forma de Pago

El radiografiado, se realizara por **junta** y en base a un informe enviado al supervisor de YPFB, el cual dará su conformidad.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra, será cancelado al precio de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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. DETECCIÓN DE HOLLIDAY EN REVESTIMIENTO EN 8", Y 3" DE DN

#### 10.1 Descripción


Este ítem se refiere a la detección de Holiday en el 100% del revestimiento de las tuberías a ser instaladas, de acuerdo a normas de referencia, formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de YPFB.

#### 10.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los equipos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y previa autorización del supervisor de YPFB.

#### 10.3 Forma de Ejecución

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 96 de 194

La empresa contratista se hará cargo del desarrollo de la detección de Holliday en el 100% del revestimiento de las tuberías a ser instaladas además de las interconexiones tramo inicial y derivación a EDR-12 de acuerdo al plano adjunto, que será realizado por personal calificado.

La empresa contratista deberá presentar, un registro fotográfico del trabajo realizado el que irá en informe final.

#### **10.4 Medición y Forma de Pago**

Este ítem será medido por metro lineal.

En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

### **11. INSTALACIÓN DE TEST POINT Y SOLDADURA CADWELD CON PROVISIÓN DE MATERIAL**

#### **11.1 Descripción**

Este ítem se refiere a la Instalación completa de Test point y las soldaduras del tipo cadweld para aquellos test point existentes donde requiere la solamente la unión del cable a la nueva tubería de acuerdo a instrucciones del Supervisor de YPFB.


#### **11.2 Materiales, Herramientas y Equipos**

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y previa autorización del supervisor de YPFB.

#### **11.3 Forma de Ejecución**

Para la instalación de los test Points, la empresa contratista se hará cargo del suministro e instalación de estación de prueba o Test Point en Hormigón Armado con caja de conexión de aluminio en una cantidad de 2 piezas que comprende la provisión e instalación, además

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 97 de 194

realizará la soldadura exotérmica Cadweld CA-15 al tubo, protegidos con sello frío tipo Thermocap, el cable a utilizar será AWG N°12, del tipo HMWPE para los Test Point existentes.

Durante la ejecución de los trabajos de instalación de los test points, se debe seguir los siguientes procedimientos:

- a) Realizar una limpieza del área a utilizar
- b) Realizar el cortado de la tricapa de la tubería revestida de en una dimensión de 4 x 4cm.
- c) Medir el tamaño del cable a utilizar para su posterior soldadura Cadweld CA-15 con el tubo evitando
- d) Realizar la soldadura con cadweld CA-15 para instalar el test point.
- e) En el caso de contar con ánodos de sacrificio, realizar excavaciones para instalar los ánodos y seguir todos los procedimientos necesarios para su instalación.
- f) La ubicación y posición de los test Point estará en función al diseño obtenido de la prueba de suelos

La empresa contratista deberá presentar, un registro fotográfico de todos los trabajos, mediciones y elaboración de informe final.


#### 11.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido por punto para la soldadura Cadweld de los test point existentes y por **pieza** para la instalación de nuevos test point.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 98 de 194

## 12. PURGADO DE LÍNEA

### 12.1 Descripción

Este ítem se refiere al purgado de línea, de acuerdo instrucciones del Supervisor de YPFB.

### 12.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y previa autorización del supervisor de YPFB.

### 12.3 Forma de Ejecución

Para el purgado de línea, la empresa contratista se hará cargo de todos los equipos e insumos necesarios para lograr el objetivo

La empresa contratista deberá presentar, un registro fotográfico de todos los trabajos, mediciones y elaboración de informe final.

### 12.4 Medición y Forma de Pago


Este ítem será medido de **forma global**.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

## 13. INTERCONEXIÓN E INSTALACIÓN DE BRIDAS Y VÁLVULAS

### 13.1 Descripción

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 99 de 194

Este ítem comprende el montaje de una o más válvulas, en los lugares establecidos de acuerdo a los planos del proyecto y aprobados por el supervisor de YPFB.

### 13.2 Materiales, Herramientas y Equipos

El Contratista proporcionará todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra.

### 13.3 Forma de Ejecución

Todas las válvulas deberán estar debidamente sujetadas, para evitar el asentamiento o movimiento de la tubería a la que se está conectando.

Se deben tomar en cuenta todos los cuidados necesarios durante la instalación de o las válvulas, para evitar daños a terceros.

### 13.4 Medición y Forma de Pago


El montaje e instalación de válvulas, será medido de **forma global**.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de Obra de YPFB, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

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.

## 14. ABANDONO DE TUBERÍA CON GAS INERTE

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 100 de 194

#### 14.1 Descripción

Este ítem se refiere al inertizado (abandono) de tubería con gas inerte, de acuerdo instrucciones del Supervisor de YPFB.

#### 14.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los materiales, herramientas equipos e insumos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y previa autorización del supervisor de YPFB.

#### 14.3 Forma de Ejecución

Para el abandono de tubería con gas inerte, la empresa contratista se hará cargo de todos los equipos e insumos necesarios para lograr el objetivo

La empresa contratista deberá presentar, un registro fotográfico de todos los trabajos, mediciones y elaboración de informe final.

#### 14.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido de **forma global**.


Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

### 15. CORTE DE TUBERÍA DE 4" Y 3" DN

#### 15.1 Descripción

Este ítem se refiere al corte de tubería de 6" Y 4" DN, de acuerdo instrucciones del Supervisor de YPFB.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 101 de 194

## 15.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los materiales, herramientas equipos e insumos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y previa autorización del supervisor de YPFB.

## 15.3 Forma de Ejecución

Para el el corte de tubería de 6" Y 4" DN, la empresa contratista se hará cargo de todos los equipos e insumos necesarios para lograr el objetivo

La empresa contratista deberá presentar, un registro fotográfico de todos los trabajos, mediciones y elaboración de informe final.

## 15.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido de forma global.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.

## 16. DETECCIÓN DE GAS CON EQUIPO DETECTOR PORTATIL


### 16.1 Descripción

Este ítem se refiere a la detección de gas en la tubería al momento de abandonar la red primaria, de acuerdo instrucciones del Supervisor de YPFB.

### 16.2 Materiales, Herramientas y Equipos

Todos los materiales, herramientas equipos e insumos necesarios para la realización de este ítem, deberán ser provistos por el Contratista y previa autorización del supervisor de YPFB.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 102 de 194

### 16.3 Forma de Ejecución

Para la detección de gas en la tubería, la empresa contratista se hará cargo de todos los equipos e insumos necesarios para lograr el objetivo


La empresa contratista deberá presentar, un registro fotográfico de todos los trabajos, mediciones y elaboración de informe final.

### 16.4 Medición y Forma de Pago

Este ítem será medido de **forma global**.

Este ítem ejecutado en un todo de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones, medido según lo señalado y aprobado por el Supervisor de YPFB, será cancelado al precio unitario de la propuesta aceptada. En ese sentido la empresa contratista se encargará de presentar un informe que incluya un reporte fotográfico de los trabajos realizados.


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 103 de 194

## SECCIÓN 6

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE, OBRAS CIVILES Y MECANICAS


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 104 de 194

## Contenido


<b>SECCIÓN 6 .....</b>	<b>103</b>
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE LA VARIANTE, OBRAS CIVILES Y MECANICAS .....</b>	<b>103</b>
<b>1 OBJETIVO.....</b>	<b>108</b>
<b>2. DOCUMENTOS DE CONSULTA .....</b>	<b>108</b>
<b>3. SUMINISTRO, INSPECCIÓN, ALMACENAMIENTO, MANIPULEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES.....</b>	<b>110</b>
<b>3.1 Suministro .....</b>	<b>110</b>
<b>3.2 Inspección del Material Recibido.....</b>	<b>111</b>
<b>3.2.1 General.....</b>	<b>111</b>
<b>3.2.2 Tubos .....</b>	<b>111</b>
<b>3.2.3 Bridas .....</b>	<b>112</b>
<b>3.2.4 Conexiones.....</b>	<b>112</b>
<b>3.2.5 Válvulas.....</b>	<b>113</b>
<b>3.2.6 Pernos y Tuercas .....</b>	<b>113</b>
<b>3.2.7 Electrodo Para Soldar .....</b>	<b>114</b>
<b>3.3 Almacenamiento y Cuidados .....</b>	<b>115</b>
<b>3.3.1 Tubos .....</b>	<b>115</b>
<b>3.3.2 Bridas .....</b>	<b>116</b>
<b>3.3.3 Válvulas.....</b>	<b>117</b>
<b>3.3.4 Pernos y Tuercas .....</b>	<b>117</b>

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 105 de 194


3.3.5 Conexiones.....	117
3.3.6 Electroodos Para Soldar .....	117
<b>4 EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS.....</b>	<b>118</b>
4.1 Ubicación y Demarcación del Derecho de Vía y de la Senda .....	118
4.2 Preparación de la Ruta Según Línea Municipal.....	118
4.3 Apertura de Zanja.....	120
4.4 Excavación y Preparación de la Zanja .....	120
4.5 Revestimiento en Concreto de la Tubería.....	121
4.6 Transporte, Distribución y Manipuleo de Tubos y Otros Materiales .....	122
4.6.1 Manipuleo. ....	123
4.7 Doblado de la Tubería.....	123
4.8 Limpieza e Inspección de Tuberías y Biseles.....	126
4.9 Soldadura.....	127
4.10 Inspección Después de la Soldadura .....	131
4.11 Radiografiado .....	132
4.12 Revestimiento de la Tubería con Mantas Termo – Contraíbles.....	133
4.12.1 Consideraciones para los Revestimientos.....	134
4.12.2 Limpieza .....	134
4.12.3 Preparación de la Manta Termocontraible .....	134
4.12.4 Precalentamiento.....	136
4.12.5 Colocado del Primer.....	137
4.12.6 Colocado de la Manta Termocontraible.....	137
4.12.7 Prueba de Adherencia.....	138
4.12.8 Revestimiento de la Tubería con Poliken.....	139
4.12.9 Consideraciones Para los Revestimientos .....	140
4.12.10 Inspección y Reparación .....	141

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 106 de 194


<b>4.12.11</b>	<b>Manejo de la Tubería Revestida .....</b>	<b>141</b>
<b>4.13</b>	<b>Inspección de revestimiento .....</b>	<b>142</b>
<b>4.13.1</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>142</b>
<b>4.13.2</b>	<b>Alcance.....</b>	<b>142</b>
<b>4.13.3</b>	<b>Equipo de inspección medición y prueba a utilizar .....</b>	<b>142</b>
<b>4.13.4</b>	<b>Normas de referencia.....</b>	<b>142</b>
<b>4.13.5</b>	<b>Procedimiento.....</b>	<b>143</b>
<b>4.13.6</b>	<b>Condiciones de campo .....</b>	<b>143</b>
<b>4.13.7</b>	<b>Selección de la tensión de inspección .....</b>	<b>143</b>
<b>4.13.8</b>	<b>Preparación de equipo.....</b>	<b>145</b>
<b>4.13.9</b>	<b>Forma de cerrar el circuito .....</b>	<b>145</b>
<b>4.13.10</b>	<b>Inspección.....</b>	<b>146</b>
<b>4.13.11</b>	<b>Ensayos realizados para verificación funcionamiento de equipo .....</b>	<b>147</b>
<b>4.13.12</b>	<b>Seguridad operativa y salud ocupacional .....</b>	<b>148</b>
<b>4.14</b>	<b>Previsiones aplicables a obras especiales .....</b>	<b>148</b>
<b>4.14.1</b>	<b>Cruce de Sistemas Subterráneos. (Otras Cañerías, Cables de Telecomunicaciones y Eléctricos, etc.) .....</b>	<b>148</b>
<b>4.14.2</b>	<b>Paralelismo con Líneas Enterradas Existentes .....</b>	<b>149</b>
<b>4.14.3</b>	<b>Construcción de bloques de Hormigón Armado H°A° .....</b>	<b>149</b>
<b>4.14.4</b>	<b>Señalización de la Línea. ....</b>	<b>149</b>
<b>4.14.5</b>	<b>Señalización del Derecho de Vía.....</b>	<b>150</b>
<b>4.14.6</b>	<b>Protección y Restauración del Derecho de Vía .....</b>	<b>150</b>
<b>4.15</b>	<b>Reposición.....</b>	<b>151</b>
<b>4.15.1</b>	<b>Definición .....</b>	<b>151</b>
<b>4.15.2</b>	<b>Ejecución .....</b>	<b>152</b>
<b>4.16</b>	<b>Empedrado .....</b>	<b>152</b>

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 107 de 194

4.17	Adoquinado .....	153
4.18	Enlosetado.....	154
4.19	Carpeta.....	155
4.19.1	Procedimiento Para la Ejecución .....	155
5	Limpieza de Veredas, Calles y Avenidas. ....	155
5.1	Montaje e Instalación de Válvulas .....	156
5.2	Construcción de Cámaras de Derivación .....	156
5.3	Construcción de Bases de EDR.....	156
5.4	Prueba Hidráulica.....	157
5.4.1	Alcance .....	157
5.4.2	Documentos de Consulta .....	157
5.4.3	Seguridad Industrial.....	159
5.4.4	Equipos e Instrumentación. ....	159
5.4.5	Condiciones Mínimas de Pruebas .....	160
5.4.6	Elevaciones Máximas y Mínimas .....	161
5.4.7	Limpieza Previa y Calibración.....	161
5.4.8	Llenado de Agua. ....	163
5.4.9	Presurización.....	164
5.4.10	Prueba Mecánica y Aceptación de la Prueba Mecánica.....	164
5.4.11	Prueba de Fugas y Aceptación de la Prueba de Fugas.....	164
5.4.12	Despresurización.....	165
5.5.1	Secado de la Línea.....	166
5.6	Puesta en Marcha.....	166
5.7	Formato de los Documentos a Presentar .....	166
5.8	Provisión y colocado de letrero de obras .....	167
5.8.1	Procedimiento para la ejecución .....	167

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-          DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y          MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 108 de 194

## 1 OBJETIVO

Esta especificación fija las condiciones exigidas para la ejecución de detalles constructivos, construcción, montaje, pruebas y puesta en marcha de red primaria de distribución de gas natural.

## 2. DOCUMENTOS DE CONSULTA

El diseño y la selección de materiales se realizarán de acuerdo a las normas aceptadas en los sistemas de distribución de gas natural, de manera de garantizar la seguridad de la red primaria y maximizar la prevención de riesgos y cuidados del medio ambiente en el área urbana donde se realizará el proyecto. La norma principal que será usada en el diseño, construcción y operación de las instalaciones propuestas es el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes emitido por la Superintendencia de Hidrocarburos.


La construcción de la red primaria estará regida y cumplirá estrictamente con la Ley de Hidrocarburos, el Reglamento Ambiental para el Sector de Hidrocarburos y la Ley de Medio Ambiente y sus Reglamentos.

A continuación se detalla las normas a utilizar en la construcción de la red primaria:

**Tabla 2 Simbología y Normas Utilizadas En La Construcción de Líneas de Red de Gas Natural**


Especificaciones	Descripción
<b>API 5L</b>  Especificaciones API para las tuberías de línea, última edición.	El objetivo de esta especificación es de proporcionar las normas para las tuberías de uso adecuado en el transporte de gas, agua y petróleo tanto en la industria del petróleo como en la de gas natural. Cubre especificaciones sobre las tuberías de acero soldado y aquellas sin costura, incluyendo las de peso normal y las tuberías de línea roscadas extra resistentes; las de peso normal sin rosca, las de peso regular sin rosca y la especial sin rosca, extra resistente sin rosca, y las doble extra-resistente sin rosca; al igual que las tuberías de línea de enchufe y esponja y aquellas a través de la tubería de producción, (TFL)

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 109 de 194

<b>API 1104</b> Soldadura de los Ductos e Instalaciones Relacionadas, última edición.	La Norma 1104 cubre la soldadura a gas y de arco para la producción de soldaduras de alta calidad en tuberías de acero al carbón y de aleación baja, empleados en la compresión, bombeo, y la transmisión de petróleo crudo, productos petroleros, y gases combustibles, y cuando corresponda, a los sistemas de distribución.
<b>ASME B31.8</b> Sistemas de Tuberías de Transmisión y Distribución de Gas, Cláusula 843.5 última edición.	Este código dicta los requisitos de ingeniería considerados necesarios para el diseño y la construcción segura de las tuberías a presión. El código cubre el diseño, la fabricación, instalación, inspección, pruebas y aspectos de seguridad de operación y mantenimiento de los sistemas de transmisión y distribución de gas, incluyendo los gasoductos, los sistemas de las estaciones de compresión, estaciones de medición y regulación de gas.
<b>AGA 8</b> Determinación de los factores de super compresión del Gas Natural	Presenta la información requerida para calcular los factores de compresión, super compresión y las densidades en la etapa gaseosa para el gas natural y otros hidrocarburos gasíferos asociados.
<b>SSPC-SP1</b> Preparación de la superficie - Limpieza de los Solventes.	Esta especificación cubre los requisitos para la limpieza de los solventes en superficies de acero.
<b>SIS 05-5900-1967</b>	Normas para la preparación de la superficie por pintar en superficies de acero.
<b>SSPC-VIS-1</b>	Preparación de la Superficie por Pintar en Superficies de Acero
<b>ASME B16.34</b> Válvulas de Acero (Bridadas y puntas soldadas a tope)	Esta norma se aplica a la elaboración de válvulas nuevas y cubre la capacidad normal de presión - temperatura, las dimensiones, tolerancias, materiales, los requisitos para los exámenes no destructivos, pruebas y marcadores para fundidos, forjados y fabricados, embridados, enroscados, y puntas soldadas, y válvulas de disco o sin bridas de acero, de aleación en base níquel y otras aleaciones.
<b>ASME B16.5</b> Bridas para Tubos de Acero y Accesorios Embridados	Esta norma cubre la capacidad normal de presión - temperatura, los materiales, dimensiones, tolerancias, marcadores, y pruebas y métodos para determinar las aperturas de las bridas en las tuberías y de los accesorios bridados en tamaños de 1/2" hasta 24" y las clasificaciones de las Clases 150, 300, 400, 600, 900, 1500, y 2500.
<b>ASME B16.9</b> Accesorios para las Soldaduras a Tope de Acero Forjado hecho en Fábrica.	Esta norma cubre las dimensiones totales, las tolerancias, clasificaciones, pruebas y marcadores para los accesorios para soldaduras a tope, hechos en fábrica de carbón forjado y acero de aleación de 1/2" hasta 48". Cubre los accesorios de cualquier espesor de pared producible.
<b>NACE RP-0274-94</b>	

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 110 de 194


Inspección Eléctrica por Alto Voltaje de los Revestimientos de las Tuberías antes de la Instalación.	Esta norma informa acerca de las inspecciones eléctricas de alto voltaje de los revestimientos de las tuberías.
<b>NACE RP-0177-92</b> Control de Corrosión Externa en los Sistemas de Tuberías Metálicas Enterradas o Sumergidas.	Las recomendaciones mencionadas en las normas para lograr un control efectivo de la corrosión externa en los sistemas de tuberías metálicas enterradas o sumergidas, corresponden también a otras estructuras metálicas enterradas.
<b>NACE RP-0286-86</b> Aislamiento eléctrico de los ductos con protección catódica.	Describe en detalle los requisitos necesarios para asegurar un aislamiento adecuado de los ductos con protección catódica, especialmente aquellos con revestimiento dieléctricos de alta calidad.
<b>ASTM-C172-90</b> Muestreo de Concreto recién mezclado.	Esta práctica cubre los procesos para obtener muestras representativas del concreto fresco al ser entregado al sitio de las obras sobre las cuales se deben efectuar las pruebas que determinen el cumplimiento con los requisitos de calidad.
<b>ASTM-C33-93</b> Agregados para concreto	Esta especificación define los requisitos de evaluación y la calidad de los agregados finos y gruesos (aparte de los agregados livianos y pesados) para su uso en concreto.
<b>ASTM-D2049</b>	Método normal de Pruebas para la Densidad relativa de los suelos de cohesión.
<b>RDCOADB – última edición.</b>	Reglamento para el Diseño, Construcción, Operación y Abandono de Ductos en Bolivia.

### 3. SUMINISTRO, INSPECCIÓN, ALMACENAMIENTO, MANIPULEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES.

#### 3.1 Suministro

El contratista proveerá el material necesario que se encuentra en la lista de materiales, el carguío, descargue y transporte de los mismos correrá por cuenta del contratista. Todos los materiales estarán de acuerdo a las especificaciones indicadas y requeridas.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 111 de 194

## 3.2 Inspección del Material Recibido

### 3.2.1 General


- Los materiales deben ser inspeccionados inmediatamente después de su recibimiento y antes de su aplicación en el montaje y deben estar de acuerdo con los documentos de compra y especificaciones del proyecto.
- Todos los materiales deben ser identificados, a fin de ser aprobados por la inspección de recepción. La identificación debe permitir la rastreabilidad hasta el certificado de calidad del material.
- El examen de los materiales forjados deben ser realizado de acuerdo a lo establecido por la MSS – SP-55

### 3.2.2 Tubos

- La tubería debe ser limpiada interiormente y exteriormente para permitir una buena inspección, se inspeccionará visualmente que la redondez y la rectitud sean aceptables, además se tratará de descubrir defectos que puedan inutilizar la tubería.
- Previo a la construcción, las tuberías debe ser examinada con placa calibradora.
- Toda la tubería debe ser examinada para descubrir ranuras, picaduras y abolladuras. Las acanaladuras y las ranuras deben ser eliminadas por amolado, salvo disposiciones expresas del supervisor de YPFB. Las porciones abolladas deben ser removidas.
- Todos los tubos deben ser identificados de acuerdo a los criterios de la API Spec. 5L.
- Deben ser verificadas, si las siguientes características de los tubos están de acuerdo con las especificaciones indicadas en el proyecto o normas referenciadas:
  - a) Espesor, ovaladita y diámetro según Spec. API 5L.
  - b) Bisel y ortogonalidad según API Spec 5L.
  - c) Estado de las superficies interna y externa, según criterios de la especificación del material
  - d) Alabeo o deformación, según API Spec. 5L.

Los criterios para la aceptación y reparación de los defectos superficiales de fabricación de los tubos, deben estar de acuerdo con la norma ASME B 31.8.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 112 de 194

### 3.2.3 Bridas


- Las Bridas deben poseer identificación estampada con las siguientes informaciones: tipo de Brida, tipo de cara, especificación y grado del material, diámetro nominal, clase de presión y diámetro interno.
- Los certificados de calidad del material de todas las bridas deben estar de acuerdo con la especificación ASTM.
- Las siguientes características de las bridas deben estar de acuerdo con las especificaciones indicadas en el proyecto o las normas referenciadas:
  - a) Diámetro interno, según ASME/ANSI B16.5.
  - b) Espesor del bisel de las bridas con cuello (Welding Neck).
  - c) Altura y diámetro externo del resalto, según ASME/ANSI B16.5.
  - d) Acabado de la cara de contacto, según MSS-SP-6
  - e) Dimensiones de la cara de las Bridas, según ASME/ANSI B16.5.
  - f) Dimensiones de las extremidades para la soldadura a tope, encaje para soldadura o rosca (tipo y paso), según ASME/ANSI B16.5.
  - g) Dimensiones de la cara para junta de anillo, según ASME/ANSI B16.5.
- Debe ser verificado en todos los casos las bridas si existen, pliegues y aplastamientos así como el estado general de la cara y ranura, sin moho o presencia de agentes causantes de corrosión, según criterios de las normas ANSI B16.5, MSS-SP-6 y MSS-SP44

### 3.2.4 Conexiones

- Las conexiones deben estar identificadas, por pintura o pensamiento, por el fabricante con los siguientes datos: especificación completa del material, diámetro, clase de presión o espesor, tipo y marca del fabricante.
- Los certificados de calidad del material deben estar de acuerdo con las especificaciones ASTM, ANSI o MSS.
- Debe ser verificado si las siguientes características de las conexiones están de acuerdo con las especificaciones indicadas por el proyecto.

- Diámetro de las extremidades

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 113 de 194

- Circularidad
- Distancia centro cara
- Bisel, encaje para soldar o rosca (tipo y paso)
- Espesor
- Angularidad de las curvas 45° y 90°
- Estado de la superficie en cuanto a aplastamiento, abolladuras, corrosión, rajaduras y soldaduras provisionarias.


### 3.2.5 Válvulas

- Todas las válvulas deben estar empaquetadas y acondicionadas conforme API Spec 6D.
- Todas las válvulas deben estar identificadas por una plaqueta de acuerdo con la codificación del proyecto.
- Los certificados de calidad del material deben estar de acuerdo con la especificación ASTM aplicable.
- Debe ser verificado si las siguientes características de las válvulas están de acuerdo con las especificaciones del proyecto.
  - a) Clase de presión
  - b) Diámetro nominal
  - c) Espesor de cuerpo
  - d) Bridas
  - e) Distancia entre extremidades cara a cara
  - f) Diámetro interno
  - g) Bisel o encaje para soldar
  - h) Roscas (tipo y paso)

### 3.2.6 Pernos y Tuercas

- Todos los lotes de pernos y tuercas deben ser identificados con las características:
  - Especificaciones

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 114 de 194


- Tipo de pernos y dimensiones

- Los certificados de calidad del material de todos los lotes de pernos y tuercas deben estar de acuerdo a las especificaciones ASTM aplicables.
- Debe ser verificado, por la muestra, si las siguientes características de las tuercas y pernos están de acuerdo con las especificaciones adoptadas por el proyecto o las normas referenciadas.
  - a) Largo del perno, diámetro y de la tuerca, altura y distancia entre caras y aristas de la tuerca, tipo y paso de la rosca, según criterio de la norma ANSI B1.1, ANSI B16.5 o MSS-SP-55.
  - b) Deben estar debidamente protegidos y no presentar abolladuras, deformación y corrosión.

### 3.2.7 Electrodo Para Soldar

- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos debe indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daños en los electrodo. Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque. La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades. El Alambre en rollo debe ser identificado en el carretel.
- Los electrodos revestidos, deben ser verificados por muestra si las siguientes características están presentes:
  - Regularidad y continuidad del revestimiento
  - Concentricidad del revestimiento
  - Largo del cuerpo
  - Diámetro del alma
  - Adherencia del revestimiento

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 115 de 194


- Ausencia de oxidación
  - Ausencia de deformación o alabeos
  - Integridad de la punta
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos.
  - Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
  - Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
  - para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes
    - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
    - ausencia de oxidación
  - Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
  - Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida.
  - Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.

### 3.3 Almacenamiento y Cuidados

#### 3.3.1 Tubos

- El contratista preparará una o varias playas de almacenamiento para recibir el material y los equipos. El contratista llevara estos hasta los puestos de trabajo de la mejor manera posible
- Para el movimiento de tubos deben ser usados dispositivos de suspensión (cintas o espátulas) que acomoden perfectamente el cuerpo o los extremos de los tubos, de modo de asegurar la integridad de los biseles y evitar la ovalización del tubo

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 116 de 194

- Los tubos deben ser mantenidos permanentemente limpios, evitándose la deposición de materiales extraños en su interior. Por ninguna razón los tubos deben ser usados como sitio de almacenamiento para herramientas o cualquier otro material.
- Los biseles de los tubos deben ser protegidos con barniz a base de resina vinílica después de su limpieza manual o mecánica para la remoción de grasa y puntos de corrosión.
- Los tubos de diámetros grandes, revestidos o no, deben ser dotados de protectores de bisel.
- Los tubos de diámetros menores, no pueden ser almacenados en el interior de los de mayor diámetro.
- Los tubos de relación diámetro/espesor mayor a 120, se utilizarán en sus extremos crucetas para impedir la ovalización de estos sitios
- Cuando los tubos sean almacenados en sitios de ambiente agresivo (salinidad) deben ser almacenados con el eje en dirección perpendicular al del sentido del viento predominante; si el tiempo previsto de almacenamiento fuera superior a los 3 meses las paredes internas de los tubos deber ser rociadas por una camada fina de aceite y sus extremidades tapadas.
- Los tubos con revestimiento a base de alquitrán de hulla o esmalte de asfalto, deben ser externamente protegidos por pintura anti-sol.

### 3.3.2 Bridas

- Las caras de asentamiento de las bridas deben ser protegidas contra la corrosión aplicando grasa anticorrosiva no soluble en agua, así como protegerlas contra averías y las bridas deben ser almacenadas y protegidas contra la intemperie.
- Los biseles de las bridas de cuello (Welding Neck Flange) deben ser protegidos contra la corrosión, con barniz a base de resina vinílica.
- Las bridas con diámetro > 4" pueden ser almacenadas a cielo abierto, apoyadas sobre alzas de madera, evitándose el contacto directo con el suelo. Las bridas de diámetro 4" deben ser almacenados en ambiente cerrado, sobre estanterías, separados por diámetros, espesor de pared, clase de presión y demás características.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 117 de 194

### 3.3.3 Válvulas

- Deben ser almacenadas cerradas y preservadas con sus superficies internas cubiertas con grasa antioxidante en todas las partes no pintadas, como roscas, tuercas, pernos, biseles. Las válvulas tipo bola deben ser almacenadas en posición totalmente abierta.

### 3.3.4 Pernos y Tuercas

- Deben ser protegidos contra la corrosión mediante la aplicación de grasa anticorrosiva no soluble en agua.
- Deben ser almacenados en sitios protegidos de la intemperie, identificados y sin contacto directo con el suelo y las tuercas deben ser almacenadas enroscadas en los pernos.


### 3.3.5 Conexiones

- Las conexiones deben ser mantenidas en sus empaques originales, identificadas y protegidas de la intemperie.
- Las conexiones para soldadura a tope deben tener los biseles protegidos por barniz a base de resina vinílica.
- Las roscas de las conexiones deben ser protegidas por medio de grasa anticorrosiva no soluble en agua o barniz removible a base de resina vinílica.
- El almacenamiento debe ser hecho de modo de evitar la acumulación de agua dentro de las conexiones, o contacto directo entre ellas o con el suelo.

### 3.3.6 Electrodo Para Soldar

- Todos los electrodos deben ser almacenados en empaques cerrados dispuestos en la posición vertical, con la punta hacia abajo, inclusive los electrodos en los empaques que fueran abiertos para la inspección.
- Todos los electrodos de soldadura deben ser mantenidos en estufas de almacenamiento calentados por lámparas encendidas, cuya temperatura será de 10°C por encima de la temperatura ambiente, pero no inferior a los 20°C y cuya humedad relativa del aire debe ser máximo de 50%.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 118 de 194

- El orden de retiro de las cajas o empaques del almacén, se deberá hacer de acuerdo al mismo orden de almacenaje de estos (de acuerdo con las fechas), es decir los primeros en llegar serán los primeros en ser utilizados.
- Los electrodos deben ser dispuestos en estantes: en la estufa de secado en camadas no superior a los 50 mm y en el de mantenimiento de secado en camadas no superior a los 150 mm.
- Los electrodos de clasificación AWS se dispensan de la operación de secado, pudiendo ser utilizados después de su estadía en la estufa de almacenamiento; en caso que se constate humedad en su revestimiento, serán sometidos a secado en temperatura de 70°C +/- 20°C durante una (1) hora.
- Para electrodos de bajo hidrógeno y flujo, la recomendación del fabricante se deberá seguir.

#### 4 EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS

##### 4.1 Ubicación y Demarcación del Derecho de Vía y de la Senda

Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar un informe fotográfico sobre las condiciones del sitio de la obra, para tal efecto el contratista designará a su nombre un representante calificado para firmar los documentos e informes relativos a las condiciones del sitio de la obra; además, será el encargado de resolver el o los problema con terceros.

El contratista, deberá suscribir informes de selección del área de trabajo e indicar las condiciones en las que está recibiendo el sitio de la obra


El contratista incluirá en su informe, todas las instalaciones subterráneas existentes (cables, tuberías, drenajes, etc.), así como las exteriores tales como: ríos, calles, canales de riego, etc. La información la puede obtener de las empresas de servicio, vecinos, etc.

##### 4.2 Preparación de la Ruta Según Línea Municipal

YPFB solicitará al GAMEA, todos los aspectos legales para el uso del suelo Municipal (público) para la apertura de zanja y tendido de línea de gas natural.

El ancho del derecho de uso de suelo será realizado de acuerdo a las especificaciones que tiene la Alcaldía.


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 119 de 194

▪ El trazo proyectado para la cañería deberá ser aprobado por la supervisión. El contratista recabará los permisos necesarios para el normal avance del trabajo. Sin embargo el contratista tomará las previsiones necesarias para no perjudicar a los propietarios de viviendas, lotes, parcelas, etc. por efecto de la construcción de las líneas de gas natural, haciéndose responsable de los daños ocasionados por efectos de construcción a propietarios por descuidos o accidentes.

- El contratista tomará también las precauciones necesarias para no causar otros daños a la propiedad y al paisaje que los normalmente ocasionados por este tipo de trabajos.
- El contratista limpiará y nivelará el derecho de vía, tal como lo encontró antes del inicio de las obras.
- El contratista efectuará los arreglos necesarios, así como los permisos para poder manejar la tubería en obra, interrupciones del tráfico, movimiento de vehículos, etc.
- Para retirar las líneas de transmisión de energía eléctrica, teléfonos, agua potable, drenajes pluviales, alcantarillas, riego, etc. el contratista deberá coordinación con las empresas de servicios.
- Todos los trabajos subterráneos que sean atravesados por la línea de gas y que se indican en el plano, deberán contar con una señalización
- El contratista deberá tomar las medidas necesarias, para no impedir las actividades por la operación de trabajos de la línea de gas natural, a menos que exista un acuerdo entre partes.
- El contratista arreglará todos los accesos requeridos hasta el sitio de la obra, de tal manera que los trabajos no tengan contratiempos.
- El contratista marcará el sitio de la obra (replanteo) de acuerdo a la línea municipal (público) de uso de suelo, disponible según los planos de construcción definidos o realizar variantes de en común acuerdo con la supervisión.
- El marcado del lugar de la obra se efectuará mediante la colocación de estacas de madera de 2" x 2" x 50 cm, con 20 cm de la parte superior vista y pintada de color azul ubicadas a intervalos de aproximadamente 50 metros. Entre estaca y estaca cuando exista pavimento o empedrado u otro material diferente a tierra se marcará con líneas segmentadas de un metro de longitud separadas a cuatro en cuatro metros. La pintura será azul al aceite.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 120 de 194


### 4.3 Apertura de Zanja

- El contratista recorrerá todo el trazado, y solicitará a las entidades pertinentes las autorizaciones respectivas para el uso de suelos.
- La zanja será excavada tomando en cuenta los cuidados necesarios para no causar daños a terceros o al ambiente, cualquier problema ocasionado es responsabilidad del contratista.
- El contratista deberá coordinar los trabajos de apertura de zanja con las otras empresas de servicio (servicio de agua, telecomunicaciones, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, etc.).
- El contratista efectuará los arreglos necesarios y obtendrá los permisos de la autoridad competente, que permitan la distribución de la cañería en obra, interrupciones de tráfico para trabajos especiales, movimiento de vehículos y todas las operaciones requeridas para una buena ejecución de los trabajos.
- Deberá establecer con los propietarios de bienes inmuebles la circulación de moviidades o personas, colocando rampas o cualquier otro sistema seguro que satisfaga este requerimiento.
- El contratista moverá si así se requieren los obstáculos tales como postes de alumbrado eléctrico, telefónico, etc., y los repondrá a su posición original los más rápidamente posible.
- Si existiesen árboles, estos no serán cortados sin la venia del Gobierno Municipal al que pertenece. El contratista enviará la solicitud con la suficiente anticipación para permitir que las autoridades analicen el caso.
- El contratista será responsable de cualquier daño o accidente que pudiera ocurrir por la falta de cuidados.

### 4.4 Excavación y Preparación de la Zanja

- La profundidad de la zanja será de aproximadamente 1.20 metros, de tal manera que se asegure que la generatriz superior de la tubería esté recubierta por 1.00 metros con respecto al nivel del suelo. Esta altura puede aumentar o disminuir en acuerdo con el supervisor de YPFB, si se requiere de esta manera por la presencia de inconvenientes como la presencia de otras tuberías. (Ver plano 4).
- Si la altura recomendada es menor a la establecida, el contratista enfundará la tubería o en su caso colocará tejos, losas de hormigón, etc.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 121 de 194

- Los cruces estarán de acuerdo a los esquemas adjuntos al presente documento.
- El ancho de la zanja debe permitir que la cañería repose en la zanja sin que se origine daño en el revestimiento.
- Los materiales provenientes de la excavación se ubicarán a lo largo del derecho de vía. Se debe mantener un espacio libre de por lo menos 25 cm. entre los materiales excavados y la pared más próxima de la zanja.
- En la parte donde los empalmes se realicen dentro de la zanja el contratista deberá contemplar la excavación de "69", para permitir al soldador la comodidad para el proceso de soldadura.
- El contratista deberá tomar medidas de seguridad, en cuanto perciba que la zanja no es estable y que pudiesen existir derrumbes, tales como entibación o apuntalamiento. El contratista será responsable de cualquier accidente.
- El contratista deberá tomar muy en cuenta el desagüe de aguas que existieran en el momento de realizar la excavación, en todo momento debe el área de trabajo estar en buenas condiciones.
- Los escombros deberá disponerse de tal manera que se pueda evitar cualquier daño y molestia a los vecinos en la ejecución de los trabajos.
- El contratista deberá prever el levantamiento periódico de los escombros y a juicio del supervisor de YPFB.

#### 4.5 Revestimiento en Concreto de la Tubería

- El proceso de lastrado (agregar peso a la tubería mediante concreto reforzado en forma de camisa continua), se efectuará después de su revestido anticorrosivo, deberá ser ejecutado de acuerdo con un procedimiento calificado a ser elaborado de manera tal de atender los requisitos especificados en el proyecto y en esta especificación técnica debiendo abordar, en lo mínimo, los siguientes items:
  - proceso utilizado;
  - método de aplicación;
  - ensayos;
  - inspección y reparaciones.
- El revestimiento de hormigón debe terminar a 200 mm de la extremidad del revestimiento anticorrosivo

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 122 de 194

- El hormigón puede ser aplicado por el método de vaciado y vibrado, u otro método previamente aprobado.
- Los tubos lastrados sólo deben ser manipulados después de transcurrido el tiempo necesario para que su movimiento no amenace la integridad del revestimiento de hormigón, el tiempo variará de acuerdo con el método empleado, los aditivos acelerantes, y debe constar del procedimiento calificado.
- Los tubos un vez lastrados, deben ser externamente identificados con las siguientes informaciones: - fecha de lastrado; - espesor del revestimiento de lastrado; - peso del tubo lastrado (indicando si es concreto saturado o no, edad del concreto); - sitio de instalación (km/tubo).

#### 4.6 Transporte, Distribución y Manipuleo de Tubos y Otros Materiales

- El contratista será el responsable del reparto de los materiales, herramientas e insumos en la obra.
- Las operaciones de transporte de materiales, especialmente de los tubos, deben ser realizadas de acuerdo con las disposiciones de las autoridades responsables por el tránsito en la región de circulación. Carreteras, caminos o los mismos caminos de acceso no deben ser obstruidos; el transporte debe ser efectuado de forma de no constituir peligro para el tránsito normal de vehículos.
- En el transporte de tubos, las cargas deben ser dispuestas de modo de permitir el amarre firme para que no se dañe el tubo o su revestimiento. Antes de remover el amarre de la pila para descargar, debe ser efectuada una inspección visual a fin de verificar si los tubos están convenientemente apoyados, sin riesgo de rodamientos.
- Se deben mantener en los locales de almacenamiento y en los de distribución de tubos a lo largo de la senda, personal y equipos adecuados para el manipuleo de los tubos, así como el mantenimiento, seguridad y limpieza permanente del área.
- Los tubos deben ser distribuidos a lo largo de la senda de manera de no interferir con el uso normal de los terrenos atravesados.
- Los tubos deben ser distribuidos, conforme la planilla de distribución basada en el proyecto, conteniendo en lo mínimo los siguientes datos: material, diámetro, espesor, revestimiento anticorrosivo, aislamiento, curvatura, revestimiento de concreto y el número del tubo (de acuerdo a la secuencia de montaje).
- En el caso que sea adoptada la numeración secuencial del tubo para el montaje, deberá existir una correlación con el número del fabricante.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 123 de 194

- El supervisor rechazará cualquier material o insumo deteriorado
- Los materiales, herramientas e insumos serán distribuidos a lo largo de la obra, evitando el deterioro.


#### 4.6.1 Manipuleo.

- Para el manipuleo de los tubos durante el cargado o descarga, se deben usar cintas de nylon de largo apropiado o ganchos especiales para evitar daños en los tubos. Estos ganchos deben ser revestidos de 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 la distribución de los tubos deben tener sus tenazas recubiertas con un material de goma y/o cintas de cuero de 3/8" de espesor.
- En rampas con inclinación superior al 10%, se debe efectuar un anclaje provisional de los tubos distribuidos en la senda para evitar su deslizamiento.
- Los tubos distribuidos deben ser apoyados con cuidado de manera de impedir que ocurran daños en el bisel y el revestimiento anticorrosivo. Los tubos deben ser apoyados sobre madera o bolsas con material seleccionado y quedar a un mínimo de 30 cm del suelo.

#### 4.7 Doblado de la Tubería

- El curvado de la tubería se ajustara a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será toleradas solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura del tubo en la obra.
- Todo curvado en la obra se realizara en frio, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas curvadoras en buen estado.
- Se verificara la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la cañería a ser aplicada, considerando la Norma API B 31.8

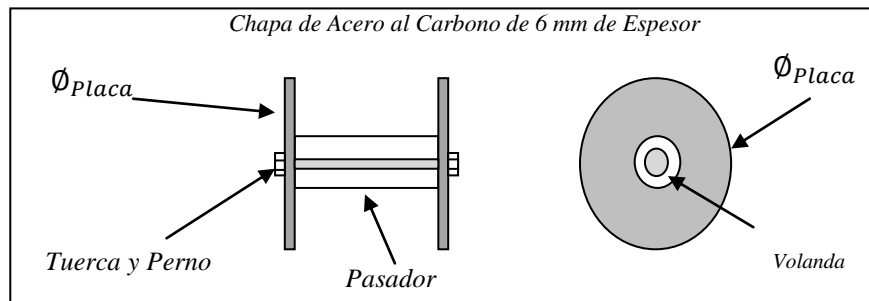
ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 124 de 194

- El método del curvado debe ser previamente aprobado por el supervisor de YPFB y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.
- La diferencia entre el mayor y el menor de los diámetros externos, medidos en cualquier sección de la cañería, después del curvado, no puede exceder el 5% de su diámetro externo especificado en la norma dimensional de fabricación
- No son permitidos arrugamientos y daños mecánicos en la cañería ni en el revestimiento.
- La cañería con grado de curvatura igual o superior a 50% del grado de curvatura, establecido en su procedimiento de curvado, debe ser inspeccionado por pasaje de un calibrador interno para verificar si la ovalación de la cañería esta dentro de los límites permitidos. Para la determinación del diámetro del calibrador, se utilizara cualquiera de las siguientes formulas establecidas por la Norma API 5L, cuyas tolerancias están detalladas en las tablas 10 y 11 de la misma norma.

$$\phi_{placa} = 0.975 \times \phi_{ex} - 2 \times e$$

$$\phi_{placa} = \phi_{ex} - 2 \times (e + 0.150 \times e) - 0.0075 \times \phi_{ex}$$



Donde:


$\phi_{Placa}$  = Diámetro de la Placa (mm)

$\phi_{ex}$  = Diámetro Externo de la Cañería (mm)

$e$  = Espesor nominal de Pared de la Cañería (mm)

- La cañería, con grado de curvatura inferior al 50% del grado máximo de curvatura, que después de inspección visual presentara indicios de ovalación mayor a los límites permitidos, deberá ser sometida a la inspección por medio del calibrador.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 125 de 194


- La inspección visual debe realizarse en toda la superficie de la cañería para verificar posibles daños en los biselés, superficie y revestimiento. La curvatura debe ser distribuida lo más uniforme posible a lo largo de la cañería
- En los extremos de las cañerías a ser curvadas, debe dejarse una distancia recta mínima determinada en la calificación.
- En las cañerías con costura, no está permitido la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más tradicional o comprimida, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro de la cañería curvada, con una tolerancia.
- En los curvados de tramos que contengan una soldadura circunferencial, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro a cada lado de esta. Cuando esto no sea posible, el curvado puede ser realizado, desde que la soldadura circunferencial sea totalmente radiografiada después del curvado. No es permitido reparar la soldadura.
- El curvado de la cañería con costura de ser realizado de modo que se evite, durante la soldadura, la coincidencia de las soldaduras longitudinales manteniendo el desfase mínimo.
- Antes del curvado, la generatriz que va ser la más clara debe ser señalizada con tinta. Se debe señalar con tinta las secciones de la cañería a ser golpeadas durante el curvado.
- La cañería curvada debe tener la posición de su generatriz superior señalizada junto a las extremidades. El curvado natural no debe sobrepasar el límite elástico de la cañería.
- El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente formula.

$$R_{min} = \frac{\epsilon \times \phi_{ex} \times e}{2 \times e \times 0.9 \times \tau_{min} - 0.7 \times P_{pro} \times \phi_{ex}}$$

Donde:

- $R_{min}$  = Radio Mínimo de Curvatura para curvado natural en (cm)
- $\epsilon$  = Modulo de Elasticidad del Material en (Mpa)
- $\tau_{min}$  = Tensión mínima de escurrimiento Especificada en (MPa)
- $\phi_{ex}$  = Diámetro Externo de la Cañería (cm)
- $e$  = Espesor Nominal de Pared de la Cañería en (cm)
- $P_{pro}$  = Presión de Proyecto en el Ducto en (MPa)

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 126 de 194


$\epsilon = 2.00 \times 10^5 [Mpa]$ , para acero al carbono a temperatura ambiente de 21 °C

- El curvado con calor solo puede ser empleado cuando su método de ejecución prevea calentamiento uniforme por inducción eléctrica de alta frecuencia y enfriamiento controlado.
- No se admite ninguna soldadura en un codo fabricado en obra, en cada extremidad de dicho codo se reserva una parte recta de por lo menos 500 mm.
- La cañería curvada debe ser marcada con la siguiente información:
  - Angulo de Curvatura.
  - Posición de la generatriz superior ( en el montaje)
  - Sitio de Ampliación.
  - Sentido del Montaje.
- Durante el curvado la soldadura eventual (tubería con costura), no deberá sufrir ninguna tensión. Por consiguiente será colocada antes del curvado, en otro plano que forme con el eje del tubo, perpendicularmente al plano de curvado.

#### 4.8 Limpieza e Inspección de Tuberías y Biseles

- Todas las tuberías deben ser limpiadas internamente por un medio apropiado antes de que se efectúe la soldadura.
- Todas las operaciones que se efectúen después de la limpieza serán conducidas evitando la introducción fortuita o intencional de materiales extraños como agua tierra, herramientas, electrodos, etc. En cuanto esté terminada la soldadura, los extremos de las tuberías serán taponadas adecuadamente.
- Todo el personal de la obra debe ser advertido de la necesidad de cumplir con estas previsiones y se le debe informar claramente que ningún equipo, herramienta o vestimenta, por ninguna razón debe quedar dentro de la tubería.
- Las extremidades de los tubos tanto exterior como interiormente serán limpiadas por medio de un cepillo metálico hasta por lo menos 100 mm del extremo, eliminando todas las herrumbres, incrustaciones o rayaduras.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 127 de 194

- Los cortes de tubería serán realizados por cortatubos, por oxígeno o por cualquier otro procedimiento aceptado por el supervisor. EL oxicorte permite realizar los chaflanes directamente, aunque será necesario un limado posterior.
- Las extremidades de los tubos serán amoladas de tal manera que el chaflán sea igual al de los tubos nuevos de fábrica.

#### 4.9 Soldadura


- Se adoptan los términos de esta norma considerando los siguientes aspectos:
  - Contratista
  - Soldadura
  - Calificación de soldadores
  - Equipo
  - Materiales
  - Proceso de soldadura
  - Registro y reportes
- El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo con la Norma ASME B 31.8.
- Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.
- La preparación, detalles de los biseles y el ajuste de las piezas deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo con la Norma ASME B 31.8 para gasoductos
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El contratista proveerá la mano de obra, equipos herramientas y materiales en buen estado necesarios para este trabajo incluyendo los electrodos.
- Previa a su utilización el contratista protegerá los electrodos de la humedad u otros deterioros. Las máquinas de soldar estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento durante el trabajo de soldadura, debiendo existir permanentemente un equipo en reserva (stand by).

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 128 de 194


- Los electrodos a usarse deberán tener su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base.
- El trabajo de soldadura será suspendido por requerimiento del supervisor cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de los tubos deben ser escobilladas en una faja de 50 mm en cada lado de la región del bisel, externa e internamente, al tubo. Sí existiera humedad la junta deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar cañería con costura longitudinal, ésta debe colocarse de modo que las costuras estén desplazadas unas de otras evitando el alineamiento con una relación de por lo menos diez veces el espesor de la tubería. Las costuras deben estar ubicadas en la parte superior (entre  $-30^{\circ}$  y  $+30^{\circ}$ ).
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos. Asimismo tendrá un reforzado de 1/16" en exceso de pared de las cañerías en toda su circunferencia
- Si a juicio del supervisor la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Los caños que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Los caños que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- En el avance de soldadura la segunda pasada (hotpass) deberá ser efectuada inmediatamente después de la primera pasada.
- No se permitirá soldar ningún caño más allá del avance de la zanja, salvo aprobación del supervisor de YPFB.
- Si a juicio del supervisor se requiere cortar la soldadura el contratista facilitará los medios para ello.
- El supervisor puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 129 de 194


- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobare la inspección el contratista reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el supervisor, con costo para el contratista.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de los tubos, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de los tubos, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales. Además de eso, cuando se prevea la inspección por medio de ultrasonido, debe ser efectuada el marcado con trazador u otro método apropiado a 100 mm de la nariz del bisel, en ambos lados de la junta, de manera de tener perfectamente determinada la posición de la raíz de la junta después del soldado.
- No son permitidos los aplastamientos y entalles en el bisel con más de 2 mm de profundidad; en caso que ocurran, tales defectos deben ser removidos por métodos mecánicos de desgaste o por el retiro de un anillo. El mismo criterio se aplica para válvulas y conexiones.
- Todos los biseles de campo de los tubos deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la API Spec. 5L.
- Deben ser utilizados, preferentemente, acopladores de alineación interna.
- Los acopladores de alineación interna no deben ser removidos antes de la conclusión del primer pase, conforme lo definido en la API Std. 1104.
- Cuando fuera usado acoplador de alineación externa, el largo del primer pase de soldadura debe ser simétricamente distribuido en por lo menos el 50% de la circunferencia antes de su remoción, de acuerdo a lo definido en la API Std. 1104.
- El tubo no debe ser manipulado antes de la finalización del primer pase o después del amolado de éste. Se deberá concluir la ejecución del segundo pase para permitir su movimiento. En el caso de tubos lastrados o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 130 de 194

- En el acoplamiento de tubos de igual espesor nominal, el desalineamiento máximo debe ser del 20% del espesor nominal, limitándose a 1,6 mm (1/16"). Para tubos de espesores diferentes se deben usar los modelos de la ASME B 31.8, respetando la resistencia mecánica necesaria de la junta, siendo preferible el uso de "niple" de transición.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado, debe ser ejecutado en una extensión de al menos 110 mm de ambos lados del eje de la soldadura, al contorno de toda la circunferencia del tubo, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tubos es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("hotpass"), debe cumplir con el procedimiento de soldadura calificada. La calificación del Procedimiento de Soldadura debe ser usada la marcación entre el término del primer pase y el inicio del segundo pase en su tiempo máximo.
- En el montaje se deben observar los siguientes cuidados adicionales:
  - g) Mantener cerradas, por medio de tapas, las extremidades tramos soldados, a fin de evitar el ingreso de animales, agua, lodo y objetos extraños. No se permite la utilización de puntos de soldadura para la fijación de las tapas;
  - h) Recoger las sobras de los tubos y restos de electrodos de soldadura, así como cualquier otros materiales utilizados en la operación de soldadura, los cuales deben ser ubicados en un sitio o lugar específico;
  - i) Aprovechar los sobrantes de tubo que estuvieran en buen estado;
  - j) No se permiten entalles metalúrgicos provocados por la abertura del arco de soldadura en tubos con MOP que provoquen tensiones circunferenciales iguales o superiores al 40% de la tensión mínima de deformación especificada. Cualquier vestigio de este defecto debe ser eliminado de acuerdo con la norma ASME B31.8;

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 131 de 194

- k) Iniciar los pases de soldadura en lugares desfasados en relación a los anteriores y al inicio de un pase debe sobreponerse al final del pase anterior;
  - l) No se permite el punzonamiento de las soldaduras.
- La calificación de los soldadores es imprescindible para el inicio de las obras y deberán cumplirse lo siguiente:
    - d) Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la obra, deberán pasar las pruebas que exige el INSTITUTO BOLIVIANO DE NORMAS Y CALIDAD. Pruebas que establece la norma API 1104.
    - e) Cada soldador deberá identificar su trabajo colocando su marca al lado de cada soldadura mediante un marcador que no sea borrado por el agua o manipuleo.
    - f) La calificación de los soldadores será realizada dentro de los cinco días hábiles preaviso al inicio de obras de soldadura en línea, y el certificado de aprobación deberá ser presentado a la dirección del proyecto con anticipación de 24 horas previas al inicio de trabajo de soldadura en línea.

#### 4.10 Inspección Después de la Soldadura

- Los criterios de aceptación de discontinuidades de soldadura y reparación de ductos, están basados en la inspección por Ensayos No Destructivos (NDT), que deben seguir los requisitos de la API Std. 1104. El contratista subcontratará los servicios de una empresa especializada en radiografía para efectuar este trabajo, previa aceptación de la supervisión y a costo del contratista.
- Antes de efectuar los trabajos de radiografía el contratista presentará a consideración de la supervisión, el nombre de la empresa subcontratista, un programa de trabajos, así como un listado del equipo y personal que asignará al trabajo. La empresa subcontratista coordinará sus actividades con la supervisión de YPFB.
- Los exámenes no destructivos se realizarán con la frecuencia y de las formas siguientes:
  - d) Inspección radiográfica de puntos especiales en un cien por ciento, como ser en cruces de ríos, caminos y avenidas y puntos que hayan sido reparados.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 132 de 194

- e) Inspección radiográfica al principio de cada operación de soldado o al inicio de la modificación de los procedimientos de soldadura; se inspeccionará un cien por ciento en las diez primeras juntas.
  - f) Clase de localización 4, como es el caso de la línea, lugar donde existen edificaciones urbanas y el tráfico es bastante denso en un setenta y cinco por ciento de las juntas realizadas durante el día.
- Cada una de las placas radiográficas tendrá un número o letra correspondiente a las soldaduras verificadas. Todos los resultados serán enviados a la supervisión en el lapso de veinticuatro horas, después de efectuada la soldadura.
  - Cualquier gasto que provenga por lo resultados de la inspección deberá ser resuelto por el contratista incluyendo los gastos ocasionados.


#### 4.11 Radiografiado

- a) La calidad de la soldadura deberá ser verificada mediante inspección no destructiva. La inspección no destructiva podrá consistir en examen radiográfico, pruebas de partícula magnética, u otros métodos aceptables. Queda prohibido usar el método de trepanación no destructiva.
- b) Los siguientes números mínimos de soldaduras a tope de campo deben ser seleccionadas al azar, por la compañía operadora, de entre las soldaduras realizadas en el día, para exámenes de construcción. Cada soldadura así seleccionada deberá ser examinada en toda su circunferencia o de otra manera las longitudes equivalentes de las soldaduras deberán ser examinadas si es que la empresa operadora escoge examinar solamente una parte de la circunferencia de cada soldadura.

Deberán examinarse los mismos porcentajes mínimos para doble terminación en punta de rieles o en playa

- (1) 10% de soldaduras en Localidades de Clase 1
- (2) 15% de soldaduras en Localidades de Clase 2
- (3) 40% de soldaduras en Localidades de Clase 3
- (4) 75% de soldaduras en Localidades de Clase 4
- (5) 100% de soldaduras en estaciones de compresión, y en cruces de ríos principales o navegables, cruces de carreteras principales, y cruces de ferrovías, si resulta práctico,

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 133 de 194

pero en ningún caso menos del 90%. Todas las soldaduras de conexión que no se sometan a pruebas de presión, deberán ser examinadas. **Para el caso de la construcción de la variante se efectuará al 100% del total de las juntas.**

c) Todas las soldaduras que sean inspeccionadas deberán cumplir con los estándares de aceptabilidad de API 1104 o deben ser apropiadamente reparadas y reinspeccionadas. Los resultados de la inspección deberán de usarse para controlar la calidad de la soldadura.

d) Cuando se emplee la inspección radiográfica, deberá seguirse un procedimiento que cumpla con los requerimientos de API 1104.


e) Cuando el tamaño de tubería sea menor a NPS 6, o cuando el proyecto de construcción comprenda un número limitado de soldaduras que haga impráctica la inspección no destructiva, y se tiene el propósito de que la tubería trabaje a 40% o menos de la mínima tensión de fluencia especificada, las disposiciones a, b, c y d no serán obligatorias, siempre que la soldadura se inspeccione visualmente y sea aprobada por un inspector de soldaduras que esté calificado para ello.

f) Además de los requerimientos de inspección no destructiva delineados en las anteriores líneas, la calidad de la soldadura deberá ser controlada continuamente mediante personal calificado para ello.

#### **4.12 Revestimiento de la Tubería con Mantas Termo – Contraíbles**

- El revestimiento de todas las uniones de las tuberías de acero, deberán ser revestidas con mantas termocontraíbles (provistas por YPFB), en el caso de no contar con cinta de protección anticorrosiva y cinta de protección mecánica.
- El personal responsable a realizar dicha labor, deberá ser una persona calificada que tenga conocimientos en revestimientos de tubería con mantas termocontraíbles, debiendo presentar los respaldos que lo acredite al supervisor de Obra de YPFB.
- Este trabajo será controlado por el supervisor de Obra de YPFB, el cual podrá exigir su cambio en caso de existir fallas durante el manto de la tubería; así como de la manta utilizada durante el revestimiento de la tubería, la reposición de la manta correrá por cuenta de la empresa contratista.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 134 de 194

#### 4.12.1 Consideraciones para los Revestimientos

Se debe asegurar que la tubería sea manipulada por personal debidamente entrenado y calificado; así mismo, los equipos y accesorios a emplearse durante la operación de manto y reparación de las tuberías, sean los adecuados y puestas a consideración y aprobación del supervisor de YPFB.

Las mantas termocontraibles, se deberán aplicar sobre todo a tuberías con revestimiento multicapa, esto con la finalidad de proteger el sector de la junta soldada.

#### 4.12.2 Limpieza

Se limpiará el área de acero y del revestimiento integral con solvente para erradicar la presencia de aceite, grasa, polvo u otros elementos contaminantes.

De acuerdo a las características y estado de la tubería se aplicarán los siguientes principios:


- ✓ En tubería usada (clase 2), emplear arenado de la superficie de acero para remover partículas sueltas y materiales extraños.
- ✓ En tubería nueva (clase 1), realizar la limpieza con lija, cepillos y paños limpios para remover partículas sueltas y materiales extraños.

En cañería con revestimiento, se extenderá la limpieza entre 5 a 6 pulgadas después del borde de la manta. Finalmente se deben asegurar que la tubería esté completamente seca y el grado de limpieza esté de acuerdo a SSPC-SP2. Para el caso de la variante de red primaria utilizar el arenador o equipo brestleblaster.

#### 4.12.3 Preparación de la Manta Termocontraible

Se realizará el corte de la manta en las dimensiones apropiadas, de acuerdo a la tabla 1:

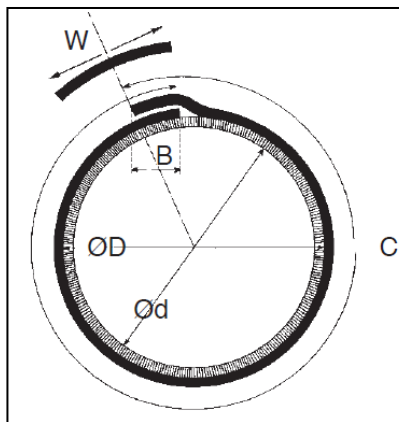
ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 135 de 194

**Tabla 1. Dimensiones de la Manta de Acuerdo al Diámetro.**


DN (in)	ID (in)	OD (in)	B (in)	C (in)	W (in)
2	0,079	2,375	2	12	4
3	0,118	3,500	2	15	4
4	0,157	4,500	2	18	4
6	0,236	6,625	2	25	4

El colocado de la manta se realizará según la figura 1.



**Figura 1. Diagrama de colocado de la manta**

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 136 de 194

**Tabla 2. Dimensiones del Colocado de la Manta**


Ø D	Ø d	C		B		W	
		Plg.	mm	Plg.	mm	Plg.	mm
2375	50	12	305	2	50	4	100
2875	65	13	330	2	50	4	100
3500	80	15	380	2	50	4	100
4000	90	18	460	2	50	4	100
4500	100	18	460	2	50	4	100
5563	125	21,5	550	2	50	4	100
6625	150	25	640	2	50	4	100
8625	200	31,5	800	2	50	4	100
10750	250	38,5	980	2	50	4	100
12750	300	45,5	1150	2	50	4	100
14000	350	49,5	1260	2	50	4	100
16000	400	56	1420	2	50	4	100
18000	450	62,5	1590	2	50	4	100
20000	500	69,5	1770	2	50	6	150
22000	550	77	1950	2	50	6	150
24000	600	83	2110	2	50	6	150
26000	650	89,5	2270	2	50	6	150
28000	700	95,5	2430	2	50	6	150
30000	750	102,5	2600	2	50	6	150
32000	800	108,5	2760	2	50	6	150
34000	850	115,5	2930	2	50	6	150
36000	900	122	3100	2	50	6	150

- Se realizará el corte de las puntas del extremo de la manta (en el traslape) 2 x ½ pulgadas de largo x ancho.

#### 4.12.4 Pre calentamiento

- Se encenderá el soplete que va conectado a la garrafa de GLP, y se pre calentará el área de la junta a aproximadamente a 60°C. Para reducir el tiempo de instalación, la temperatura será medida utilizando un medidor infrarrojo (pirómetro).

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 137 de 194

#### 4.12.5 Colocado del Primer

- El primer mezclado tiene una vida útil de aproximadamente 30 minutos a temperatura ambiente después del mezclado. Mientras mantenga consistencia líquida puede ser empleado.
- Existen mantas que vienen con el primer adherido, si ese fuera el caso se obvia este punto


#### 4.12.6 Colocado de la Manta Termocontraible

- Se debe remover la capa plástica de la manta y centrarla sobre la junta para permitir el recubrimiento uniforme de la tubería.
- Se deberá envolver la manta alrededor de la tubería, una vez posicionada se deberá presionar con la mano (cubierta con un guante) tal como se observa en la figura 1 y en base a las dimensiones específicas en la tabla 2. El traslape debe ser como mínimo de 2" en toda la extensión de la manta.

Nota: Limpiar la superficie de contacto, el traslape debe estar en una posición de fácil acceso.

- Abrir la llave de la garrafa, encender la llama y ajústela a 20" de la manta para producir una llama azul con una punta amarilla, la temperatura de manipulación no debe exceder los 90°C.
- Usar la parte amarilla de la flama para calentar la manta en dirección de las fibras de tela, a lo largo de toda la circunferencia de la cañería. Con la mano (cubierta por un guante liso y limpio) presione nuevamente la manta para centrarla.
- Continúe con un movimiento parecido al de una brocha hasta que la superficie de la manta se vuelva lisa, de un extremo a otro, de momento a momento verificar con el dedo (cubierto por un guante), que el primer se distribuya uniformemente, que no existan arrugas.
- Presionar a lo largo de la manta para evitar bolsones de aire en el interior.
- La manta está lista cuando:
  - La superficie de la manta esta lisa.
  - No existen lugares fríos a lo largo de la manta.
  - El cordón de soldadura puede verse bajo la manta.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 138 de 194

- El flujo de primer es evidente en ambos bordes.
- La manta está plenamente adherida a la cañería y al revestimiento existente.
- La línea en el traslape haya desaparecido y sea completamente lisa.
- Después de una inspección Visual y táctil la manta no presenta bolsones de aire, arrugas y en los bordes se encuentra el adhesivo en toda la superficie.

#### 4.12.7 Prueba de Adherencia

- Aplica a todas las juntas en las que se utilizará una manta termocontraíble para revestimiento anticorrosión. Se escogerá aleatoriamente una junta revestida del día anterior para realizar las pruebas descritas líneas más abajo.
- Se procederá a realizar dicho procedimiento en la manta que escoja el supervisor para verificar la calidad del revestimiento:
  - ✓ El ensayo se debe efectuar a la mañana siguiente de aplicación de manta termocontraíble, considerando ensayar en un **tiempo mínimo de 15 horas**. En caso de que se realice la prueba en horas de la tarde, se puede enfriar la manta protegiéndola de los rayos solares y/o utilizando agua.
  - ✓ La frecuencia del ensayo será de una prueba por trabajo ejecutado en una jornada por un mismo equipo de mantedores calificados.
  - ✓ La inspección de adherencia debe ser verificada preferentemente y de ser posible a una temperatura de la manta termocontraíble de **máximo 25 °C**, la cual será verificada a través de un medidor de temperatura (ambos, tubería y manta termocontraíble, deberán encontrarse a dicha temperatura)
  - ✓ Se cortará una tira de 25 x 150 mm, perpendicularmente al eje de la tubería con una navaja (posición de inicio: horaria de 9 ó 3), una en el área que se encuentra entre la soldadura circunferencial y el revestimiento de línea.
  - ✓ Se debe remover manualmente los primeros 30-40 mm del borde la tira, utilizando una espátula, destornillador o una navaja, donde será colocada la grapa del dinamómetro.
  - ✓ Se debe ajustar el dinamómetro para la realización de la prueba de adherencia, al borde de la tira de prueba y se instalará grapa para la prueba respectiva.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 139 de 194

- ✓ Tomando el dinamómetro con ambas manos, se estirará firmemente de acuerdo a los valores de la Tabla 1. con un ángulo de 90° con respecto a la circunferencia de la tubería, manteniendo la carga por 60 segundos.

**Tabla 3. Fuerza de Adhesión**


Ancho del corte	Manta sin Primer (kg)	Manta con Primer (kg)
Faja de 25 mm	2.5	5
Faja de 50 mm	5	10

- ✓ La distancia de desprendimiento no deberá superar los 50 mm, siempre manteniendo el sentido del ángulo de tirado.
- ✓ Se realizará la medición del área de la manta cortada (largo x ancho), para verificar los kgf dinamómetro entre el área del corte de la manta termocontraíble, estén acordes con la especificación de adhesión en hoja de datos del producto.
- ✓ Si la prueba de adherencia resulta con valores de desprendimiento superiores a los 50 mm, esto indica que la manta queda invalidada, en estos casos se debe proceder a realizar la prueba a otra manta de la misma jornada, del mismo equipo de instaladores y se debe decidir de acuerdo a las siguientes posibilidades:
  - ✓ Si el resultado fuera igual, se debe proceder a efectuar el ensayo sobre todas las mantas instaladas por el mismo equipo y en la misma jornada de trabajo.
  - ✓ Si el resultado estuviera dentro de lo permisible en la segunda manta, se validaran las mantas instaladas.

#### 4.12.8 Revestimiento de la Tubería con Poliken

- Toda cañería, deberá ser enterrada y protegida por:
  - una capa de pintura imprimante (primer).
  - una capa de revestimiento anticorrosivo interno, con traslape mínimo de ¾".
  - una capa de revestimiento externo protector mecánico, con traslape mínimo de ¾".
  - una capa de revestimiento antirroca, si así lo requiera el supervisor.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 140 de 194

El revestimiento de la tubería de acero, está dirigido a los lugares donde no se puede realizar el manto del mismo.

#### 4.12.9 Consideraciones Para los Revestimientos

- Está prohibido el revestimiento de la tubería si es que se presentan problemas de lluvias o humedad.
- Está prohibido el revestimiento de la tubería si la temperatura es inferior a las especificaciones del producto a utilizar.
- El “primer” deberá ser compatible y de la misma marca que la envoltura anticorrosiva.
- La superficie del metal a revestir debe estar en el momento de la aplicación del revestimiento, seca y exenta de manchas (antiguo revestimiento, pintura, grasa, restos de corrosión, etc.). Para cumplir este requisito se utilizarán cepillo de acero, lijas, disolventes, etc.
- El “primer” después del agitado cuidadoso para la homogeneización, debe ser aplicado considerando que debe ser realizado hasta cuatro horas después de preparada la superficie, en un espesor uniforme especificado por el fabricante.
- Está prohibido el empleo de “primer” estirado o que contenga depósitos insolubles.
- El tiempo de secado del “primer” debe ser el especificado por el fabricante.
- Cuando la tubería presente soldaduras prominentes, se recubrirá cada cordón con una cinta de ancho suficiente como para cubrir la soldadura sin que existan protuberancias o pliegues.
- La aplicación de los revestimiento deberán ser hechos en lo posible máquina o por personal altamente entrenado en el caso manual.
- El revestimiento deberá aplicarse a una temperatura superior a 4 °C, con una tensión especificada por el fabricante. La envoltura en lo posible deberán ser hecha a máquina.
- En el revestimiento se deberá cuidar que no existan arrugas, pliegues o globos de tal manera que siempre exista por lo menos ¾” de traslape.
- El revestimiento mecánico deberá tener las mismas consideraciones que para el revestimiento anticorrosivo, pero el traslape no debe quedar encima del traslape del revestimiento anticorrosivo.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 141 de 194

- En los terrenos donde exista agua, como en los cruces de ríos o arroyos el traslape será de 50% en el caso de revestimiento anticorrosivo y ¾” del revestimiento mecánico.
- En terrenos donde la formación pedregosa/rocosa es excesiva deberá colocarse revestimiento antirroca.
- En cañerías que van a ser lastradas y/o cementadas, los revestimientos anticorrosivos y mecánico deberán estar presentes en cincuenta por ciento respectivamente.


#### **4.12.10 Inspección y Reparación**

- La inspección cuidadosa del revestimiento deberá incluir observación visual del traslape y, a solicitud del supervisor el paso sobre la cañería de un detector de prueba provisto por el contratista, inmediatamente después de aplicar el revestimiento.
- El tiempo que se permita entre la operación de control del revestimiento y la de bajada del caño a la zanja será como máximo dos horas.
- Los lugares defectuosos serán indicados claramente por el supervisor, marcado y reparados por inmediatamente por la remoción del revestimiento externo en el área dañada y aplicando el “primer” y una capa de cinta anticorrosivo en forma circular o helicoidal, de tal manera que el parche sea por lo menos cuatro pulgadas más allá de la zona dañada.

#### **4.12.11 Manejo de la Tubería Revestida.**

- El contratista deberá eliminar agua de la zanja, con el fin de que al bajar la cañería la misma no ofrezca dificultades en las tareas, los gastos de bombeo de agua estarán a cargo del contratista.
- La cañería revestida será bajada a la zanja, si se requiere que descansar se lo hará sobre superficies acolchonadas, la tubería revestida tendrá un máximo de cien metros fuera de la zanja.
- La cañería será bajada utilizando cinturones acolchonados de marea que se evite el daño del revestimiento.
- En la operación de bajado de la tubería revestida, debe tenerse cuidado con el balanceo y el raspado con las paredes de la zanja.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 142 de 194

- Todas las curvas de la cañería deben coincidir con las curvas de la zanja, sin que la cañería quede apretada contra las paredes de la zanja. El contratista preverá que la zanja quede en óptimas condiciones.

#### 4.13 Inspección de revestimiento

##### 4.13.1 Objetivo

Establecer la metodología a ser empleada en la prueba de discontinuidad eléctrica en revestimiento anticorrosivo con la utilización del detector Holiday.

##### 4.13.2 Alcance

Este procedimiento se aplica a la construcción, montaje y mantenimiento de ductos en general.

##### 4.13.3 Equipo de inspección medición y prueba a utilizar

Un equipo detector de fallas en revestimiento anticorrosivo, el cual está compuesto generalmente de los siguientes elementos:


- Baterías.
- 1 cargador de batería (110V o 220V)
- 1 Destornillador para cambio de voltaje.
- 1 Cable de tierra de longitud
- 1 Varilla de manipulación.
- 1 Porta electrodo (para usar con los electrodos)
- Electrodos para tubería de 2", 3", 4", 6" y 8"

##### 4.13.4 Normas de referencia

NACE RP0274-2004

Standard Recommended Practice High-Voltage Electrical Inspection of Pipeline Coatings.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 143 de 194

#### 4.13.5 Procedimiento

Esta clase de equipos genera alto voltaje y debe utilizarse con cuidado. El responsable del manejo del equipo debe de leer detenidamente estas instrucciones antes de proceder a la utilización del aparato.

#### 4.13.6 Condiciones de campo

- Todo equipo electrónico conectado al ducto que será inspeccionado debe ser apagado o desconectado Ej. Rectificados de Protección Catódica, esto no contempla ánodos de sacrificio.
- La superficie para ser sometida a inspección deberá estar seca (libre de humedad), limpia y exenta de arrugas del propio revestimiento que imposibiliten el perfecto contacto entre electrodo y revestimiento (La humedad en la superficie del tubo puede causar una fuga de corriente considerable, reduciendo así la corriente efectiva de la prueba).
- La tubería para ser inspeccionada debe estar separada de la superficie a una altura entre 30 a 60 cm.


#### 4.13.7 Selección de la tensión de inspección

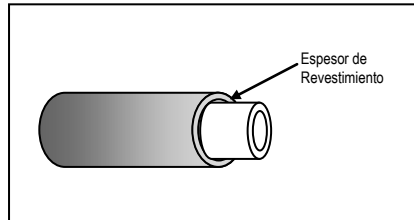
- Verificar la tensión de inspección de acuerdo a datos del revestimiento proporcionados por el fabricante.
- El valor mínimo de tensión debe estar dentro del 20% del voltaje calculado por la siguiente fórmula:

$$V = K \sqrt{T} \quad (1)$$

Donde: V = voltaje de prueba en Voltios.  
 T = espesor del revestimiento mils (milésimas de pulgada)  
 K = constante de 1,250 para revestimientos superior a 30 mils y 525 para menores a 30 mils)

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 144 de 194



En el siguiente cuadro se presenta un resumen de valores de tensión

ESPEJOR DEL RECUBRIMIENTO EN MILÉSIMA DE PULGADA	VOLTAJE DE PRUEBA EN VOLTS
16	2100
31	7000
62	9800
94	12100
125	14000
156	15000
188	17000
500	28000
625	31000
750	35000


Ejemplos de tensión especificados para marcas:

\*Tensión a aplicar en revestimiento de Cinta Poliken # 980-20 protección anticorrosiva:

- ✓ Tensión mínima 5000 V
- ✓ Tensión máxima 7500 V

\*Tensión a aplicar en revestimiento de cinta de protección anticorrosiva (Poliken # 980-20) más mecánica (PoliKen # 955-20):

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 145 de 194

- ✓ Tensión mínima 8000 V
- ✓ Tensión máxima 11000 V

\*\* Tensión a aplicar en revestimiento Tricapa (Polietileno Extruido)

- ✓ Tensión mínima 12000 V
- ✓ Tensión máxima 15000 V

\*\*\* Fuente: Ficha Técnica del fabricante.

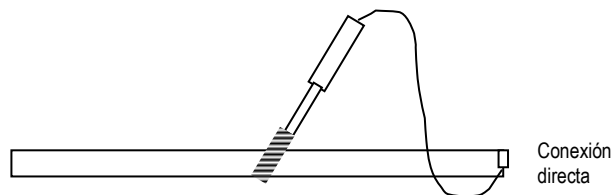
#### 4.13.8 Preparación de equipo.

- Equipo a utilizar: Holiday Detector
- Para la manipulación del equipo el personal debe portar con su EPP.


#### 4.13.9 Forma de cerrar el circuito

Se debe realizar el aterramiento de la tubería de acero y el equipo holiday mediante cualquiera de los siguientes métodos:

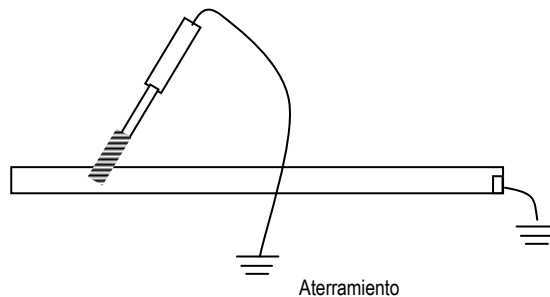
**1.- Conexión directa**, se debe realizar la conexión directo entre la tubería y el equipo holiday detector mediante el cable de tierra, con el uso de grampas, horquillas o clavija.



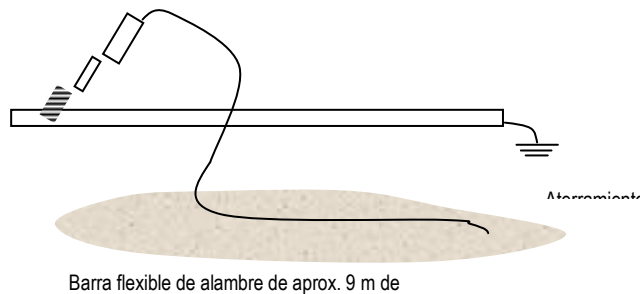
ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 146 de 194

**2.- Aterramiento,** se debe realizar el aterramiento de la tubería utilizando horquillas y jabalinas, el holiday detector deberá ser aterrado en el extremo de cable de tierra mediante una jabalina.



**3.- Aterramiento y uso de cable de tierra,** se debe realizar el aterramiento de la tubería utilizando horquillas y jabalinas, el holiday detector es aterrado por el uso de una barra flexible de alambre (conductor) de aproximadamente 9 metros de longitud, y es arrastrado a lo largo de la tierra.




Nota: En aéreas áridas, arenoso o rocoso de alta resistividad eléctrica, la conexión directa del cable de tierra entre la tubería de metal y la terminal de aterramiento del holiday detector debe ser mantenida.

#### 4.13.10 Inspección

Precauciones: **A causa de los altos voltajes que se alcanza no se debe tocar al mismo tiempo el cable de tierra y la parte de metal del electrodo con el que se inspecciona.**

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 147 de 194

Una vez preparado el equipo se procederá a encenderlo, pasando el electrodo sobre la tubería a inspeccionar. El detector accionará la alarma sonora si detecta cualquier poro, discontinuidad o área del recubrimiento que cuente con un espesor con valor abajo del permisible.

**Nota: Antes de cada jornada de trabajo y siempre que haya dudas sobre el perfecto funcionamiento del equipo debe ser realizada la verificación de funcionamiento del equipo (ver párrafo 5.5).**

Cuando una falla es evidenciada por la alarma sonora, el electrodo puede recalibrarse para delimitar el área que presenta el problema.

Marcar las áreas donde el detector señale las fallas para su corrección.

Repetir el procedimiento en las áreas de falla que fueron marcadas y corregidas.

#### **4.13.11 Ensayos realizados para verificación funcionamiento de equipo**

La tensión ajustada será verificada conforme a la siguiente instrucción, antes de cada jornada de trabajo y siempre que haya dudas sobre el perfecto funcionamiento del equipo, no siendo necesario el registro de esta verificación.

Antes de la verificación e inspección se debe hacer la conexión a tierra entre la tubería y el equipo.


Realizar un orificio en el revestimiento, a un mínimo de 15 pulgadas (381 mm) del extremo del tubo, utilizando una herramienta puntiaguda para alcanzar la superficie del tubo. Puede ser utilizado un orificio ya existente.

Mover el electrodo detector de resorte para el frente y para atrás pasando sobre el orificio.

Si el aparato detecta la presencia de la falla, la tensión quedará ajustada igual a la tensión inicial.

Si el aparato no detecta la falla, aumentar la tensión lentamente hasta que el aparato pueda detectarla, emitiendo una señal sonora característica, no debiendo ser pasada la tensión máxima de prueba.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 148 de 194

Quando se llegue al ajuste máximo de tensión sin emitir la señal sonora, se deberá analizar los siguientes ítems:

- Equipo.
- Sistema conector a tierra.
- Espesor del revestimiento.

#### **4.13.12 Seguridad operativa y salud ocupacional**

##### **PRECAUCIONES**


- Es recomendable que el Detector no se utilice cerca de aparatos electrónicos sensibles, tales como equipos informáticos.
- El Detector no deberá utilizarse en ambientes combustibles o inflamables, puesto que un voltaje de prueba puede ocasionar la generación de un arco o una chispa, provocando una explosión. Consultar con el encargado de seguridad, antes de proceder a la realización de cualquier prueba.
- Al someter a prueba el interior de una cámara ó ambiente cerrado, compruebe que esté libre de cualquier residuo de disolventes o gas que pudiera haber quedado.

#### **4.14 Previsiones aplicables a obras especiales.**

##### **4.14.1 Cruce de Sistemas Subterráneos. (Otras Cañerías, Cables de Telecomunicaciones y Eléctricos, etc.)**

- El contratista debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería con los sistemas Subterráneos existentes, en cada punto realizará la excavación a mano con el objeto de determinar cómo se realizará el cruce.
- El contratista descubrirá el sector y sugerirá al supervisor, si el cruce se realizará por debajo o por encima de la canalización existente.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 149 de 194

- En todo cruce si es necesario el ducto de gas no debe tener contacto con las otras tuberías, la distancia debe ser al menos 30 cm. ó bien en conformidad con el supervisor de obra (ver plano en anexo).

#### 4.14.2 Paralelismo con Líneas Enterradas Existentes

- Cuando se ejecute el tendido de cañería paralela a otra canalización la distancia debe ser igual al diámetro exterior de la tubería que transporta el hidrocarburo (ver plano 4).
- Otras consideraciones serán absueltas por la supervisión.


#### 4.14.3 Construcción de bloques de Hormigón Armado H°A°.

- Los bloques serán construidos con hormigón armado (Ver plano 8), en una dimensión de 1x0.7x0.15, para la protección de la tubería en cruces de avenida de alto tráfico, tendrán forma rectangular, debiéndose utilizar aditivos que eviten el ingreso de agua por filtración.
- El hormigón, puede ser aplicado por el método de vaciado y vibrado, u otro método previamente aprobado.
- Los bloques, sólo deben ser manipulados después de transcurrido el tiempo de fraguado necesario, para que su movimiento no amenace la integridad del revestimiento con el hormigón, el tiempo variará de acuerdo con el método empleado, los aditivos y acelerantes utilizados, los cuales deben contar con procedimientos calificados.
- El hormigón armado tendrá la siguiente dosificación de mezclado, con la menor cantidad de agua posible para lograr una mejor resistencia:
  - 3 cajas de grava
  - 2 cajas de arena
  - 1 bolsa de cemento

#### 4.14.4 Señalización de la Línea.

- El contratista deberá marcar en el sitio de la obra, el trazo definido de la línea.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 150 de 194

- El marcado se realizará utilizando estacas de madera de 0.5 cm. x 0.5 cm. y 50 cm. Delargo, con 20 cm. de la parte superior vista cuando la zanja se ubique en sectores de tierra o pintura azul segmentada de un metro de largo cada cuatro metros.
- El contratista puede corregir el trazado solamente con el visto bueno del supervisor.

#### 4.14.5 Señalización del Derecho de Vía


- Los cruces y áreas del Derecho de Vía deben ser identificadas y señalizadas con marcos, placas o letreros de acuerdo con las figuras 5.
- Los colores y letras a ser utilizadas en los marcos y letreros deben obedecer a lo indicado en los planos de construcción.
- Los marcos deben recibir pintura en tinta acrílica, en los colores indicados en la figura 5.

**TABLA  
TIPO DE SEÑALIZACIÓN**

TIPO	FINALIDAD	CRITERIO DE USO	MENSAJE
MARCO FIG. 1	Advertencia de cruzamiento	Cruce de carreteras, avenidas, caminos, accesos	ATENCIÓN DUCTO ENTERRADO - NO CAVAR NO TRANSITAR CON VEHICULO SOBRE EL EJE DEL DUCTO
	Advertencia de cruzamiento	Cruce de ferrovías	ATENCIÓN DUCTO ENTERRADO NO CAVAR
	Advertencia de cruzamiento	Cruce con otros ductos o cables	ATENCIÓN CRUCE ((Nombre del ducto) / (potencia) Prof. ____ m-
	Advertencia de travesía	En áreas de válvulas a lo largo del ducto	PELIGRO NO FUMAR VÁLVULA DE BLOQUEO

#### 4.14.6 Protección y Restauración del Derecho de Vía

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 151 de 194

- Los servicios de protección y restauración del Derecho de Vía deben ser definidos en función de los siguientes principios básicos:
  - a) garantía de seguridad para la senda y consecuentemente para el ducto;
  - b) garantía de seguridad y de la restauración de las condiciones originales de las propiedades de terceros y bienes públicos resultante de posibles consecuencias negativas, directas o indirectas, causadas por la implantación del ducto;
  - c) minimizar los impactos causados al medio ambiente, restituyéndose, en la medida de lo posible, las condiciones originales de las áreas involucradas
  
- Tan pronto como se haya terminado el relleno el contratista deberá cumplir lo siguiente:
  - a) Retiro de todos los escombros, equipos y materiales en exceso o rechazados.
  - b) 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.
  - c) Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, que serán llevados a sitios autorizados.
  - d) Debe restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en su condición inicial, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el contratista resolverá los problemas y asumirá el costo
  
- Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes, alcantarillas, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisorias, utilizadas en los trabajos de construcción.
- Debe realizarse la limpieza completa del derecho de vía (DDV) y de los terrenos utilizados durante los servicios de construcción, retirando equipos, herramientas y sobrantes de otros materiales, verificando que las reposiciones estén echas correctamente.

#### 4.15 Reposición

##### 4.15.1 Definición

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 152 de 194

Consiste en el trabajo de reponer la cobertura original del terreno de acuerdo a las normas o procedimientos exigidos por el Gobierno Autónomo Municipal de El Alto (GAMEA).

Este ítem se refiere a la ejecución reposición de calzadas y aceras con piedra manzana, losetas, adoquines, ladrillos, pavimentos flexibles (asfalto) y pavimentos rígidos (hormigón), en los sectores singularizados en los planos de construcción y de acuerdo a lo establecido en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del Supervisor de Obra.


#### 4.15.2 Ejecución

- El ejecutor, luego de haber rellenado la zanja, y que la misma esté correctamente apisonada con la seguridad de que no existirán hundimientos, procederá a la reposición de tal manera que las aceras y/o calzadas queden como generalmente se encontraban.
- En caso de que los lugares repuestos presentasen hundimientos posteriores, estos deberán ser reparados a costo del ejecutor.
- El Contratista suministrará todos los materiales, herramientas, equipo y todos los elementos necesarios para la ejecución de los trabajos señalados anteriormente.
- La piedra a emplearse será la llamada "manzana", procedente de lechos de ríos, sin ángulos y de tamaño uniforme, preferentemente entre 10 a 14 cm. las de mayor tamaño podrán ser utilizadas como maestras.
- El adoquín será del tipo denominado piedra de Comanche, tendrá forma regular y sus dimensiones serán de aproximadamente 28x11x10 centímetros.
- Las losetas a emplearse serán de la forma y dimensiones de las losetas removidas y deberán ser de hormigón simple con una resistencia cilíndrica mínima a la rotura a los 28 días de 240 Kg/cm<sup>2</sup>. (esto en el caso de que las piezas removidas se hayan quebrado).

#### 4.16 Empedrado

- Previo a cualquier trabajo deberá verificarse que el diseño del drenaje sea adecuado.
- Se efectuará el movimiento de tierras necesario para llegar a la subrasante, conservando el bombeo respectivo de acuerdo al ancho de la vía.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 153 de 194

- Se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una subbase, donde irá apoyado el empedrado.
- Una vez que se haya logrado la compactación de la subrasante y haya sido aprobada por escrito por el Supervisor de Obra, se procederá a la ejecución del empedrado, colocando las piedras "enclavadas" en el terreno, fijando previamente las "maestras" que estarán alineadas y al nivel adecuado conforme a la cercha.
- Las maestras serán determinadas basándose en el cordón ya construido y estarán dispuestas cada metro en el sentido transversal a la calle y cada tres metros longitudinalmente con relación al eje de la calzada.
- La colocación de la piedra manzana, entre las maestras longitudinales y transversales, deberá efectuarse nivelando la superficie con una regla de madera, de modo que una vez que se haya apisonado debidamente, la superficie sea homogénea.
- Los huecos que quedan entre las piedras deberán ser rellenadas con tierra cernida, calafateando con punzones de fierro redondo y compactando con pisones hasta obtener una superficie compacta y lisa.

#### 4.17 Adoquinado

- Previo a cualquier trabajo deberá verificarse que el diseño del drenaje sea adecuado.
- Se efectuará el movimiento de tierras hasta llegar a la subrasante respectiva, conservando el bombeo de acuerdo al ancho de la vía.
- Se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una sub-base, donde irá apoyado el adoquinado.
- Una vez nivelado el terreno y consolidada la subrasante se extenderá una capa de arena silíceas gruesa de 4 cm. de espesor, uniformemente en toda la extensión de la superficie destinada al pavimento de la calzada.
- Encima de la capa de arena se colocarán los adoquines debidamente nivelados empezando por las maestras longitudinales y transversales, las mismas que servirán de referencia para dar o definir el perfil longitudinal y el bombeo de la calzada conforme a la cercha correspondiente.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 154 de 194

- En seguida se procederá a la colocación de los adoquines en filas transversales completas, normales al eje de la calle, golpeándolos hasta dejarlos a nivel entre dos maestras transversales consecutivas.
- A fin de lograr la trabazón necesaria con los cordones de acera y conseguir que las juntas entre adoquines no sean continuas, se intercalarán medios adoquines al principio y al final de cada hilera.
- Se dejará un espacio de 10 a 15 mm. entre adoquín y adoquín, el mismo que deberá rellenarse y calafatearse con arena silíceo fina, golpeando primero con punzones y fierro redondo y finalmente con láminas de fierro platino de 1/4" de espesor.
- En calles de excesiva pendiente y cuando así lo determine el Supervisor de Obra se colocarán los adoquines diagonalmente con una inclinación de 45° grados con respecto a al eje longitudinal.


#### 4.18 Enlosetado

- Previo a cualquier trabajo deberá verificarse que el diseño del drenaje sea adecuado.
- Se realizará una mejora de la subrasante a un CBR mínimo de 10. Luego se construirá una sub-base, donde irá apoyado el enlosetado.
- Preparada la subrasante, se colocará una capa de arena de 7 cm. de espesor, la misma que servirá para el asentamiento de las losetas.
- La arena de la capa base deberá ser limpia y con la granulometría siguiente:

TAMIZ	TOTAL % QUE PASA EN PESO
No. 4	100
No. 16	95 – 100
No. 50	40 – 80
No. 100	10 – 30
No. 200	3 – 5

- La capa de arena deberá ser ligeramente compactada con una plancha vibradora y luego alisada con una regla, dándole una pendiente transversal del 2% al 3%.
- Las losetas deberán colocarse en ángulo recto al eje de la calle, debiendo verificarse este aspecto en forma permanente.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 155 de 194

- Las losetas deberán ser colocadas con sus juntas cerradas.
- Las juntas entre losetas no deberán exceder de 2 a3 mm. como máximo. Esta abertura se producirá automáticamente con el vibrado de la superficie enlosetada.
- El pavimento se compactará al nivel deseado, utilizando una plancha vibradora adecuada para este propósito.
- Las juntas se rellenarán con arena fina de grano uniforme.

#### 4.19 Carpeta

- Este ítem se refiere al hormigonado de las aceras de concreto con empedrado, en los espacios de circulación externa en los lugares que se indican en los planos de detalle y/o instrucciones del supervisor de obra.
- El hormigón debe tener una dosificación de 1:2:3.
- El cemento, la arena y grava deben cumplir con los requerimientos establecidos en el ítem "Materiales de Construcción".

##### 4.19.1 Procedimiento Para la Ejecución


Primero se extraerá la capa vegetal en aproximadamente 5 cm.

Posteriormente se colocara el material de relleno con un espesor de 4 cm. Como mínimo y se procederá al vaciado del mortero de concreto en dosificación de 1:3.

- Una vez seco se procederá al pintado con el asfaltex sobre la superficie terminada y se recubrirá pegando con membrana geotextil de aluminio, cuidando que este último sea rasgado.
- Y finalmente se hormigonera a nivel, comprobando las pendientes a los canales con una dosificación de 1:2:3, con un e=4 cm.(dependiendo del lugar), y se espolvoreara con una mezcla de cemento y arena fina cernida esparciendo y enluciendo con una llana metálica.

## 5 Limpieza de Veredas, Calles y Avenidas.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 156 de 194

- Una vez concluidas todas las obras se recogerán todos los escombros, se realizará un barrido del polvo remanente y se verificará que las reposiciones están hechas correctamente.

### 5.1 Montaje e Instalación de Válvulas

- Se construirá cámaras donde se instalaran válvulas de derivación o troncales de la distribución del gas natural.

### 5.2 Construcción de Cámaras de Derivación

- Las cámaras se construirán con hormigón armado, en una dimensión de acuerdo a los accesorios a instalar, capaz de soportar alto tráfico, tendrán forma rectangular, se hará la previsión de que esta sea estanca, debiéndose utilizar, aditivos que eviten el ingreso de agua por filtración.
- La tapa será construida de acero fundido, deberá preverse para alto tráfico, capaces de soportar camiones de alto tonelaje.
- La tubería dentro de la zanja será pintada con doble capa una de pintura anticorrosiva y la otra de color amarillo, para mostrar que la tubería es de gas.
- La cámara deberá tener el acceso de hombre además del respectivo sistema de venteo
- El hormigón armado tendrá la siguiente dosificación de mezclado, con la menor cantidad de agua posible para lograr una mejor resistencia:


- 3 cajas de grava
- 2 cajas de arena
- 1 bolsa de cemento

### 5.3 Construcción de Bases de EDR

Las dimensiones de la base del EDR se encuentran detalladas en el Plano N°7.

La base para la EDR será construida de acuerdo al Plano N°8 con las siguientes especificaciones:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 157 de 194

- Doble encadenado de hormigón armado de dimensiones 0.20 m x 0.25 m
- Cuatro columnas de hormigón armado.
- Cuatro paredes de hormigón ciclópeo.


## 5.4 Prueba Hidráulica

### 5.4.1 Alcance

- El presente plan de prueba hidráulica se aplica a las condiciones de realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y de estanqueidad, de las tuberías de acero de distribución de gas natural. El contratista será responsable:
  - a) Del suministro y de la puesta a disposición en la obra de todos los materiales e instrumentos necesarios para la realización de las pruebas, incluyendo los medios de transporte y comunicación.
  - b) De la puesta a disposición de los equipos necesarios de los materiales en obra en buenas condiciones de seguridad.
  - c) De la puesta a disposición de la mano de obra necesarias para la realización de las pruebas.
  - d) El contratista delegará un especialista con experiencia y dará todas las garantías sobre la competencia de la mano de obra encargada de la realización de las pruebas.
  - e) El contratista deberá presentar el procedimiento de ejecución de la Prueba Hidráulica para la correspondiente aprobación del Supervisor con la anticipación respectiva.
  - f) De la ejecución de las pruebas y de todos los trabajos necesarios a su realización, incluyendo explanaciones, terraplenes, guarderías y si es necesario de la búsqueda y reparación de las fallas.


### 5.4.2 Documentos de Consulta.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 158 de 194

- El contratista dará parte con 10 días de anticipación la realización de la prueba hidráulica en la línea terminada. Para este efecto preparará mínimamente la siguiente documentación.
- Descripción de la línea de gas, mostrando los siguientes puntos
  - d) Vista en planta de la línea construida con accesorios e instrumentos ya instalados.
  - e) Perfil de la línea de gas construida
  - f) Presión de prueba en fábrica de los diversos constituyentes de la línea.
  - g) Diámetro, longitud y volumen.
- Descripción además de características técnicas de los equipos y de los instrumentos de medida que se van a utilizar en las pruebas:
  - a) Estado y disposición de los dispositivos previstos para el llenado de agua y el desagüe.
  - b) Estado de los termómetros y manómetros.
  - c) Origen y análisis químico del agua prevista para el llenado de la tubería.
  - d) Estado y disposición de la bomba de agua
- Descripción de las pruebas
  - a) Procedimiento aprobado por el Supervisor.
  - b) Programa y duración de las pruebas (cronograma).
  - c) Presiones de prueba en los puntos más alto y más bajo de la línea, presiones de operación, presiones mínimas y máximas, etc.
  - d) Nombre del responsable de las pruebas
- El contratista obtendrá todas las autorizaciones requeridas para el suministro y la evacuación del agua necesaria para las pruebas, así como para el tratamiento de ésta si así se requiera por los órganos competentes.
- El contratista deberá presentar la certificación de calibración de los instrumentos, de 6 meses a un año como máximo, antes de realizar la prueba.
- Someterá a consideración de la supervisión las medidas de seguridad previstas para la protección personal y de terceras personas durante las pruebas, así como las disposiciones previstas para la evacuación del agua.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 159 de 194

- Preparará y someterá a consideración de la supervisión los documentos impresos para las anotaciones y de cálculos, así como modelos de actas y de certificados de pruebas.

El presente plan de prueba hidráulica se aplica a las condiciones de realización de las pruebas hidráulicas de resistencia y de estanquidad, de las tuberías de acero de distribución de gas natural.


### 5.4.3 Seguridad Industrial

- El contratista tomará todas las medidas de seguridad necesarias para proteger al personal que participa en las operaciones de pruebas y a terceras personas de los riesgos que puedan ser provocados por los trabajos a ejecutarse, dichas consideraciones deberán ser contempladas en un procedimiento elaborado por el encargado de seguridad y debe ser incluido en el Procedimiento de Prueba Hidráulica para su posterior aprobación, si corresponde.
- Todas las precauciones deberán satisfacer a las prescripciones reglamentarias y a las reglas del arte y deberá comprender la totalidad de los trabajos a ejecutarse.
- Ningún trabajo será autorizado cuando la línea esté presurizada.
- Los puntos especiales deberán ser vigilados cuidadosamente durante las pruebas.
- El equipo de seguridad deberá estar capacitado para intervenir rápidamente en caso de cualquier incidente.
- Deberán instalarse en lugares necesarios paneles de aviso, barreras, cercos o cintas de señalización que limitarán las áreas reservadas para las pruebas.
- El distribuidor informará a las autoridades públicas sobre el método, la duración y las consecuencias de las pruebas. Asegurará los contactos con la policía y con las otras autoridades antes y después de las pruebas.

### 5.4.4 Equipos e Instrumentación.

- El contratista suministrará en buen estado de funcionamiento los equipos e instrumentos necesarios para las pruebas:
  - Trampas para pistones (“chanchos”)
  - Chanchos de media y baja densidad, con preferencia de detección electrónica ( para el limpiado y calibrado)

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 160 de 194


- Detectores de “chancho”
- Compresores
- Bombas de agua
- Agua necesaria para las pruebas
- Aditivo anticorrosión ( si es necesario)
- Metanol para el secado (si así lo requiere la supervisión)
- Nitrógeno (si así lo requiere la supervisión)
- Válvulas necesarias para las pruebas
- Tuberías de conexión
- Tubería de desagüe
- Manómetro de precisión
- Termómetros para medir la temperatura
- Registrador de presión y temperatura
- Caudalímetro
- Equipo para la medición del pH
- Protección de los instrumentos instalados en la prueba hidráulica.
- Medios de transporte y comunicación
- Balanza de peso muerto

#### 5.4.5 Condiciones Mínimas de Pruebas

- El contratista y la supervisión conjuntamente realizarán una inspección de la línea para verificar que la construcción está terminada y que todo se encuentra en el lugar de la pruebas.
- La línea debe estar totalmente enterrada en los lugares que así debe estar.
- El principio y el final de la línea deberán tener tapones y estarán equipados con el cabezal de purga de agua. No se permite realizar prueba contra una válvula.
- En cada extremo de la canalización el contratista soldará una trampa para “chancho”, uno arriba por el cual se soltará el mismo y otro abajo para recibirlo.
- Se instalarán termómetros para medir la temperatura de la pared de la línea, al inicio y al final de la línea, que se considera igual a la del agua.

Una vez aprobado el procedimiento de prueba hidráulica, el contratista ejecutará la misma en cuanto haya recibido la orden escrita y/o visto bueno de la supervisión.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 161 de 194

- Las mediciones se realizarán en presencia del distribuidor. El contratista las anotará en las hojas respectivas, hará los cálculos y preparará las actas de pruebas a solicitud de la supervisión.
- Previo al inicio de los trabajos, el contratista se encargará de instalar la “caseta de medición” respectiva, que incluya las condiciones mínimas necesarias para las labores de anotación de datos, elaboración de actas, etc., y/o cualquier actividad relacionada a la Prueba Hidráulica; la misma debe contar con protección contra los rayos del sol a objeto de evitar sobrecalentar los instrumentos y de ser necesario para la protección ante cualquier clima adverso.

#### 5.4.6 Elevaciones Máximas y Mínimas


- Durante la prueba hidrostática considerar la diferencia de alturas si es necesario para el cálculo de presiones.

#### 5.4.7 Limpieza Previa y Calibración

Con la finalidad de asegurar la limpieza interna y la inexistencia de aplastamientos, ovalizaciones o reducción de la sección interna de la tubería, la línea a probar debe ser recorrida por lo menos por un "pig" de limpieza y por una platina calibradora, observándose lo siguiente:

- a) Antes de la prueba hidráulica, la línea debe ser limpiada con el pasaje "Pig" de limpieza y platina calibradora, con el fin eliminar sedimentos de escorias y elementos que puedan perjudicar la normal realización de la prueba.
- b) El pasaje de los Pig de Limpieza debe repetirse hasta que sea aceptable el grado de limpieza. Se pasaran Pig's limpieza de esponja liviana y Pig's de cepillos banda cruzadas.
- c) El lanzamiento de la platina calibradora se deberá realizar con un intervalo mínimo de 1000 m, después del lanzamiento del "pig" de limpieza. El pig que contiene la platina de acero estará conformado por discos de poliuretano y una Platina Calibradora.
- d) El diámetro de la platina calibradora debe ser calculado, utilizando la siguiente fórmula, considerando para el cálculo de la platina el espesor de pared mayor, de la tubería construida.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 162 de 194

$$D_p = DE - 2e (1 + K) - 0,025 DE - 0,250''$$

Donde:  $D_p$  = diámetro de la platina (pulg.);

$DE$  = diámetro externo del tubo (pulg.);

$e$  = espesor nominal de la pared del tubo (pulg.);

$K$  = tolerancia del espesor, de acuerdo con la Tabla siguiente.

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED -  $K$  (pulg.)

Diámetro nominal del tubo	Proceso de Fabricación	Grado del Acero (API 5L)	
		B	X42 a X70
3,5"	CC y SC	0,18	0,15
4,5" a 18"	CC y SC	0,15	0,15
$\geq 20''$	CC	0,18	0,20
$\geq 20''$	SC	0,15	0,18


Notas:

CC = con costura

SC = sin costura

- e) La platina calibradora será de acero con espesor 1/4".
- f) Se instalará un manómetro, en el cabezal lanzador donde se lanzará la Platina Calibradora.
- g) Los puntos de la línea que provoquen aplastamiento de la Platina Calibradora deben ser sustituidos.
- h) En caso de que la Platina Calibradora salga dañada y la línea se encuentre enterrada, se acortará la longitud del tramo a probar hasta identificar el tramo que presenta abolladuras, para ser reemplazado.
- i) Después de la sustitución de los tramos con aplastamiento, la línea debe ser nuevamente recorrida por la Platina Calibradora.
- j) En el extremo opuesto al lugar de lanzamiento, se instalará un cabezal de recepción de la Platina Calibradora, para evitar que salga impulsada y pueda ocasionar daños.
- k) Para que la línea sea considerada aceptada para la prueba hidráulica, la Platina calibradora no debe presentar ningún daño, no debe sufrir desgaste en el recorrido en todo su perímetro, no debe presentar evidencias de daños como fisuras,

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 163 de 194

dobladuras y/o depresiones. Si no presentara deformaciones según lo establecido en este punto, la corrida de la Platina Calibradora se dará por aprobada.

#### 5.4.8 Llenado de Agua.

- Una vez limpiada la tubería el contratista procederá al llenado de la tubería con agua.
- El agua utilizada para el llenado deberá estar exenta de suciedades y de impurezas. El valor del pH estará comprendido entre 6,5 y 8. El total de las sales disueltas no deberá sobrepasar los 500mg/litro. Asimismo el valor de la concentración de coleriformes deberá estar comprendido dentro de lo estipulado por la Ley del Medio Ambiente y el Banco Mundial.
- El distribuidor (supervisión) podrá solicitar la adición de productos inhibidores.
- Para el llenado de agua el contratista procederá de la siguiente manera:
  - a) La línea se llenará con agua correspondiente a la capacidad de 200 a400 m. de la canalización.
  - b) Un pistón limpiador de un modelo apropiado, que sea capaz de sacar el aire de manera eficaz se introducirá en la línea.
  - c) Luego la línea se llenara con una cantidad de agua correspondiente a la capacidad de una longitud de 100 a200 m.
  - d) Se introducirá en la línea otro pistón limpiador y si fuera necesario en la cabeza de llenado de agua varios pistones consecutivos que sean capaces de eliminar el aire.
  - e) El llenado del agua se realizará entonces sin interrupción hasta que la canalización esté llena de agua. Se purgará de aire, dejando escapar una cantidad suficiente de agua en la extremidad de la línea opuesta a de llenado.
  - f) Durante el llenado todas las purgas de agua deberán estar abiertas sobre el final de llenado, las válvulas colocadas en la tubería deberán estar abiertas para poder llenar totalmente de agua la línea.
  - g) Se eliminará cualquier traza de aire de los manómetros.
  - h) El número de pistones lanzados en la línea y recibidos en la trampa deberán ser contados en un impreso especial.
  - i) Para permitir la eliminación eficaz del aire en la línea, se harán avanzar los pistones a una velocidad que no exceda los 0.5 m/s, partiendo en lo posible de la posición más baja.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 164 de 194

j) Una vez que se ha llenado la tubería se procederá a la elevación de la temperatura evitando la introducción de aire.

#### 5.4.9 Presurización

- Inmediatamente de llenada de agua la tubería, se procederá a la elevación de la presión en sus etapas respectivas para la prueba de resistencia.
- La presión en el punto más alto de la línea deberá ser por lo menos 1.5 veces la presión máxima de servicio. La presión en el punto más bajo no deberá sobrepasar la presión de ensayo de fábrica.
- La velocidad de aumento de la presión no deberá exceder 2 bar por minuto.


#### 5.4.10 Prueba Mecánica y Aceptación de la Prueba Mecánica

- Se realizará la prueba como un sistema cerrado donde no exista inyección ni purga de agua.
- Para evitar efectos de aumento de presión por elevada temperatura, se programará la realización de la prueba en una hora donde la misma es mas invariable (madrugada o entrada la noche).
- La presión de ensayo debe mantenerse por 4 horas.
- La presión de resistencia será aprobada si en la línea la presión medida en un manómetro no baja de manera sensible durante la prueba.

#### 5.4.11 Prueba de Fugas y Aceptación de la Prueba de Fugas

- Una vez que la prueba de resistencia ha sido satisfactoria la línea será sometida a la prueba de fugas o estanquidad
- Se realizará la prueba como un sistema cerrado donde no exista inyección ni purga de agua.
- Para evitar efectos de aumento de presión por elevada temperatura, se programará la realización de la prueba en una hora donde la misma es mas invariable (madrugada o entrada la noche).
- Para realizar las pruebas de estanqueidad se requiere el equilibrio de temperaturas. El tiempo de equilibrado de las temperaturas será superior a las 24 horas.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 165 de 194

- Una vez que el equilibrio de temperatura sea alcanzado la línea será presurizada una presión un poco superior a la prueba de estanquidad para no tener que aumentar agua después de la purga para ver la presencia de aire.
- Cuando se establece que la tubería no tiene aire se procede a la prueba de estanquidad.
- Las presiones serán las mismas que para la prueba de resistencia.
- La presión de prueba se mantendrá durante 24 horas, las presiones y temperaturas se anotaran cada hora o en la frecuencia que la supervisión instruya.
- Si durante la prueba se detectan fugas, estas deben repararse y programar nuevamente la prueba.
- Se aclara a la empresa contratista que el único criterio para la aceptación de la prueba de fugas es el siguiente:

Para el caso en que la temperatura inicial (Ti) de la prueba sea mayor a la temperatura final de prueba (Tf), la presión admisible será dada por la diferencia de presión inicial (Pi) menos la presión total calculada DP, y el criterio de aceptación tendrá que cumplir que  $P_i \geq P_f \geq P_{adm}$ .

Para el caso en que la temperatura inicial de la prueba sea menor a la temperatura final de prueba, la presión admisible será dada por la suma de presión inicial mas la presión total calculada DP, y el criterio de aceptación tendrá que cumplir  $P_i \leq P_f \leq P_{adm}$ .


#### 5.4.12 Despresurización

- Una vez que la prueba de estanquidad ha sido satisfactoria, la presión en la línea será llevada a la atmosférica abriendo las válvulas y haciendo que el agua corra hacia el sector más bajo.

#### 5.5 Desagüado

- Se utilizarán compresores de aire para el desagüe de la línea, los mismos que deberán ser dimensionados tanto en volumen y presión con rango suficiente para llevar a cabo esta operación. La presión de aire empujará los pistones (chanchos) y estos al agua de las partes bajas de la línea.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 166 de 194

- La presión sobre los pistones (chanchos) no debe sobrepasar la presión de 7 bar.
- El agua en lo posible será evacuada o transferida a una cisterna para su posterior tratamiento, si corresponde.
- Una vez que la presión ha bajado se procederá al secado de la tubería.

### 5.5.1 Secado de la Línea

- Para el limpiado se procederá al paso de “chanchos” de espuma. Los pasos se realizarán siempre en el mismo sentido.
- El número de pistones lanzados y recibidos durante las operaciones de desagüe y de limpiado se contabilizará en el respectivo documento.
- La operación de limpiado se terminará cuando dos pistones pasados sucesivamente con un intervalo de 24 horas ya no lleven agua.
- Después del limpiado de la línea se procederá a su secado pasando un tapón de metanol entre dos pistones, si el distribuidor lo solicita.
- Una vez secada la línea se procederá a quitar las trampas de los “chanchos” y se soldará la tubería, debiendo obtener el 100% de radiografías a las nuevas juntas.


### 5.6 Puesta en Marcha

La puesta en marcha de las instalaciones son todas las actividades necesarias para, después de la finalización de los trabajos de construcción y montaje del ducto (variante de red primaria) colocarlo en condiciones de ser pre-operado con el producto previsto, este trabajo debe ser coordinado con el supervisor de YPFB.

### 5.7 Formato de los Documentos a Presentar

- El contratista presentará al distribuidor los formatos de los documentos a presentar para la realización de las pruebas, que serán aprobadas y corregidas si así se requiere.
- A más tardar tres días después de concluidas las pruebas el contratista someterá a evaluación el Informe Final de Resultados de la prueba con los siguientes elementos:
  - a) Nombre del contratista que ha realizado la prueba
  - b) Nombre de la línea
  - c) Naturaleza de la prueba y presión de prueba

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 167 de 194

- d) Fecha de la prueba
- e) Acta de la prueba mencionando los valores de las temperaturas y de las presiones anotadas en la prueba.
- f) Informe que incluya a detalle la ejecución de la Prueba Hidráulica que contenga como mínimo: cálculos (evaluación de prueba hidrostática), informe de las eventuales fallas y reparación de las mismas, reporte fotográfico, diagramas, conclusiones, etc., todo en función al Procedimiento de Prueba Hidráulica aprobado.
- g) Informe de la operación de secado con metanol (si se hubiera hecho).
- h) Fecha de la anterior operación
- i) Firma del contratista que ha realizado la prueba
- j) Certificado de la prueba con la firma del distribuidor.

El contenido del Informe Final de Resultados es enunciativo y no limitativo. Una vez que Supervisión evalúe el Informe de Resultados de la Prueba Hidráulica y en función al cumplimiento del Procedimiento de Prueba Hidráulica y al Criterio de Aceptación, se procederá a la aprobación de los resultados, si corresponde.

### 5.8 Provisión y colocado de letrero de obras


Los materiales, equipos y herramientas necesarios para la ejecución de la obra, serán proporcionados por el CONTRATISTA.

#### 5.8.1 Procedimiento para la ejecución

El CONTRATISTA deberá proveer y colocar tres letreros los cuales deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras y será de exclusiva responsabilidad del contratista el resguardar, mantener y reponer en caso de deterioro y sustracción de los mismos, debiendo colocar un letrero en cada extremo de la obra.

El letrero deberá estar elaborado en lona con densidad de 18 onzas/m<sup>2</sup>, con una impresión como mínimo de 1440 DPI de resolución, no aceptándose de ninguna manera trabajos con menor calidad.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 168 de 194


La lona impresa deberá colocarse sobre una estructura metálica portante con un plancha de 0.50 mm como mínimo (plancha calamina plana) o el equivalente a la calamina N° 26, la cual deberá garantizar la estabilidad del letrero, en caso de necesidad se colocaran contrafuertes que permitan su adecuada estabilidad. Las estructuras portantes, serán preferentemente de perfiles metálicos (tubo cuadrado N° 20), los mismos que tendrán que tener todo el recubrimiento necesario que evite el deterioro por exposición a la intemperie. (Ver Figura 1 Esquema representativo de letrero)

El letrero ya terminado con la lona impresa y colocado en la estructura metálica, serán fijados mediante tornillos a columnas de madera, las mismas que luego serán empotradas en el piso con cemento y grava, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales. La altura final del letrero debe estar en 4,5 metros de forma tal que sea visible y de fácil identificación.

Las lonas impresas, deberán cumplir con todo lo establecido en la calidad de impresión, para lo cual el contratista deberá certificar mediante contrato la calidad de la impresión certificada por la empresa de publicidad.

**Para la elaboración del letrero, el contratista se apersonará al supervisor asignado de YPFB para pedir en digital el letrero editable y de alta resolución actualizado.**

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 169 de 194

**Esquema representativo del letrero**

**2.8 m**



**2.0 m**

GESTIÓN: **LIC. CARLOS VILLEGAS**  
PRESIDENTE DE YPFB CORPORACIÓN

OBRA: **CONSTRUCCION DE RED SECUNDARIA DISTRITO 8 - LA PAZ**

ZONA BENEFICIADA: **KOLLASUYO**


UNIDAD EJECUTORA: **GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS**

EMPRESA CONSTRUCTORA: **NOMBRE DE LA EMPRESA ADJUDICADA**

Trabajamos para brindarle mayor comodidad en su hogar

**2013**


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 170 de 194

## SECCIÓN 7

# DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTA Y EJECUCIÓN DE LA OBRA


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 171 de 194

## Contenido

<b>SECCIÓN 7 .....</b>	<b>170</b>
<b>DOCUMENTOS NECESARIOS PARA LA EVALUACIÓN DE PROPUESTA Y EJECUCIÓN DE LA OBRA .....</b>	<b>170</b>
<b>1. EXPERIENCIA GENERAL: .....</b>	<b>172</b>
<b>2. EXPERIENCIA ESPECÍFICA: .....</b>	<b>172</b>
<b>3. EXPERIENCIA PERSONAL TÉCNICO:.....</b>	<b>172</b>
<b>4. DOCUMENTOS ADICIONALES:.....</b>	<b>173</b>
<b>5. GARANTÍAS.....</b>	<b>174</b>
<b>5.1 GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPUESTA.....</b>	<b>174</b>
<b>5.2 GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO .....</b>	<b>174</b>
<b>5.3 GARANTÍA ADICIONAL A LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE OBRAS.....</b>	<b>174</b>
<b>5.4 GARANTÍA DE BUENA EJECUCIÓN DE OBRA .....</b>	<b>174</b>
<b>5.5 GARANTÍA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO.....</b>	<b>175</b>
<b>6. SEGUROS .....</b>	<b>175</b>
<b>7. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA .....</b>	<b>175</b>
<b>8. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA .....</b>	<b>176</b>

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 172 de 194

La siguiente documentación deberá ser presentada en la propuesta:

**1. EXPERIENCIA GENERAL:**

- Experiencia de la Empresa que demuestre los trabajos efectuados en diseño, construcción, operación y mantenimiento en ductos del sector hidrocarburos, por lo menos de 3 años.


**2. EXPERIENCIA ESPECÍFICA:**

- Currículo de la Empresa (con documentos de respaldo que acrediten 2 años de Experiencia en Diseño, y construcción de redes primarias.

**3. EXPERIENCIA PERSONAL TÉCNICO:**

- **Residente de obra:** Curriculum del Tec. o profesional (carrera de Ingeniería Petrolera, Civil, Mecánica o Industrial), que acredite 3 años de experiencia general y mínimo 2 años de experiencia específica en obras mecánicas y civiles.
- **Inspector de calidad Obras Mecánicas:** Curriculum del Tec. o profesional (carrera de Ingeniería Petrolera, Civil, Mecánica o Industrial), que acredite 2 años de experiencia general y mínimo 1 año de experiencia específica en obras mecánicas y civiles.
- **Inspector de calidad Obras Civiles:** Curriculum del Tec. o profesional (carrera de Ingeniería Petrolera, Civil, Mecánica o Industrial), que acredite 2 años de experiencia general y mínimo 1 año de experiencia específica en obras mecánicas y civiles.
- **Soldador calificado:** Curriculum del Téc. soldador calificado 6G que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- **Mantero:** Curriculum del Tec. Mantero, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- **Operador de Holliday:** Curriculum del Tec. Operador de holiday, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 173 de 194

- **Encargado de la prueba hidrostática:** Curriculum del Tec. O profesional, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- **Encargado de curvado en tubería:** Curriculum del Tec. O profesional, que acredite mínimo 2 años de experiencia general y 1 años de experiencia específica.
- **Encargado de seguridad industrial y salud ocupacional:** Curriculum del Tec. o profesional del área de seguridad industrial y salud ocupacional, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.
- **Topógrafo:** Curriculum del Tec. o profesional topógrafo, que acredite mínimo 3 años de experiencia general y 2 años de experiencia específica.


Estos documentos deberán estar debidamente respaldados de buena fe, si fuere necesario se solicitara la presentación de estos documento en original, la falsedad de estos documentos será causal de descalificación.

#### 4. DOCUMENTOS ADICIONALES:

Adicionalmente las empresas proponentes deberán presentar:

- Resolución Administrativa vigente otorgada por la ANH en las categorías Industrial y/o Redes de Gas.
- Metodología de ejecución del proyecto (número de frentes).
- plan de trabajo.
- cronograma de ejecución del proyecto (del inicio hasta el final en función del plazo de ejecución de la obra).
- procedimientos técnicos de cada ítem.
- propuesta técnica: ingeniería básica para el cruce especial (avenidas y rieles).
- Listado de equipos.
- Personal mínimo (organigrama).
- Propuesta económica: La Empresa Contratista deberá hacer conocer los montos por ítem y global de la propuesta, se deberán incluir los Impuestos de ley correrán a cargo de la empresa contratista.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 174 de 194

En la sección 3, se adjuntan las tablas de volúmenes de obras para el respectivo llenado por parte del proponente.

**PARA EL PRESENTE TRABAJO SE RECOMIENDA CONTAR MIN IMANTE CON 3 (TRES) FRENTES A FIN DE CUMPLIR CON EL PLAZO DE ENTREGA PROGRAMADO**

## 5. GARANTÍAS

### 5.1 GARANTÍA DE SERIEDAD DE PROPUESTA

Para el presente proyecto la empresa **proponente** deberá presentar adjunto a su propuesta una boleta de seriedad de propuesta, con un valor del 1% del total del proyecto.

### 5.2 GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

La garantía de Cumplimiento de Contrato debe ser presentada por el proponente adjudicado por un valor equivalente al Siete por Ciento (7%) del monto total del contrato en la boleta de garantía bancaria, que exceda en treinta (30) días calendario del plazo de entrega de la obra; y que cumpla con las características de renovable, irrevocable y de ejecución inmediata, emitida a nombre de YPFB.


### 5.3 GARANTÍA ADICIONAL A LA GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO DE OBRAS

El proponente adjudicado, cuya propuesta económica esté por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) del precio referencial, deberá presentar una Garantía Adicional a la de cumplimiento de contrato, equivalente a la diferencia entre el ochenta y cinco por ciento (85%) del precio referencial y el valor de su propuesta económica.

### 5.4 GARANTÍA DE BUENA EJECUCIÓN DE OBRA

Una vez que YPFB haya dado la conformidad a la recepción definitiva (documentado), la empresa adjudicada debe extender por escrito y por el representante legal, el documento notariado donde especifique un tiempo de garantía mínimo de 2 años por la ejecución de las obras civiles y mecánicas para la construcción de esta variante. En caso de fallas, la

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 175 de 194

subsanción deberá ser inmediata y todos los costos para subsanar el problema deberán correr por cuenta de la empresa adjudicada.

### 5.5 GARANTÍA DE CORRECTA INVERSIÓN DE ANTICIPO

Tiene por objeto garantizar la devolución del monto entregado al proponente por concepto de anticipo inicial. El monto de esta garantía será hasta un máximo del veinte por ciento (20%) del monto total del contrato y será por un monto equivalente al cien por ciento (100%) del anticipo otorgado, debiendo ser renovada mientras no se deduzca el monto total.

### 6. SEGUROS

La empresa, deberá contar con seguros para cubrir eventualidades durante la ejecución de las obras por los montos totales y sumas deducibles, para los siguientes eventos que son de riesgo de la empresa **adjudicada**:


- **Seguro de la Obra:** Para asegurar contra todo riesgo las obras en ejecución, materiales, instalaciones, equipos que se estime conveniente, vehículos, etc.
- **Seguro contra Accidentes Personales:** Para asegurar a los empleados y trabajadores de la empresa adjudicada.
- **Seguro de Responsabilidad Civil:** Para cubrir daños eventuales a terceros durante el desarrollo de la obra.

La empresa adjudicada deberá entregar al supervisor o al fiscal de obra, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro necesarios y de acuerdo a contrato, antes de la fecha de inicio de obras.

### 7. EQUIPO MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA

No.	Descripción	Unidad	Cantidad
1	Camión tráiler	Pza	1
2	Camioneta 4 x 4	Pza	2
3	Máquina de Soldar	Equipo	3

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 176 de 194


No.	Descripción	Unidad	Cantidad
4	Biseladora	Equipo	3
5	Holly detector	Pza	2
6	Blister Blaster	Pza	3
6	Alineador de Cañería de 6"	Pza	4
7	Materiales varios (cepillos, amoladoras, limas, limpia tubos, tecles)	Glb	Glb
8	Maquina curvadora de tubería de acero de DN 6"	Pza	1
9	Medidor de temperatura (pirómetro)	Pza	1
10	Garrafa de GLP con Regulador de Presión, Manómetro, soplete, espátula, rodillo para mantas termo-contráibles.	Glb	Glb
11	Vela para Reparación de Tubería de Acero con Revestimiento	Pza	15
12	Dinamómetros	Pza	2
13	Retroexcavadoras	Equipo	2

## 8. PERSONAL MÍNIMO REQUERIDO PARA LA OBRA

No.	Descripción	Cantidad
1	Residente de Obra*	1
2	Control de Calidad para Obras mecánicas	1
3	Control de Calidad para Obras mecánicas	1
<b>Personal Mínimo Para Obras Civiles</b>		
1	Capataz	2
2	Plomero calificado	2
3	Maestro	2
4	Ayudante	30
<b>Personal Mínimo Para Obras Mecánicas</b>		
1	Cañista	3
2	Ayudantes de Cañista	3
3	Técnico Soldador 6G con calificación de IBNORCA según Norma API	3
4	Ayudantes de Soldador	3
5	Técnico especializado en trabajos de revestimiento de tubería según norma ASME B 31.8 (Mantero)	2
6	Ayudantes de Mantero	2

(\*): Se aclara que el requerimiento es de 1 (un) Residente de Obra para el proyecto.


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 177 de 194

## SECCIÓN 8

### INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 178 de 194

## Contenido

<b>SECCIÓN 8 .....</b>	<b>177</b>
<b>INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA .....</b>	<b>177</b>
<b>1. MODALIDAD DE ADJUDICACIÓN.....</b>	<b>179</b>
<b>2. MÉTODO DE CALIFICACIÓN.....</b>	<b>179</b>
<b>3. FORMA DE ADJUDICACIÓN.....</b>	<b>179</b>
<b>4. PLAZO DE ENTREGA.....</b>	<b>179</b>
<b>5. INFORME FINAL (DATA BOOK) .....</b>	<b>179</b>
<b>6. REUNIÓN DE ACLARACIÓN Y VISITA PREVIA.....</b>	<b>180</b>
<b>7. MODALIDAD DE PAGO.....</b>	<b>181</b>
<b>8. OTROS REQUERIMIENTOS.....</b>	<b>181</b>

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 179 de 194

### 1. MODALIDAD DE ADJUDICACIÓN

El presente proyecto se realizara mediante el proceso de Contratación Directa Ordinaria.

### 2. MÉTODO DE CALIFICACIÓN

El método de selección y adjudicación para el presente proceso de contratación es por precio evaluado más bajo y con el cumplimiento de requisitos técnicos citados por YPFB.

### 3. FORMA DE ADJUDICACIÓN.

Se adjudicará la propuesta por el monto total, utilizando el método evaluado de menor costo, cumplimiento de requisitos técnicos y experiencia general y específica, de acuerdo a lo citado en estas Especificaciones Técnicas y normativa vigentes establecidas.

### 4. PLAZO DE ENTREGA.


Plazo de entrega: **90 días calendario** como máximo a partir de la Orden de Proceder, pudiendo ser menor de acuerdo al proponente.

### 5. INFORME FINAL (DATA BOOK)

Dentro del Plazo previsto para la ejecución del servicio, el Contratista entregará el informe final, el cual deberá contemplar lo siguiente:

- Documentos contractuales.
- Contrato administrativo.
- Orden de proceder.
- Memorándum de nombramiento de supervisor.
- Memorándum de nombramiento de fiscal.
- Libro de órdenes.
- Acta de entrega provisional.
- Acta de entrega definitiva.
- Descargo de materiales utilizados.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 180 de 194


- Informe de administración a cerca de materiales entregados a proyecto.
- Comprobantes de salida de materiales entregados a supervisor.
- Informe de supervisor de material utilizado en el proyecto.
- Planos As Built con la siguiente información.
- Posición de la red primaria en relación a la línea de centro del DDV o Calle o Avenida.
- Ancho del derecho de Vía (si corresponde).
- Ubicación de las señalizaciones.
- Plano de planta y de perfil.
- Clasificación de los suelos encontrados.
- Tipo de revestimiento de la tubería.
- Identificación, localización y distancia a otras tuberías existentes en el trazado de la red primaria.
- Ubicación de cruces especiales (ríos, quebradas, adosamiento y otros) y su respectivos planos de detalle.
- Ubicación de cámaras de válvulas y respectivos planos de detalles.
- Weldingmap, señalando la ubicación de todas las juntas e interconexiones realizadas.
- Especificaciones técnicas de todos los materiales empleados en la construcción del ducto (cañería, válvulas, bridas, válvulas de seguridad, etc.)
- MOP certificada por la prueba hidrostática.
- Acta de autorización de inicio de operación de la ANH.
- Registro de potenciales y resistividades de los suelos en la puesta en marcha del sistema de protección catódica.

**LA INFORMACIÓN PREVIAMENTE MOSTRADA ES ENUNCIATIVA Y NO LIMITATIVA, SI EL SUPERVISOR DE YPFB REQUIERE SE PUEDE REALIZAR MODIFICACIONES DE ACUERDO A LO QUE SE VEA CONVENIENTE.**

## 6. REUNIÓN DE ACLARACIÓN Y VISITA PREVIA

En forma previa a la presentación de las propuestas se realizará una Reunión de Aclaración, entre los Potenciales Proponentes y YPFB, a fin de responder las consultas que pudieran surgir de la lectura de los presentes Términos de Referencia.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 181 de 194

El Contratista podrá, opcionalmente, realizar por cuenta propia una visita al lugar del presente proyecto.

## 7. MODALIDAD DE PAGO

La modalidad de pago será contra avance de obra previa presentación de planillas de pago aprobado por supervisión y fiscalización, pudiendo darse un anticipo de hasta el 20%, previa presentación de la boleta de garantía por el mismo monto del anticipo de contrato de ejecución de obra; objeto de la presente contratación. La cancelación del saldo se realizará previa la conformidad por parte de YPF, una vez concluida la obra en su totalidad y a satisfacción de YPF. La factura deberá ser emitida a nombre de YPF con número de NIT 1020269020. El pago se realizara a través de transferencias bancarias vía Sistema Integrado de Gestión y Modernización Administrativa (SIGMA).

## 8. OTROS REQUERIMIENTOS

- **Multas;** si los plazos del cronograma fenecen sin concluir la obra en su integridad, el CONTRATISTA se constituirá en mora obligándose al pago de multa por cada día calendario de retraso de acuerdo a la siguiente formula:

$$M_i = \frac{2}{3} * \frac{DM_i}{n_i} * MT$$

Dónde:

$M_i$  = multa aplicada por incumplimiento del plazo en la actividad  $i$   
 $DM_i$  = # días de mora correspondiente a la actividad  $i$   
 $n_i$  = # de días pactado para la conclusión de la actividad  $i$   
 $MT$  = Monto total de Contrato  
 $i = 1,2,3 \dots, k$  ( $k$  actividades)


El **SUPERVISOR** contabilizará la multa acumulada  $M_a$  sumando las multas establecidas por cada actividad, de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$M_a = M_1 + M_2 + M_3 + \dots + M_k$$

- **Garantía de correcta inversión.**

La garantía de correcta inversión de anticipo será presentada hasta la amortización total del anticipo.


ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 182 de 194

## SECCIÓN 9

# ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES


<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 183 de 194

## Contenido

<b>SECCIÓN 9 .....</b>	<b>182</b>
<b>ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES.....</b>	<b>182</b>
<b>1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA APLICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES .....</b>	<b>184</b>
<b>1.1 Residuos sólidos .....</b>	<b>184</b>
<b>1.2 Agua .....</b>	<b>186</b>
<b>1.3 Aire .....</b>	<b>187</b>
<b>1.4 Capacitación ambiental .....</b>	<b>188</b>
<b>1.5 Seguridad.....</b>	<b>188</b>
<b>1.6 Para el caso de campamentos .....</b>	<b>189</b>
<b>1.6.1 Residuos sólidos .....</b>	<b>189</b>
<b>1.6.2 Aguas residuales .....</b>	<b>190</b>
<b>1.6.3 Almacenamiento y manipulación de combustibles .....</b>	<b>190</b>
<b>1.6.4 Seguridad.....</b>	<b>191</b>

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 184 de 194

## 1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES PARA APLICACIÓN DE MEDIDAS AMBIENTALES

Las especificaciones técnicas para la aplicación de medidas ambientales, son una lista de actividades y recomendaciones que deberán ser aplicadas por las empresas contratistas, cuyo objetivo es reducir el impacto ambiental generado por la actividad y cumplir con los compromisos asumidos por YPFB frente a las Autoridades Ambientales estatales, estas medidas están encaminadas a cumplir los objetivos de YPFB como empresa responsable con el Medio Ambiente. Por lo que se exigirá un grado de compromiso por cada empresa contratista y cuyo cumplimiento será evaluado por los supervisores de YPFB.

Se presentan las medidas a tomar en cuenta divididas en los siguientes criterios:

- Residuos sólidos
- Agua
- Aire
- Capacitación Ambiental
- Seguridad


### 1.1 Residuos sólidos

Los residuos sólidos generados en esta actividad se clasificarán de la siguiente manera:

- Escombros y excedentes de apertura de zanja
- Restos de varillas de soldar
- Restos de tuberías
- Placas de radiografía
- Residuos sólidos domésticos (Plásticos, papeles, materia orgánica y otros)
- Residuos Humanos

Respecto a los **escombros y excedentes de zanjeo**, las medidas que se deben tomar son las siguientes:

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 185 de 194

- Se deberá disponer de un área exclusiva y acondicionada para la disposición temporal de los mismos en la zona de trabajo. El contratista deberá considerar las características físicas, topográficas y de drenaje de cada lugar elegido para la ubicación del buzón donde se dispondrán los restos de material inerte, excedentes y escombros.
- Realizar las gestiones necesarias para contar con autorización del Municipio para la disposición de los mismos, si fuera necesario.
- Realizar la limpieza adecuada de la zona donde se depositaron temporalmente, especialmente en sumideros o sitios de drenaje que puedan verse afectados por el arrastre de los escombros una vez concluida la obra.
- Realizar el transporte hacia el sitio autorizado para la disposición final de los mismos.

Cuando se generan **residuos de restos de varillas de soldar** se deberán tomar en cuenta las siguientes medidas.


- Adecuar envases o contenedores para depositar temporalmente los residuos de varillas de soldadura en el área de trabajo.
- Se deberán almacenar aislados de otros materiales todos los restos de varillas de soldar.
- La contratista deberá gestionar la disposición final de estos residuos mediante empresas especializadas o mediante el municipio según las disponibilidades del mismo y/o adoptar el criterio del Supervisor de YPFB.

Para los **restos de tuberías**, se debe tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Recolectar todo resto sobrante de tuberías (polietileno, PVC y acero) y almacenarlos en contenedores temporales para ser posteriormente enviados a reciclaje o en su defecto ser devueltos al proveedor según actas e inventario.

Para las **placas de radiografía** se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 186 de 194

- Se deberán recolectar las placas inservibles en contenedores especiales para ser devueltos a los proveedores o a empresas especializadas y/o lo instruido por el supervisor de YPFB.

Para residuos sólidos domésticos o comunes se deben tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Realizar la recolección adecuada en recipientes de almacenamiento temporal en la zona de trabajo, los mismos que pueden estar señalizados y diferenciados por tipo de residuo.
- El contratista transportara los residuos domésticos recolectados a un lugar de disposición adecuado como ser contenedores públicos u otros adecuados para este fin, también puede hacer entrega de los mismos a la empresa e aseo de cada municipio.
- Los residuos como pilas baterías u otros de generación doméstica pero con características tóxicas deberán ser recolectados en contenedores especiales y ser entregados a empresas especializadas para su tratamiento o disposición final.

## 1.2 Agua


En el caso del agua se tiene dos tipos de aguas residuales:

- Residuos líquidos de la Prueba Hidráulica (solo red primaria)
- Residuos líquidos sanitarios (aguas servidas)

Medidas sobre **residuos líquidos de la Prueba Hidráulica:**

- La contratista deberá cumplir con lo establecido en el Reglamento Ambiental Para el Sector Hidrocarburos RASH, realizando el análisis de laboratorio antes de la prueba en caso que corresponda, en lo posible debe utilizar agua potable para la realización de la prueba.
- Realizar obligatoriamente el análisis de laboratorio previo a la descarga debiendo presentar los respaldos correspondientes en el caso de ser necesario o instruido por el supervisor.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 187 de 194

- Debe definir el sitio e descarga que tenga menos implicancia ambiental debiendo el mismo ser aprobado por el supervisor ambiental, designado por la Dirección de Operación y Mantenimiento.

Medidas sobre **residuos líquidos Sanitarios:**

- Para reducir la generación de estos residuos líquidos se deberán realizar capacitaciones al personal sobre uso eficiente del agua y concientización ambiental.
- En caso de contar con campamentos se deberá implementar un sistema de tratamiento de aguas domésticas según el tamaño del mismo y la cantidad de personal existente.

**1.3 Aire**

Los aspectos que influyen sobre la contaminación de este factor ambiental son los siguientes:

- Generación de polvo proveniente de actividades de zanjeo
- Generación de gases de combustión proveniente de vehículos de transporte y maquinarias
- Ruido ambiental proveniente de las maquinarias


Para controlar la contaminación sobre la **generación de polvo** deberán tomar en cuenta las siguientes medidas:

- Realizar el regado o humectación permanente de zanjas abiertas.
- Evitar velocidades mayores a 60 km/h en carreteras de tierra

Para controlar la contaminación sobre la **generación de gases de combustión** deberán tomar en cuenta las siguientes medidas:

- No se permitirá la quema de combustibles, gomas de caucho, materiales asfálticos, aceites quemados de motores o cualquier material de esta índole, en los alrededores del campamento, maestranzas, playas de estacionamiento depósitos.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 188 de 194

#### 1.4 Capacitación ambiental

La capacitación ambiental debe ser un aspecto impartido a todo nivel jerárquico de la empresa contratista. Para esto se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- El personal Clave certificara cursos sobre concientización y sensibilización ambiental
- El personal Clave Realizara capacitación sobre las medidas ambientales a aplicar y compromisos, en directa coordinación con el Supervisor de Obras.

#### 1.5 Seguridad


Las medidas de seguridad se dividirán las mismas en tres criterios:

- Uso de Equipos de protección personal
- Señalización
- Capacitación.
- Toma de conciencia de Riesgos y Peligros
- Contingencias

Respecto a estos criterios se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Dotar de EPP's a los trabajadores en intervalos de 6 meses debiendo presentar el respaldo correspondiente.
- Controlar y exigir la utilización correcta del EPP en campo.
- Realizar breves charlas de concientización y capacitación diarias referidas al uso de EPP's previas al inicio de actividades.
- Implementar donde corresponda la señalización preventiva, informativa y obligatoria en cumplimiento a normativas sobre ubicación colores materiales, etc.
- Certificar capacitaciones permanentes al personal Clave sobre seguridad Industrial, uso de EPP's y Señalización.
- Se deberán realizar capacitaciones sobre uso y manejo de extintores al Personal Clave y necesario.

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 189 de 194

- Certificar la Capacitación del personal clave en Primeros Auxilios.

#### 1.6 Para el caso de campamentos


Para el caso en que se cuente con la implementación de campamentos se deberán tomar en cuenta medidas ambientales específicas para los siguientes criterios:

- Residuos Sólidos
- Aguas Residuales
- Almacenamiento y Manipulación de Combustibles
- Seguridad

##### 1.6.1 Residuos sólidos

- El contratista está en la obligación de habilitar una fosa para la disposición de los residuos sólidos domésticos.
- El contratista debe presentar al Supervisor el diseño de la fosa de residuos sólidos, diseño que debe considerar la ubicación de la fosa, el volumen estimado de residuos, la impermeabilización de sus paredes y otros aspectos técnicos a ser revisados y aprobado por el Supervisor.
- Las fosas de disposición de residuos sólidos no podrán estar ubicadas a menos de 50 metros de las áreas destinadas a dormitorios, comedores y oficinas.
- Los residuos sólidos domésticos procedentes del área de campamento, deben ser colectados en recipientes adecuados para su posterior traslado a la fosa habilitada para la disposición de residuos domésticos.
- Instalar contenedores en diferentes secciones del campamento (cocina, comedor, habitaciones, baños y oficinas, el número de recipientes estará en una del número de trabajadores en el campamento. El uso de contenedores tiene enormes ventajas: evita que a basura esté expuesta directamente al medio ambiente lo que podría atraer animales silvestres o domésticos que la pueden diseminar, evita la posible dispersión por viento o agua, y facilita el recojo y transporte posterior.
- El contratista supervisará el ingreso y destino final de todos los turriles u otro contenedor metálico, bolsas de cemento, escombros, madera, etc., asegurando que sean cargados en los camiones al final del trabajo y transportados a algún depósito

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 190 de 194

final de escombros y chatarra que cuente con autorización municipal. Con el fin de disminuir los costos en el transporte, se implementarán áreas de recepción y depósito temporal en el campamento.


### 1.6.2 Aguas residuales

- Las aguas residuales que se generen en los campamentos incluyen aguas servidas que se vierten desde los inodoros, urinarios y aguas servidas de uso doméstico, dichas aguas residuales, se recolectarán mediante un sistema de tubería de recolección y se canalizará hasta una cámara séptica o hasta un sistema de tratamiento adecuado.
- Se realizarán análisis de laboratorio a las aguas tratadas previas a su vertimiento, los mismos que deben estar dentro de los límites permisibles de la reglamentación, el lugar elegido para verter las aguas tratadas debe estar aprobado por el supervisor ambiental.

### 1.6.3 Almacenamiento y manipulación de combustibles

- Se implementarán medidas de protección para evitar derrames en áreas de almacenamiento de combustibles; de ocurrir un derrame accidental se tomarán acciones inmediatas para limpiar y restaurar el área.
- Si en el sitio se habrían producido derrames de hidrocarburos, grasas y/o aceites, correrá por cuenta del contratista el costo que represente la limpieza y recuperación del suelo, aplicando la metodología aprobada por la Supervisión.
- Si el mantenimiento de los vehículos se realiza en el área de Proyecto comprendida, el contratista deberá proveer de condiciones y herramientas para la actividad en cuestión.
- Si el contratista no efectúa el mantenimiento de sus equipos en talleres aprobados, deberá preparar un sitio en el área de proyecto donde efectuará estos trabajos, por ningún motivo se realizarán en el frente de trabajo. Para la selección del sitio y luego de preparado el mismo, el contratista deberá contar con aprobaciones sucesivas del Supervisor.
- El sitio seleccionado deberá preferiblemente ser un sitio sin vegetación y no apto para uso agrícola. En ningún caso se permitirá podar o cortar árboles para preparar el sitio.
- En el sitio se construirán estructuras especiales y firmes para facilitar el vertido eficiente de líquidos combustibles, lubricantes, grasas y otros, directamente a los

ELABORADO POR:	APROBADO POR:
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 191 de 194

equipos. No se permitirá el manipuleo de turriles y otros que signifiquen riesgos de derrame de los materiales anteriormente mencionados.

- Se limpiará las zonas donde hubiera algún derrame de hidrocarburos, grasas y/o aceites hasta donde sea posible mediante mecanismos adecuados y uso de absorbentes biodegradables de aceites.
- Los residuos grasos generados del lavado y mantenimiento de maquinaria, serán tratados mediante trampas de grasa, realizando una separación primaria por densidad de aceites y grasas, que serán recolectadas en barriles, luego el agua será filtrada y reutilizada para fines de lavado de maquinaria.
- Las grasas y los aceites lubricantes se recolectarán y almacenarán para su posterior transporte a un reciclador de aceites de desecho o en su caso ser entregado a empresas recicladoras de aceite en el territorio nacional.

#### 1.6.4 Seguridad


Se deberá implementar toda la señalización correspondiente en el área de campamento así como delimitar con señalización para el área de trabajo.

Se deberá establecer puntos de encuentro y evacuación en el diseño del campamento, así como realizar las capacitaciones respectivas al personal.

Se deberá realizar simulacros de incendios en cumplimiento de la Legislación Nacional, la contratista debe contar con un Plan de Higiene y Seguridad aprobado por el Ministerio de Trabajo, si el tiempo y las condiciones lo permiten.

El contratista deberá contar con un plan de contingencias y presentar respaldos de su socialización a sus trabajadores.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 192 de 194

**FORMULARIO DE COMPROMISO AMBIENTAL  
CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE, RED PRIMARIA**


**FMA - 650**

Yo....., Con Cedula de Identidad ....., en calidad de representante Legal de la Empresa .....me comprometo A cumplir las medidas ambientales citadas a Continuación:

Contrato: CDO:

CRITERIO	ACTIVIDAD O ÍTEM	IMPACTO	MEDIDA DE PREVENCIÓN / MITIGACIÓN	GRADO DE COMPROMISO AMBIENTAL (') ASUMIDO	TIPO DE MEDIDA A CUMPLIR	MEDIDA DE VERIFICACIÓN	MEDIDA SUGERIDA (para grado de compromiso)
RESIDUOS SÓLIDOS	Aperturas de zanjas y roturas de aceras ( actividades de construcción si corresponde)	Generación de escombros	Realizar un adecuado manejo y disposición final de residuos solidos	alto	obligatorio	respaldados de disposición final de escombros del municipio	
		Generación de residuos domésticos	instalar recipientes para acopio de residuos domiciliarios y depositar los residuos en contenedores municipales	alto	obligatorio	fotografías del adecuado acopio y disposición de los residuos domésticos	
		Arrastre de sedimentos a los colectores de drenaje pluvial	Concluido el trabajo se procederá a la limpieza de los sumidores, cámaras y obras de drenaje.	alto	obligatorio	Acta de limpieza de obras de drenaje del área del proyecto , a conformidad de la fiscalización de YPFB	
	Instalación de tubería de Acero	Generación de residuos sólidos	Recolección de residuos y entrega a empresas de reciclaje	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio, fotografías	
	Soldadura de juntas	Generación de residuos (electrodos, discos de corte, esbaste y cepillo de acero	Recolección de residuos y entrega a empresas de reciclaje	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio	
	Manteo de juntas	Generación de residuos (restos de manta parche , vela y primer)	Recolección de residuos y entrega a empresas de reciclaje	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio	

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II- DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>


 <p><b>YPFB</b> Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	<b>OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO</b>	Hoja: 193 de 194

AGUA	Prueba hidrostática	Generación de residuos líquidos	Recolección de residuos	alto	obligatorio	Acta de disposición final del Municipio e informe de cromatografía	
AIRE	Aperturas de zanjas y roturas de aceras ( actividades de construcción si corresponde)	Generación de polvo	Regado de material acordonado	medio	Opcional	Fotografías	
EDUCACIÓN AMBIENTAL	Talleres de concientización y capacitación ambiental	Concientización ambiental		alto	Opcional	Actas de capacitación	
SEGURIDAD OCUPACIONAL	Obras Civiles	Registro de accidentes	Dotación de EPP's y verificación de su uso	alto	obligatorio	Acta de entrega de EPP's	
		Riesgos de accidentes	Charlas antes del inicio de la jornada laboral por parte del Residente de Obras, para evitar accidentes	alto	Opcional	Control de Asistencia del personal a charlas	
	Obras Mecánicas	Registro de accidentes	Dotación de EPP's y verificación de su uso	alto	obligatorio	Acta de entrega de EPP's	
		Riesgos de accidentes	Charlas antes del inicio de la jornada laboral por parte del Residente de Obras, para evitar accidentes	alto	obligatorio	Control de Asistencia del personal a charlas	

**NOTA: EL CONTRATISTA ADJUDICADO DEBE DE LLENAR EL FORMULARIO DE COMPROMISO AMBIENTAL DE MANERA OBLIGATORIA ASUMIENDO LOS GRADOS DE ALTO O MEDIO O BAJO; SEGÚN SUS POSIBILIDADES Y DEFINIR MEDIDA DE SUGERENCIA.**

(\*) Grado de compromiso ALTO: Se realizara el cumplimiento de las medidas sugeridas.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>

	<b>UNIDAD SOLICITANTE: UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO EL ALTO</b>	<b>FORM. CBS-002</b>
	OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE VARIANTE DE RED PRIMARIA TRAMO PERIFÉRICA-ADUANA CON MODIFICACIÓN DE ACOMETIDAS EN LOS EDR'S 4, 6 Y 9 EN LA CIUDAD DE EL ALTO	Hoja: 194 de 194

Grado de compromiso MEDIO: se plantean medidas alternativas que puedan ser cumplidas.

Grado de compromiso BAJO: No se cuenta con los recursos necesarios para aplicar la medida.

En ese sentido, realizare la presentación de toda la documentación necesaria para la verificación del cumplimiento de las medidas.

Lugar..... en fecha ..... Del año.....

.....  
Firma el Representante Legal

.....  
Sello de la Empresa

**Nota.- ESTAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS, SON ENUNCIATIVOS Y DE ORIENTACIÓN, NO SON LIMITATIVOS, POR LO QUE EL PROPONENTE SI ASÍ LO DESEA Y A OBJETO DE DEMOSTRAR SU HABILIDAD EN LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PUEDE MEJORARLOS, OPTIMIZANDO EL USO DE LOS RECURSOS.**

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
Juan Gualberto Fernandez Mamani <b>SUPERVISOR DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO II-DISTRITAL EL ALTO</b>	Ing. Carlos Soliz Rodas <b>JEFE UNIDAD DISTRITAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO - DISTRITAL EL ALTO</b>