




YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS
GERENCIA NACIONAL DE REDES DE GAS Y DUCTOS



**CONSTRUCCIÓN
RED PRIMARIA
CHORETI - CAMIRI**

**TERMINOS DE REFERENCIA PARA LA ADJUDICACION DE
BIENES Y SERVICIOS BAJO LA MODALIDAD DE
CONTRATACION DIRECTA ORDINARIA**

**SANTA CRUZ - BOLIVIA
2014**

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 2 de 118
	CONTENIDO	

ÍNDICE

SECCIÓN:

1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO
2. LISTADO DE MATERIALES Y VOLÚMENES DE OBRA
3. ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED PRIMARIA
4. PLAN DE PRUEBA HIDROSTÁTICA
5. PRESENTACION DE PLANOS DE CONSTRUCCIÓN – RED PRIMARIA
6. INFORMACION PARA EL PROPONENTE, EQUIPO Y PERSONAL MINIMO
7. PLANOS Y GRAFICOS
8. PROPUESTA ECONOMICA


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 3 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

SECCIÓN 1

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 4 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN
2. CARACTERÍSTICAS GENERALES
3. SELECCIÓN DE LA RUTA
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
5. NORMAS A USAR
6. PERMISOS CON INSITUACIONES PARA CRUCES, DERECHO DE VIA, USO DE SUELOS, PERMISOS DE TRABAJO, ETC.
7. DISEÑO DE CRUCES ESPECIALES
8. VOLUMENES DE OBRAS Y SERVICIOS PARA LA CONSTRUCCION Y PUESTA EN SERVICIO
9. PLAN DE PRUEBA HIDROSTÁTICA
10. PLAZO DE ENTREGA DE LA OBRA Y PRESENTACION DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (CALIFICABLE)
11. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN, MANUALES Y CERTIFICACIONES
12. INFORMACION PARA EL PROPONENTE, EQUIPO Y PERSONAL MINIMO (CALIFICABLE)
13. GARANTIA DE LA OBRA
14. MODALIDAD DE ADJUDICACION
15. INSPECCION PREVIA
16. PROPUESTA ECONOMICA (CALIFICABLE)
17. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA
18. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA EMITIDA POR LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS
19. PLAN DE HIGIENE, SALUD OCUPACIONAL Y BIENESTAR

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 5 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

1. INTRODUCCIÓN

Conforme el **Plan de Inversiones 2014** de la Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos (GNRGD) se resuelve aprobar el Proyecto “Cambio de la Matriz Energética de GLP por GN gestión 2014” y se autoriza los procesos de contratación directa abreviada y ordinaria en sujeción a los montos presupuestados en el marco de la transparencia y las disposiciones legales aplicables.

Para cumplir con este objetivo en la presente gestión Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos a través de la Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos ha determinado la Construcción de la Red Primaria Choreti - Camiri.

La ejecución de este Proyecto contempla los siguientes trabajos:

- ✓ Obtención de permisos y autorizaciones para la ejecución de los trabajos
- ✓ Replanteo topográfico 2950 metros 4” DN
- ✓ Obras civiles (excavación y reposición de zanjas, construcción de cámaras, cruces subterráneos, etc.)
- ✓ Obras mecánicas (soldadura calificada)
- ✓ Ejecución de ensayos no destructivos
- ✓ Trabajos de revestimiento
- ✓ Prueba hidrostática
- ✓ Puesta en marcha

2. CARACTERÍSTICAS GENERALES

Para llevar a cabo este proyecto, Yacimientos Petrolíferos Fiscales Bolivianos a través de la Gerencia Nacional de Redes de Gas y Ductos requiere la contratación de empresas de servicios especializados en la construcción de gasoductos en todas sus etapas.

El material tubular será provisto por YPF B – GNRGD en su totalidad en coordinación con las autoridades de obra y la unidad administrativa correspondiente.

3. SELECCIÓN DE LA RUTA

La ruta se muestra a continuación:

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
6 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO


RED PRIMARIA CHORETI – CAMIRI 2950 ML DN 4”

REFERENCIAS:

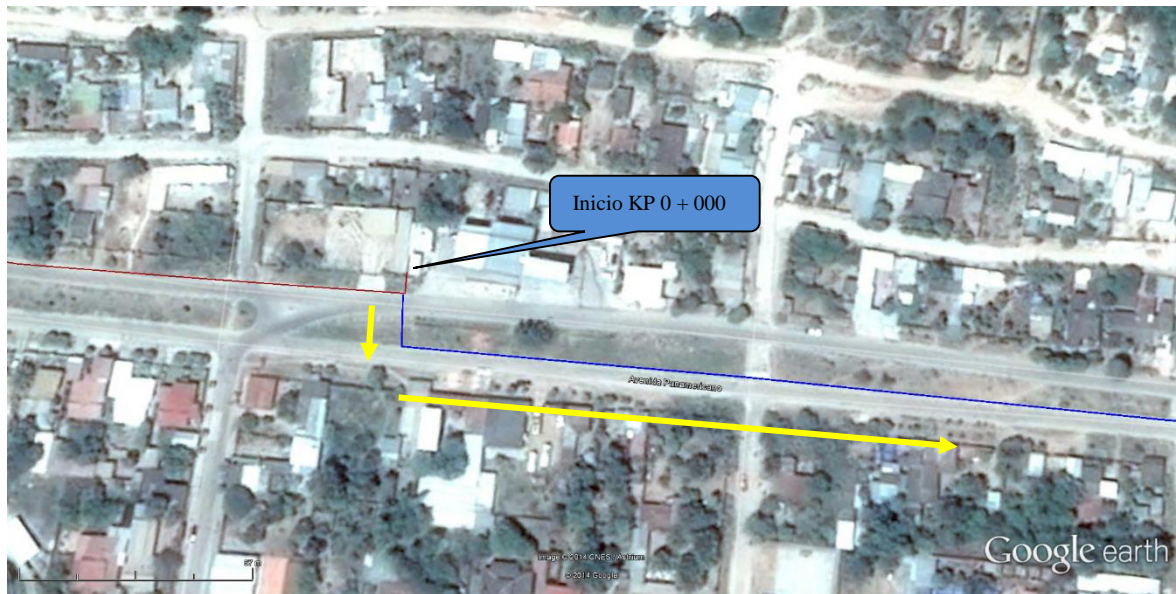
RED PRIMARIA CHORETI CAMIRI
LONG: 2950 m



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 7 de 118
SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO		

RELATO FOTOGRAFICO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



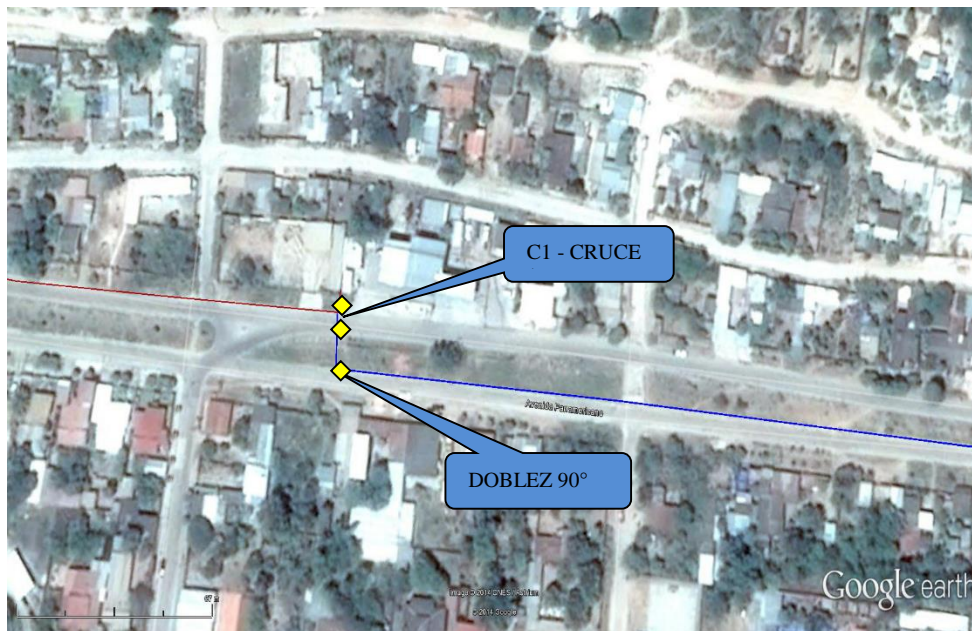
DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
8 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
9 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
10 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
11 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



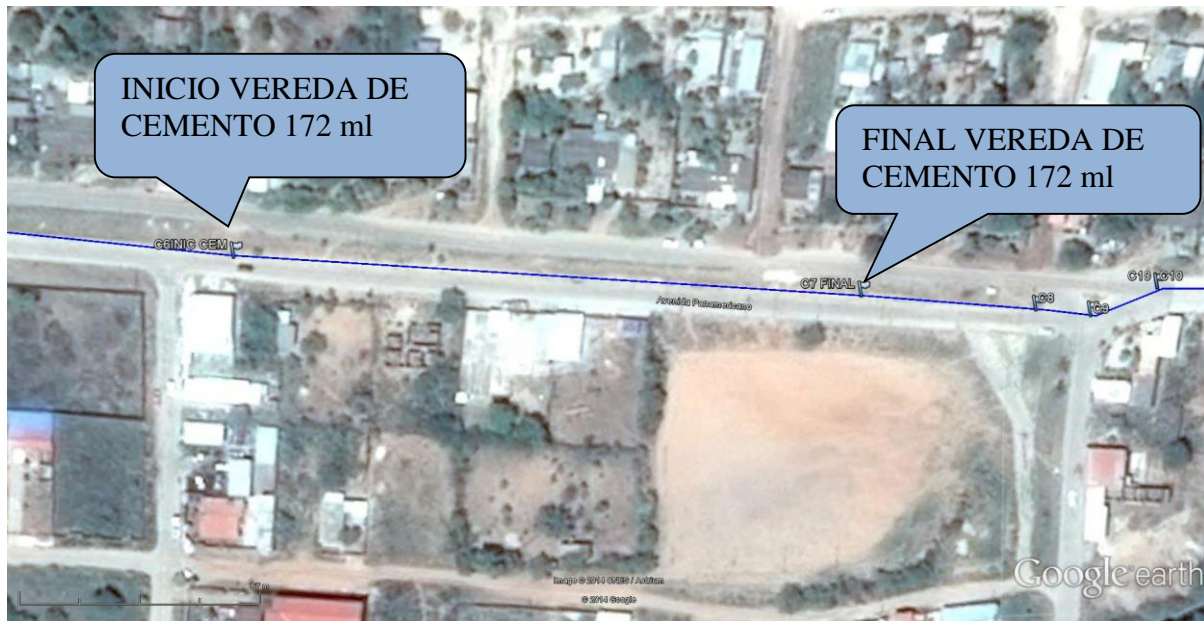
DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
12 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
13 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
14 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



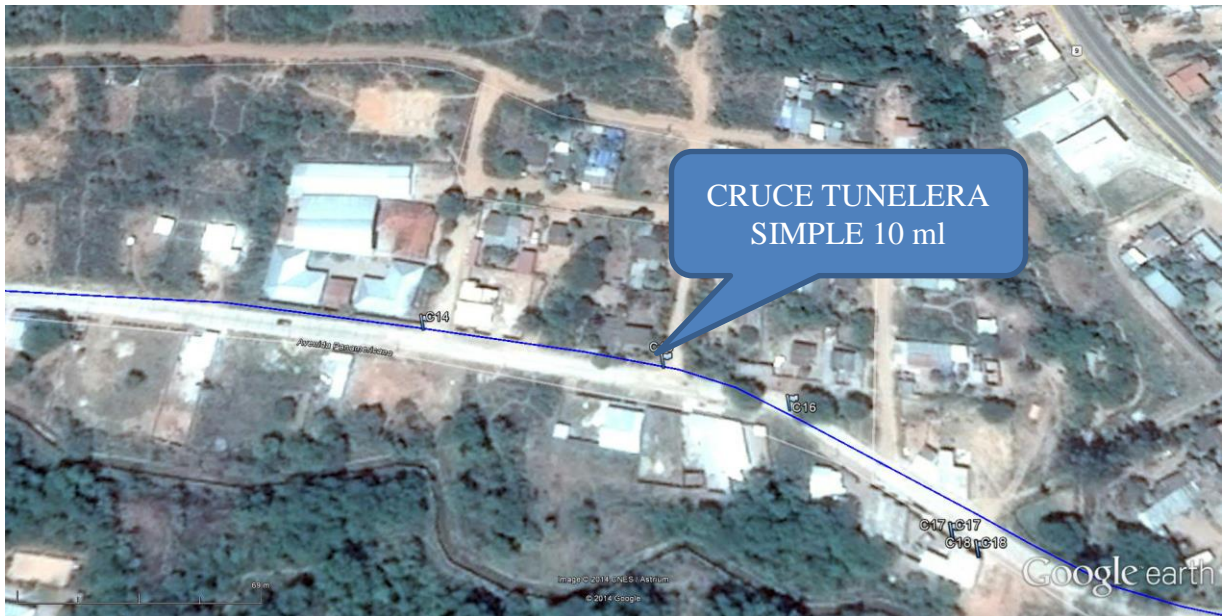
DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
15 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

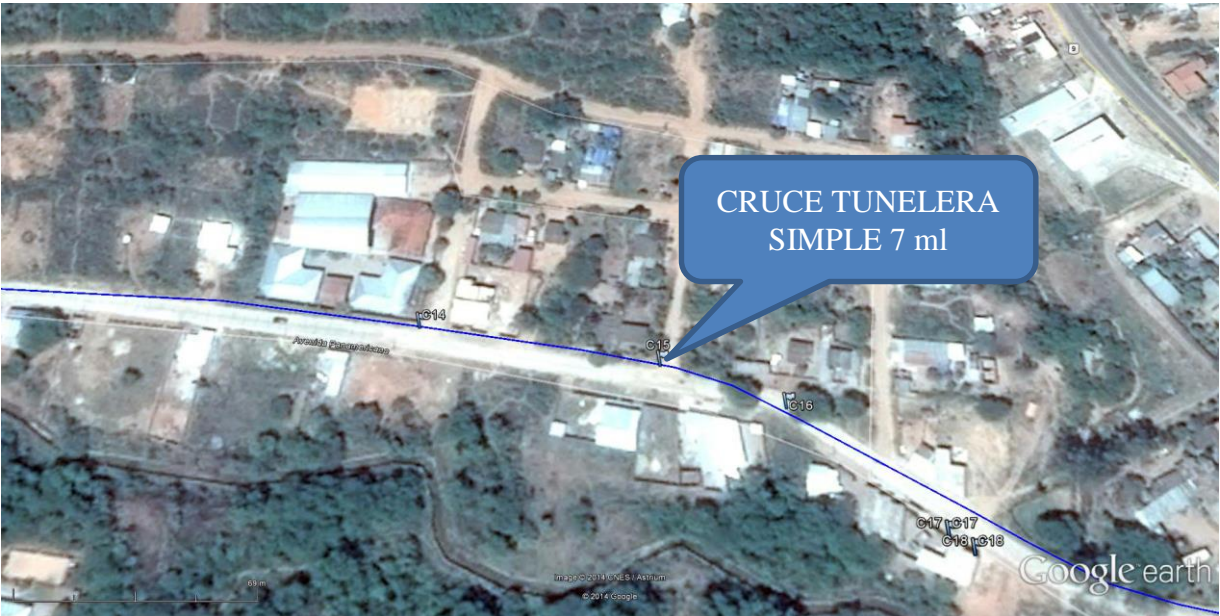
FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
16 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

CRUCE CON TUNELERA
SIMPLE 7 ml



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
17 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

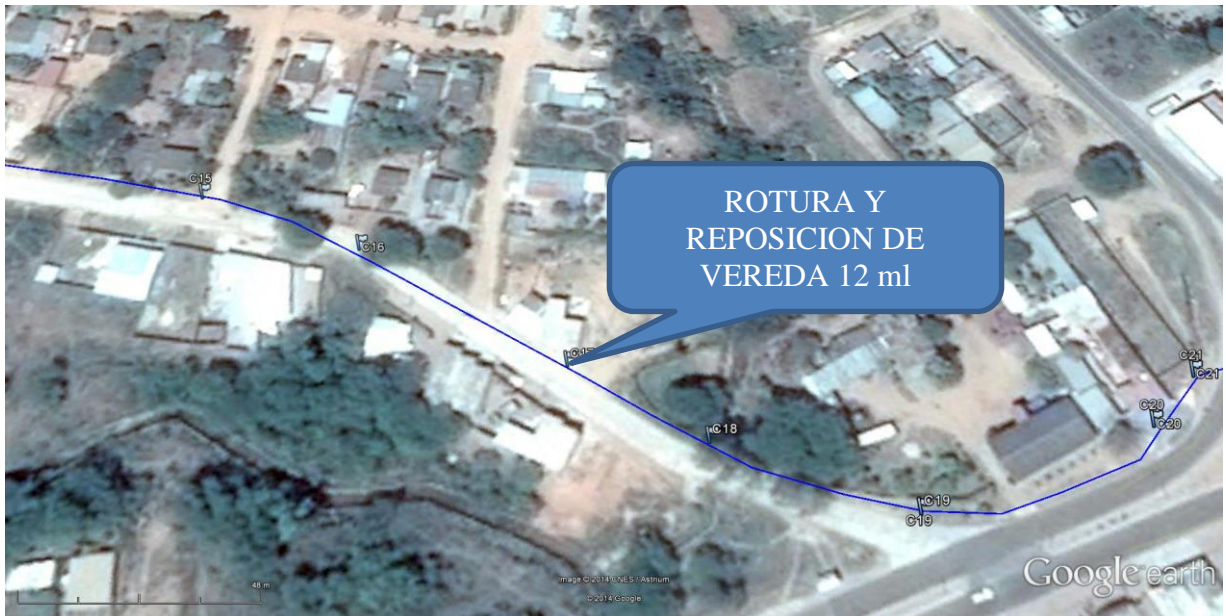
FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
18 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

ROTURA Y REPOSICION DE
VEREDA 12 ml



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



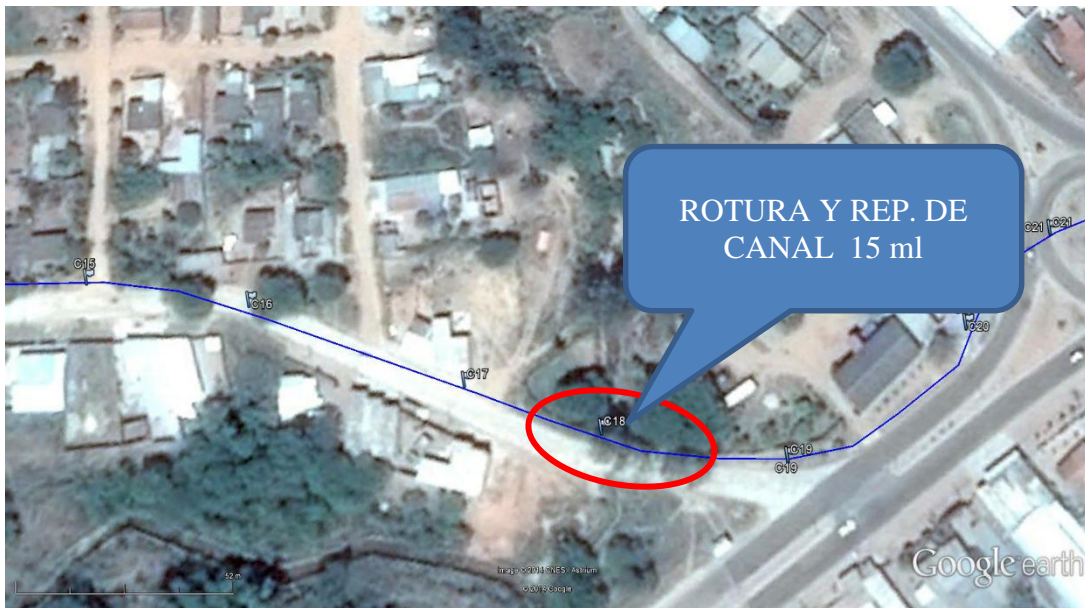
DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
19 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
20 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

DOBLADURA



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
21 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

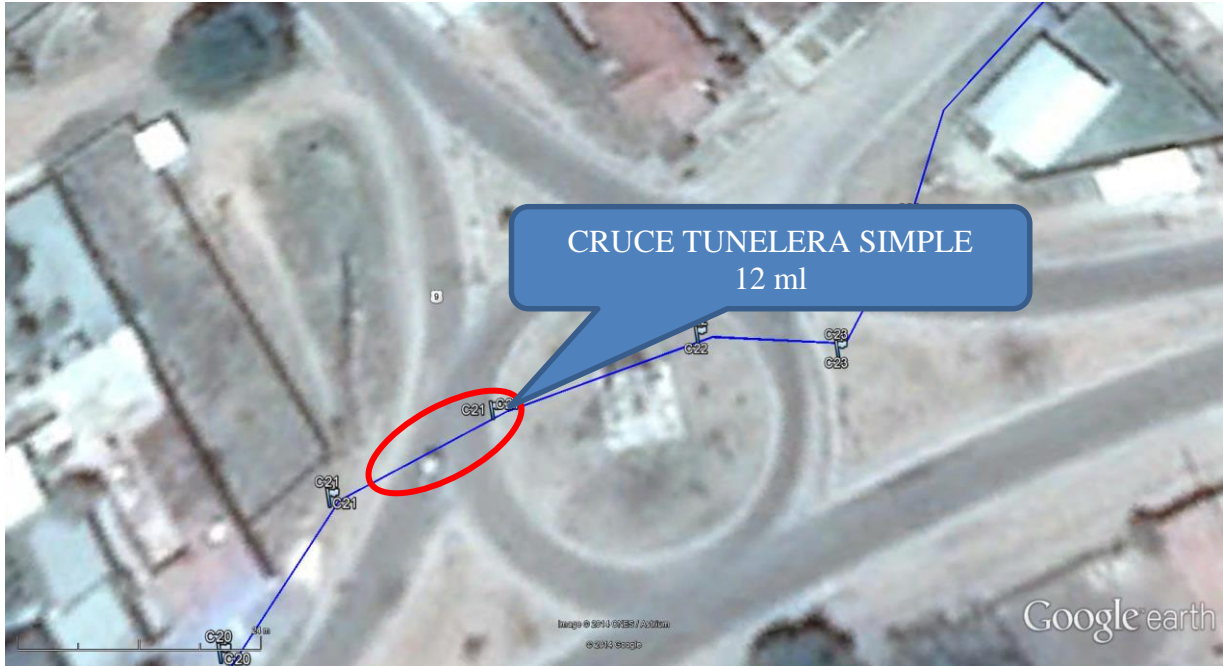
FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
22 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

CRUCE TUNELERA
SIMPLE 12 ml



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

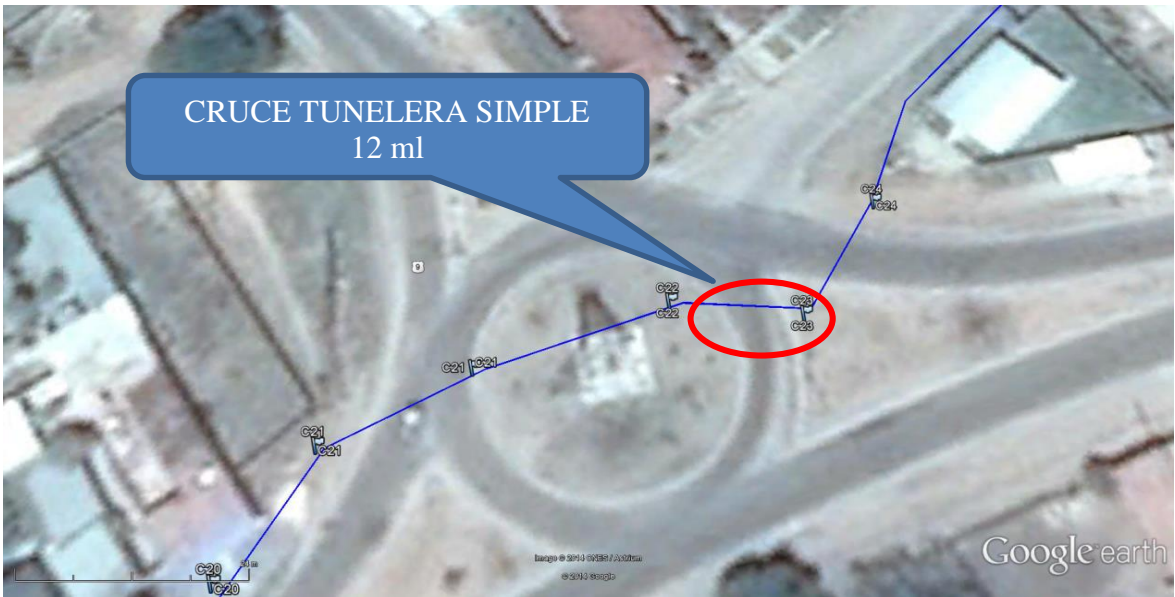
Hoja:
23 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

CRUCE TUNELERA
SIMPLE 12 ml



CRUCE TUNELERA SIMPLE
12 ml



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

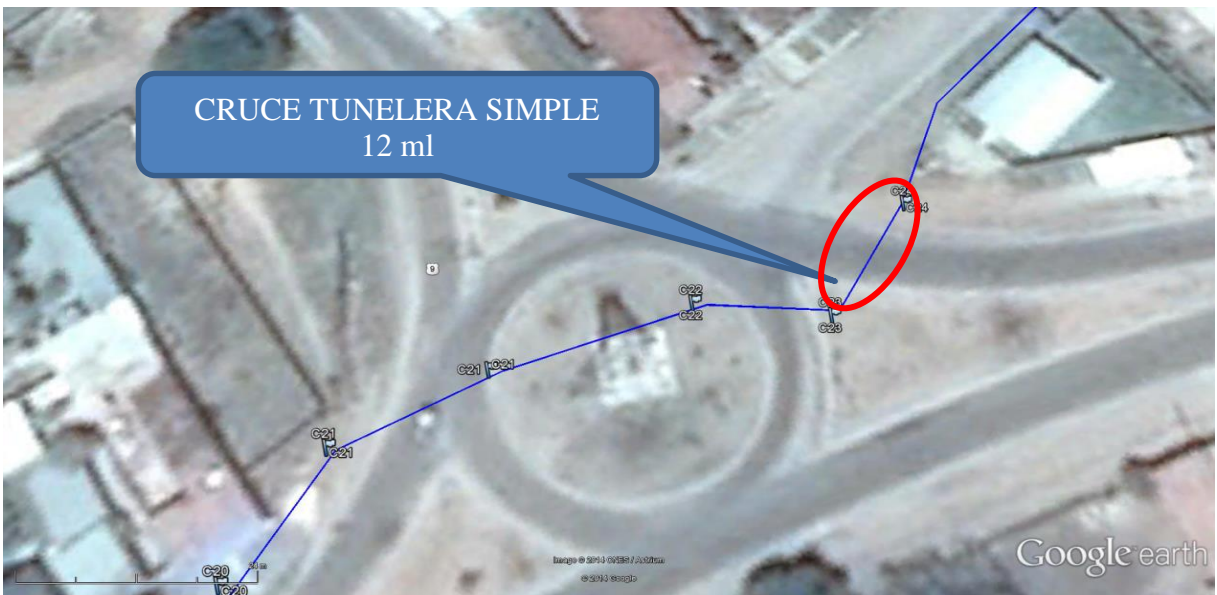
Hoja:
24 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

CRUCE TUNELERA
SIMPLE 12 ml



CRUCE TUNELERA SIMPLE
12 ml



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
25 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
26 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

LEVANTAMIENTO Y REPOSICION DE LOSETA 25 mL



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



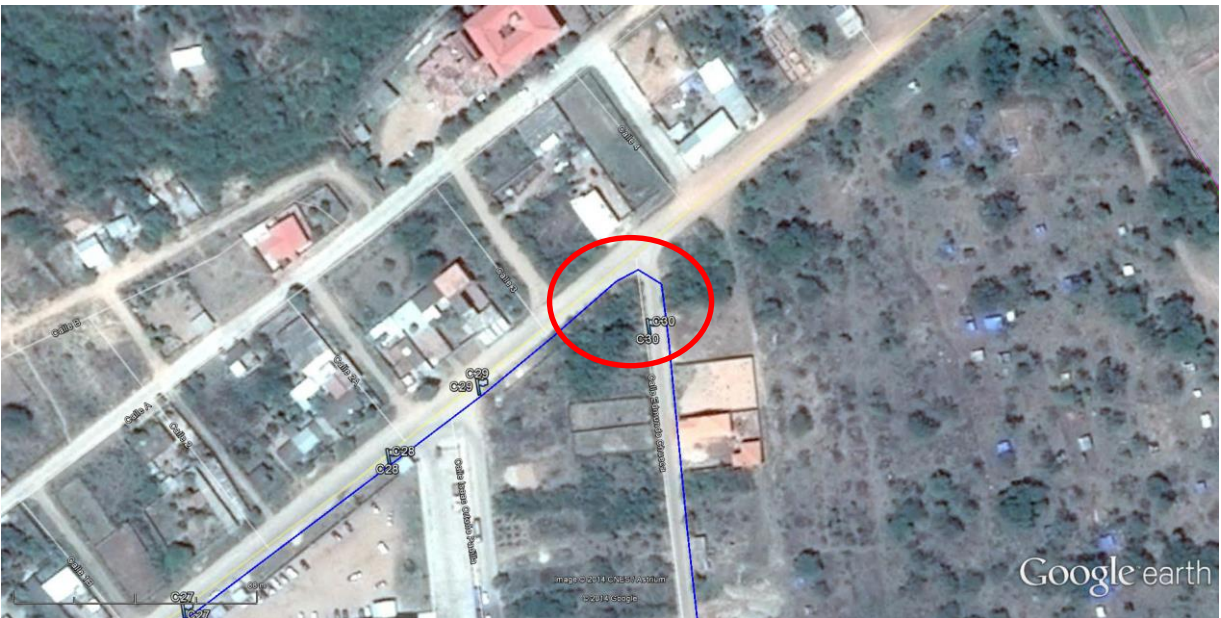
DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
27 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
28 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO

CURVADO IZQUIERDA



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
29 de 118

SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD

FORM CBS - 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

Hoja:
30 de 118


SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO



READECUACION DE CAMARA DE INTERCONEXION
INSERCIÓN DE ACCESORIO TE 4" X 4" DN (EN TRAMO HORIZONTAL)



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 31 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

En la Sección 3 se detallan las Especificaciones Técnicas de acuerdo al alcance de la obra. El diseño y la selección de materiales se realizarán de acuerdo a las normas utilizadas en los Sistemas de Distribución y transporte de Gas Natural, de manera de garantizar la seguridad de la Red Primaria, la línea de enfriamiento y la estación distrital de regulación y medición, y maximizar la prevención de riesgos y cuidado del medio ambiente en el área 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 Agencia Nacional 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, aspectos que deberán ser observados y cumplidos por la empresa Contratista.

5. NORMAS A USAR

A continuación se detalla las normas a utilizar en la construcción de la Red Primaria:

	Reglamento de Diseño, Construcción y Operación para la Distribución de Gas Natural emitido por la ANH
ASME B16.5	Pipe flanges and flanged fitting
ASME B16.34	Flanged and - Butt Welding End
Spec API 5L	Line Pipe
Spec. 6D	Specification for pipeline valves, closures, connectors and Swivels
Std. 1104	Welding Pipelines and Related Facilities
RP 1110	Recommended Practice for Pipe for the Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines
ASME B31.8	Gas Transportation and Distribution Piping Systems
MSS-SP -6	Standard Finish for Contact faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fitting.
MSS-SP-44	Steel Pipeline Flanges
MSS-SP-55	Quality Standard for Steel Casting for Valves, Flanges and Fittings and other Pipe Components
MSS-SP-75	Specification for High Test Wrought Butt Welding Fittings.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 32 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

6. PERMISOS Y AUTORIZACIONES

La empresa encargada en la ejecución del servicio, será la responsable de obtener todas las autorizaciones respectivas para cruces y derechos de vía, además de coordinar y realizar las gestiones necesarias ante las empresas de servicios cuyas instalaciones y/o equipamientos sean afectados.

7. DISEÑO DE CRUCES ESPECIALES

Con relación a la ejecución de los cruces especiales como ser: cruces de canales, carreteras, vía férrea y otros que se presenten, la empresa contratista deberá elaborar un estudio puntual para cada cruce especial, el cual estará sujeto a revisión por parte de la supervisión y fiscalización para su posterior remisión a las instancias que correspondan.

En el caso de tubería expuesta se deberá realizar un análisis con relación al revestimiento a utilizar en la tubería (Arenado de tubería tri-capa, primer, nuevo revestimiento anticorrosivo y revestimiento mecánico)

La contratista debe considerar tipos de cargas adicionales externas y/o protección contra daños tales como:

- a) Movimientos o deslizamientos de tierra
- b) Peso de la tubería
- c) Pérdida de Soporte de la tubería
- d) Vibraciones causadas por agentes externos
- e) Flotabilidad de la Tubería
- f) Esfuerzos de tensión - compresiones causadas por su propio peso.
- g) Cargas externas adicionales como temblores y terremotos
- h) Fallas geológicas
- i) Cargas excesivas o de tráfico de vehículos sobre el Ducto
- j) Deformaciones del Ducto causadas por las actividades de construcción o mantenimiento

Los cruces del ducto con canales de drenaje, carreteras, puentes, vía férrea, etc. deberá tener un diseño individual el que será sujeto a calificación.


8. VOLUMENES DE OBRAS

Los Volúmenes de Obras civiles y mecánicas se detallan en la Sección 2.

9. PLAN DE PRUEBA HIDROSTÁTICA

En la sección 4 se detallan las especificaciones para la prueba hidrostática de la obra.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 33 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

10. PLAZO DE ENTREGA DE LA OBRA Y PRESENTACION DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES (CALIFICABLE)

Se prevé realizar los trabajos en **60 días calendario**. Las empresas ofertantes deben presentar el Cronograma de Actividades (Diagrama de Gantt) que involucren la ejecución de los trabajos descritos por lote adjudicado.

11. PLANOS DE CONSTRUCCIÓN

En la sección 7 se muestra los requisitos para la presentación de los planos de construcción de la obra por parte de la contratista.

12. INFORMACION PARA EL PROPONENTE, EQUIPO Y PERSONAL MINIMO (CALIFICABLE)

En la Sección 6 se muestran los requisitos para la presentación de los planos de construcción de la obra por parte de la contratista

Las Empresas proponentes deben presentar el detalle del Equipo y Personal Mínimo además de la cantidad a ser utilizado para cumplir con el servicio.

13. GARANTIAS

Después de firmada el acta de entrega definitiva entre la empresa que se adjudicó el servicio y YPFB, la empresa adjudicada debe extender por escrito y por el representante legal, el documento donde especifique un tiempo de garantía mínimo de 2 años por la ejecución de las obras civiles y mecánicas para la construcción de la red primaria, en la construcción de las cámaras, así como en el tendido de la tubería.

En caso de fallas, la subsanación deberá ser inmediata y todos los costos de dichas fallas deberán correr por cuenta de la empresa adjudicada.

A) **GARANTIA DE SERIEDAD DE PROPUESTA:** Tiene por objeto garantizar que los proponentes participan de buena fe y con la intención de culminar el proceso.

Sera por un monto equivalente al uno por ciento (1%) de la propuesta económica del proponente.


Cuando la unidad solicitante considere necesaria la presentación de esta garantía, deberá definir las condiciones en las que debe ser presentada la misma, en las especificaciones técnicas o términos de referencia.

La garantía de Seriedad de Propuesta será devuelta al proponente adjudicado contra entrega de la Garantía de Cumplimiento de Contrato, y a los proponentes no adjudicados con anterioridad a su vencimiento, siempre que no haya sido objeto de ejecución por parte de la entidad convocante.

La Garantía de Seriedad de Propuesta será ejecutada cuando:

- i. El proponente decida retirar su propuesta con posterioridad al plazo límite de presentación de propuestas.
- ii. Se compruebe falsedad en la información declarada en la Presentación de Propuesta.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 34 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

- iii. Para la suscripción del contrato, la documentación presentada por el proponente adjudicado, no respalda lo solicitado en la presentación de su propuesta.
- iv. El proponente adjudicado no presente para la suscripción del contrato uno o varios de los documentos solicitados, salvo que hubiese justificado oportunamente el retraso por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por YPFB.
- v. El proponente adjudicado desista, de manera expresa o tácita, de suscribir el contrato en el plazo establecido, salvo por causas de fuerza mayor, caso fortuito u otras causas debidamente justificadas y aceptadas por la entidad.

B) GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO: Tiene por objeto garantizar la vigencia, conclusión y entrega definitiva del objeto del contrato, será equivalente al siete por ciento (7%) del monto de contrato y se aplicaran los siguientes parámetros.

- i. Cuando la contratación se formalice a través de la emisión de una orden de compra/servicio, se exceptúa la presentación de la garantía de cumplimiento de contrato.
- ii. Cuando el monto adjudicado sea hasta Bs. 1.000.000.- (Un millón 00/100 Bolivianos) el proponente definirá el tipo de garantía a presentar.
- iii. Cuando el monto adjudicado sea superior a Bs. 1.000.000.- (Un millón 00/100 Bolivianos) las empresas deberán presentar Boleta de Garantía o Boleta de Garantía a Primer Requerimiento.
- iv. Cuando se tengan programados pagos parciales, en sustitución de la garantía de cumplimiento de contrato, se podrá prever una retención del 7% de cada pago.
- v. Para la contratación de bienes, obras, servicios generales y servicios de consultoría prestados por empresas públicas, entidades, instituciones, empresas públicas nacionales estratégicas y empresas con participación estatal mayoritaria, se exceptúa la presentación de la Garantía de cumplimiento de contrato.

La vigencia de la garantía será computable a partir de la firma de contrato hasta la recepción definitiva del bien, obra, servicio general o servicio de consultoría.

C) GARANTÍA ADICIONAL DE CUMPLIMIENTO DE CONTRATO

El proponente adjudicado, cuya propuesta económica este por debajo del ochenta y cinco por ciento (85%) del Precio Referencial, deberá presenta 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.


D) 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, debiéndose ser renovada mientras no se reduzca el monto total.

E) GARANTIA DEL SERVICIO

Después de firmada el acta de entrega definitiva de la obra entre la empresa que se adjudicó el servicio y YPFB, la empresa adjudicada debe extender por escrito y por el representante legal, el documento donde especifique un tiempo de garantía mínimo de 2 años tanto por la buena ejecución de las obras civiles y

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 35 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

mecánicas para red primaria y provisión de equipos y accesorios del presente proceso. El proveedor correrá con los gastos necesarios en que se incurra para el remplazo y/o reposición correspondiente del bien adquirido, cuando se compruebe que la falla se debe una falla de fabricación. El bien remplazado tendrá la misma garantía de producto y de remplazo.

14. MODALIDAD DE ADJUDICACION

El proceso de adjudicación será efectuado todos los lotes del presente proyecto y será conforme Contratación Directa Ordinaria por el servicio ofertado enmarcado en el D.S. 29506.

15. METODO DE EVALUACION

El presente proceso será adjudicado por el total de los bienes solicitados a aquella empresa que cumpla todos los aspectos técnicos, administrativos y legales de la presente contratación, adoptando la modalidad de precio evaluado más bajo.

16. INSPECCION PREVIA

Las empresas proponentes tienen la obligación de realizar la inspección del lugar y el entorno donde se realizara la obra, previa presentación de propuestas ya sea en una inspección organizada por YPFB o por cuenta propia.

17. REUNION DE ACLARACION

Las empresas proponentes tienen la opción de participar de la reunión de aclaración con YPFB en fecha publicada en el documento base de contratación antes de la presentación de propuestas.

18. PROPUESTA ECONOMICA (CALIFICABLE)


La propuesta económica se presenta en la Sección 8, la misma que debe será debidamente llenada expresamente en bolivianos.

19. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Las empresas que presten los servicios de Obras para YPFB-GNRGD, deberán contar con los Seguros Generales (Seguro de Obras, seguro contra accidentes personales y seguro de responsabilidad civil), a objeto de cubrir cualquier eventualidad que se presente durante la ejecución de la obra.

Seguro de la Obra

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 36 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

Durante la ejecución de la obra, el Contratista deberá mantener por su cuenta y cargo una póliza de seguro adecuada, para asegurar contra todo riesgo, las obras en ejecución, materiales, instalaciones del Supervisor, equipos que estime convenientes, vehículos, etc.

Seguro contra accidentes personales

Los empleados y trabajadores del CONTRATISTA, que trabajen en la obra, deberán estar asegurados contra accidentes personales, incluyendo los riesgos de muerte, invalidez parcial y total o permanente, por montos que sean por los menos equivalentes al mínimo de las compensaciones exigidas por la ley Boliviana en lo referente a los accidentes por trabajo.

Seguro de responsabilidad civil

El Contratista, antes de iniciar la ejecución de la obra, deberá sin que esto limite sus obligaciones y responsabilidad obtener a su propio costo, coberturas de seguro sobre daños a terceros. Dicho seguro deberá ser obtenido bajo los términos establecidos en contrato para ser aprobados por el supervisor, por un valor no inferior al uno por ciento (1%) del monto total del contrato.

El contratista deberá entregar al supervisor o al fiscal de obra, para su aprobación, las pólizas y los certificados de seguro antes de la fecha de iniciación especificada. Dichos seguros deberán proporcionar compensación pagadera en los tipos y proporciones de monedas requeridos para rectificar la pérdida o perjuicio ocasionado.

Si el contratista no proporciona las pólizas y los certificados exigidos, el Contratante podrá contratar los seguros referidos y recuperar las primas pagadas de los pagos que se adeuden al contratista, o bien si no se le adeudara nada, considerarlas una deuda del contratista.

- Las pólizas de seguro no podrán modificarse sin la aprobación del supervisor y/o fiscal
- Ambas partes deberán cumplir con las condiciones de las pólizas de seguro.


20. RESOLUCIÓN ADMINISTRATIVA EMITIDA POR LA AGENCIA NACIONAL DE HIDROCARBUROS

Las empresas postulantes deberán contar con la Resolución Administrativa con Categoría Industrial vigente emitida por la Agencia Nacional de Hidrocarburos.

21. PLAN DE HIGIENE, SALUD OCUPACIONAL Y BIENESTAR

Dentro del marco normativo legal de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional vigente en el país, se encuentra la exigencia de la presentación de planes de higiene, salud ocupacional y bienestar, que nace del Decreto Ley de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar N° 16998. Por lo tanto las empresas postulantes deberán presentar dichos planes aprobados mediante nota por el Ministerio de Trabajo o nota de Trámite en proceso en fotocopia simple.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ - GNRGD	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 37 de 118
	SECCION 1. DESCRIPCION DEL PROYECTO	

22. PRECIO REFERENCIAL

El Precio Referencial fue estimado tomando en base a precios de mercado y las condiciones de la contratación solicitada en cuanto a provisiones, plazo, garantías y otros que pudieran afectar en el precio a ser ofertado por los proponentes.

Asimismo el Precio Referencial incluye todos los tributos, transporte, costos de instalación, inspecciones y cualquier otro concepto que incida en el costo total de los bienes y servicios solicitados.

El Precio Referencial para la presente contratación es de:

ITEM	DETALLE DEL BIEN, OBRA, SERVICIO GENERAL	CANT.	UNIDAD DE MEDIDA	PRECIO REFERENCIAL Bs.		
				PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	
1	RED PRIMARIA CHORETI CAMIRI m 4" DN	2950	1	Global	1.674.676,31	1.674.676,31
TOTAL (Bs.)					1.674.676,31	

23. MODALIDAD DE PAGO

La modalidad de pago será contra avance de obra en planilla, 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 factura deberá ser emitida a nombre de Y.P.F.B. con número de NIT 1020269020

El pago se realizara a través de transferencias bancarias vía SIGMA.

24. VALIDEZ DE PROPUESTA

Las propuestas presentadas deberán tener una validez de 90 días a partir de la fecha de presentación.


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 38 de 118
	SECCION 2. VOLUMENES DE OBRA	

SECCION 2

VOLUMENES DE OBRA

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 39 de 118
	SECCION 2. VOLUMENES DE OBRA	

RED PRIMARIA CHORETI CAMIRI 2950 m 4" DN


1. TRABAJOS GENERALES

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	REPLANTEO TOPOGRAFICO / ELABORACION DE PLANOS	2950	ml
2	SUPERVISION DE CALIDAD / SUPERVISION SALUD SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (INCLUYE MATERIALES Y GESTION HSE)	1	global

2. OBRAS CIVILES

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	Desmante y nivelacion de terreno	140	ml
2	EXCAVACION DE ZANJA (0,5 m X 1,5 m x 2950 m).	2220	m3
3	REPOSICION Y COMPACTADO DE ZANJA CON MAQUINA INCLUYE LA PROVISION DE CINTA DE SEÑALIZACION (0,5 m X 1,5 m x 2950 m) (0,5 m material fino / 1 material comun)	2220	m3
4	PRUEBAS DE COMPACTACION DE TERRENO (ENSAYO PROCTOR) INSITU (C/200 m y a requerimiento del supervisor)	30	piezas
5	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	137	m3
6	SEÑALIZACION VERTICAL (Provision y colocado, incluye base de cemento y plancha con señalizacion respectiva).	70	piezas
7	Rotura y reposicion de acera (254 m x 0,5) el corte debe ser realizado con disco de corte	127	m2
8	Remocion y reposicion de loseta hexagonal	52	ml
9	Readecuacion de camara de hormigon armado (e=0,2)	1	piezas
10	CONSTRUCCION CAMARA DE INTERCONEXION H°A° e=0,2 m (2x2x2 m)	1	piezas

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 40 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	


3. OBRAS MECANICAS

ITEM Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	CARGUIO / TRANSPORTE / BAJADO (TUBERIA 4" DN)	48	TM
2	DIISTRIBUCION / DESFILE DE TUBERIA	48	TM
3	DOBLADO DE TUBERIA,	10	punto
4	SOLDADURA 4"	265	junta
5	INSPECCION RADIOGRAFICA (GAMAGRAFIA) 4"	265	junta
6	REVESTIMIENTO DE JUNTAS 4" - INCLUYE PROVISION DE MANTAS, CIERRE Y ADITIVOS	250	junta
7	SOLDADURA 3"	3	junta
8	INSPECCION RADIOGRAFICA (GAMAGRAFIA) 3"	3	junta
9	PRUEBA HIDROSTATICA SECADO , LIMPIEZA Y PUESTA EN MARCHA	2950	ml
10	MONTAJE DE VALVULA c/etiquetado	2	pieza
11	Bajado y tendido de tubería	2950	ml
12	ESTUDIO E IMPLEMENTACION DE PROTECCION CATODICA INCLUYE LA PROVISION DE LOS PUNTOS DE MEDIDA (20 UNIDADES) Y MATERIALES	1	GLOBAL

4. MATERIALES Y ACCESORIOS

ITEM Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	Tee 4 " DN x 4" DN	1	pieza
2	BRIDA DN 4" ANSI 300/ASTM A 105 WN/RF ASME/ANSI B16.5 RF/SCH 40	4	pieza
3	Empaquetadura mecánica Flexitalic 4" ANSI 300/600 SS 316 ASME/ANSI B16.21	2	pieza
4	Empaquetadura dielectrica 4" ANSI 300 SS 316 ASME/ANSI B16.20 incluye capuchones para los esparragos	2	pieza
5	ESPARRAGOS DE 3/4" x 4 1/2" CON JUEGO DE TUERCAS	32	pieza
6	Reductor concentrico 4" DN x 3" DN	1	pieza
7	Válvula paso total (tipo bola/ cuarto de giro) DN 4"/ ANSI 300/ BRIDADA RF	2	pieza
8	Tee 3 " DN x 3" DN	1	pieza


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 41 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

5. CRUCES ESPECIALES


ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD
1	C-1 CRUCE CON TUNELERA SIMLE	10	m
2	C-2 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE CON APERTURA DE VENTANA INTERMEDIA	36	m
3	C-3 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE	10	m
4	C-4 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE	17	m
5	C-5 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ROTONDA	12	m
6	C-6 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ROTONDA	12	m
7	C-7 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ROTONDA	12	m
8	C-8 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ENTRADA TERMINAL CON APERTURA DE VENTANA INTERMEDIA	36	m

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 42 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION – RED PRIMARIA

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 43 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

1. OBJETIVO
2. DOCUMENTOS DE CONSULTA
3. SUMINISTRO, INSPECCIÓN, ALMACENAMIENTO, MANIPULEO Y CONSERVACIÓN DE EQUIPOS Y MATERIALES

Suministro

Inspección de material

Almacenamiento y cuidados

4. EJECUCIÓN DE SERVICIOS

Proyecto ejecutivo

Ubicación y demarcación del derecho de vía y senda

Preparación de la ruta según línea municipal

Apertura de senda

Excavación y preparación de la zanja

Transporte, distribución y manipuleo de tubos y otros materiales

Manipuleo

Doblado de tubería

Revestimiento en Concreto de la Tubería

Limpieza e inspección de cañería y biseles

Soldadura

Inspección después de la soldadura

Revestimiento de la tubería

Bajado de tubo

Tapado del tubo

Cruces

Previsiones aplicables a obras especiales


Señalización del Derecho de Vía

Protección y restauración del derecho de vía

Montaje e instalación de válvulas

5. PUESTA EN MARCHA

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 44 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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 cuidado 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 en el Reglamento de Distribución de Gas Natural por Redes emitido por la Agencia Nacional 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:

	Reglamento de Diseño, Construcción y Operación para la Distribución de Gas Natural emitido por la SSDH
ASME B16.5	Pipe flanges and flanged fitting
ASME B16.34	Flanged and - Butt Welding End
Spec API 5L	Line Pipe
Spec. 6D	Specification for pipeline valves, closures, connectors and Swivels
Std. 1104	Welding Pipelines and Related Facilities
RP 1110	Recommended Practice for Pipe for the Pressure Testing of Liquid Petroleum Pipelines
ASME B31.8	Gas Transportation and Distribution Piping Systems
MSS-SP -6	Standard Finish for Contact faces of Pipe Flanges and Connecting End Flanges of Valves and Fitting.
MSS-SP-44	Steel Pipeline Flanges
MSS-SP-55	Quality Standard for Steel Casting for Valves, Flanges and Fittings and other Pipe Components
MSS-SP-75	Specification for High Test Wrought Butt Welding Fittings.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 45 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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

3.1. Suministro

3.1.1. La tubería de acero será entregada en custodia por YPFB a la empresa adjudicada, una vez que se dé la orden de proceder. Una vez egresado el material de los almacenes de YPFB el carguío, des carguío, transporte del mismo correrán por cuenta de la contratista. Además la empresa contratista será enteramente responsables de los materiales (tuberías, accesorios, equipos, etc.) entregados en almacenes de YPFB hasta la conclusión del proyecto u obra.

3.2. Inspección del Material Recibido

3.2.1. General

3.2.1.1. Los materiales deben ser inspeccionados inmediatamente después de su recepción y antes del montaje y deben estar de acuerdo con los documentos de compra y especificaciones del proyecto.

3.2.1.2. 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.

3.2.1.3. El examen de los materiales forjados deben ser realizada de acuerdo a los establecido por la MSS – SP-55

3.2.2. Tubos

3.2.2.1. 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.


3.2.2.2. 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

3.2.2.3. Todos los tubos deben ser identificados de acuerdo a los criterios de la API Spec. 5L.

3.2.2.4. 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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 46 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

d) Alabeo o deformación, según API Spec. 5L.

3.2.2.5. 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, para gasoductos.

3.2.3. Bridas

3.2.3.1. 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.

3.2.3.2. Los certificados de calidad del material de todas las bridas deben estar de acuerdo con la especificación ASTM.

3.2.3.3. 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.

3.2.3.4. 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

3.2.4.1. 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.

3.2.4.2. Los certificados de calidad del material deben estar de acuerdo con las especificaciones ASTM, ANSI o MSS.

3.2.4.3. Debe ser verificado si las siguientes características de las conexiones están de acuerdo con las especificaciones indicadas por el proyecto.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 47 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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


3.2.5. Válvulas

- 3.2.5.1.** Todas las válvulas deben estar empaquetadas y acondicionadas conforme API Spec 6D.
- 3.2.5.2.** Todas las válvulas deben estar identificadas por una plaqueta de acuerdo con la codificación del proyecto.
- 3.2.5.3.** Los certificados de calidad del material deben estar de acuerdo con la especificación ASTM aplicable.
- 3.2.5.4.** 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

- 3.2.6.1.** Todos los lotes de pernos y tuercas deben ser identificados con las características:
- Especificaciones
 - Tipo de pernos y dimensiones
- 3.2.6.2.** Los certificados de calidad del material de todos los lotes de pernos y tuercas deben estar de acuerdo a las especificaciones ASTM aplicables.
- 3.2.6.3.** 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.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma


 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 48 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 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

- 3.2.7.1. En la recepción de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- 3.2.7.2. 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.
- 3.2.7.3. 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.
- 3.2.7.4. 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.
- 3.2.7.5. Para 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
 - Ausencia de oxidación
 - Ausencia de deformación o alabeos
 - Integridad de la punta
- 3.2.7.6. La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos.
- 3.2.7.7. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- 3.2.7.8. Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque para cada 10 (diez) recibidas y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 49 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

3.2.7.9. 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

3.2.7.10. 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

3.2.7.11. Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida.

3.2.7.12. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.

3.3. ALMACENAMIENTO Y CUIDADOS

3.3.1. Instalación de Faenas, Provisión y Colocado de Letreros de Obras

3.3.2. 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.


3.3.3. El CONTRATISTA deberá proveer y colocar uno o varios letreros los cuales deberán permanecer durante todo el tiempo que duren las obras (Ver Planos Sección 7) 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 cada un kilometro.

3.3.4. El letrero deberá estar elaborado en lona con densidad de 18 onzas/m², con una impresión como mínimo de 1440 DPI de resolución, no aceptándose de ninguna manera trabajos con menor calidad.

3.3.5. 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

3.3.6. 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 suelo, de tal manera que queden perfectamente firmes y verticales. La altura final del letrero debe ser fijada por el Supervisor del YPF B de forma tal que sea visible y de fácil identificación, sin ningún costo adicional para YPF B.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma


 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 50 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 3.3.7.** En caso de requerirse fundaciones de hormigón Armado, las mismas deberán cumplir con todo lo establecido en las normas para hormigones y las especificaciones técnicas.
- 3.3.8.** 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.
- 3.3.9.** El Supervisor acordará y aprobará el lugar de emplazamiento del letrero, la estructura portante y todos los procedimientos que garanticen la estabilidad del letrero, así como de no poner en riesgo contra robos y destrucciones.
- 3.3.10.** La instalación de faenas será medida en forma global, en concordancia con lo establecido en los requerimientos técnicos y será pagado al precio unitario de la propuesta aceptada para este ítem. 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, esto incluye el costo de provisión de el o los letreros y su respectiva colocación, la construcción de la instalación de faenas y la ocupación de vía, que serán respaldadas con la presentación de facturas, recibos de alquileres y otros, que justifiquen el precio unitario del ítem de instalación de faenas.
- 3.3.11.** En ninguna caso se admitirá letreros que no estén debidamente instalados.

3.3.10. Tubos

- 3.3.10.1.** 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
- 3.3.10.2.** 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.
- 3.3.10.3.** 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.
- 3.3.10.4.** Los tubos de diámetros grandes, revestidos o no, deben ser dotados de protectores de bisel.
- 3.3.10.5.** Los tubos de diámetros menores, no pueden ser almacenados en el interior de los de mayor diámetro.
- 3.3.10.6.** Los tubos de relación diámetro/espesor mayor a 120, se utilizarán en sus extremos crucetas para impedir la ovalización de estos sitios
- 3.3.10.7.** 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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 51 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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.

3.3.10.8. Los tubos con revestimiento a base de alquitrán de hulla o esmalte de asfalto, deben ser externamente protegidos por pintura anti-sol.

3.3.11. Bridas

3.3.11.1. 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.

3.3.11.2. Los biseles de las bridas de cuello (Welding Neck Flange) deben ser protegidos contra la corrosión, con barniz a base de resina vinílica.

3.3.11.3. 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.

3.3.12. Válvulas

3.3.12.1. 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.

3.3.13. Pernos y Tuercas

3.3.13.1. Deben ser protegidos contra la corrosión mediante la aplicación de grasa anticorrosiva no soluble en agua.


3.3.13.2. Deben ser almacenados en sitios protegidos de la intemperie, identificados y sin contacto directo con el suelo.

3.3.13.3. Las tuercas deben ser almacenadas enroscadas en los pernos.

3.3.14. Conexiones

3.3.14.1. Las conexiones deben ser mantenidas en sus empaques originales, identificadas y protegidas de la intemperie.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 52 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

3.3.14.2. Las conexiones para soldadura a tope deben tener los biseles protegidos por barniz a base de resina vinílica.

3.3.14.3. 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.

3.3.14.4. 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.

3.3.15. Electrodo de Soldar

3.3.16. Todos los electrodos deben ser almacenados en empaques cerrados dispuestas en la posición vertical, con la punta hacia abajo, inclusive los electrodos en los empaques que fueran abiertos para la inspección.

3.3.17. 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%.

3.3.18. 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.

3.3.19. 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.

3.3.20. 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.

3.3.21. Para electrodos de bajo hidrógeno y flujo, la recomendación del fabricante se deberá seguir.

4. EJECUCIÓN DE LOS SERVICIOS


4.3. Proyecto Ejecutivo

4.3.10. Son considerados proyectos ejecutivos, de responsabilidad de la CONTRATISTA, todos los proyectos de detalles necesarios para la ejecución de los servicios de construcción y montaje.

4.3.11. Los proyectos de detalles, que obedecerán rigurosamente las recomendaciones de esta especificación, recomendaciones de los organismos gubernamentales del medio ambiente y demás normas corrientes, que consiste en los siguientes servicios:

a) plataforma de circulación en la senda y en los caminos de acceso;

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 53 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- b) excavación y protección de la zanja;
- c) doblado de la tubería;
- d) cruces;
- e) travesías;
- f) lastrado para flotabilidad negativa;
- g) señalización del Derecho de Vía;
- h) protección del Derecho de Vía;
- i) válvulas, recibidores, lanzadores, drenajes y venteos.

4.3.12. Los proyectos de detalles serán previamente aprobados por la Supervisión del servicio y será de responsabilidad de la Contratista todas las aprobaciones junto a los órganos públicos competentes.

4.3.13. Una vez adjudicada las obras, la empresa contratista deberá realizar el Replanteo Topográfico para su correspondiente revisión y aprobación por parte de YPFB y determinar la trayectoria y longitud real de la construcción.

4.4. Ubicación y Demarcación del Derecho de Vía y de la Senda

4.4.10. Tanto al inicio como a la finalización de la obra se deberán incluir la señalización informativa y de precaución de acuerdo a los planos y gráficos detallados en la Sección 7 del presente documento.

4.4.11. Antes de iniciar los trabajos, el contratista deberá presentar un informe 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 la condiciones del sitio de la obra, y que además será el encargado de resolver el problema con terceros.

4.4.12. 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


4.4.13. El Derecho de Vía y la Senda deben ser demarcadas a partir de la directriz establecida en el replanteo topográfico y de acuerdo con las siguientes condiciones:

- a) los laterales del Derecho de Vía y de la senda deben ser identificadas en el máximo cada 50 m;
- b) las estacas de madera deben ser colocados en los laterales del Derecho de Vía, en sitios de fácil visibilidad;
- c) la señalización de referencia provisional, debe ser fijada cada 100 m.;
- d) los puntos de inflexión horizontal deben ser marcados en forma permanente.

4.4.14. La ubicación de la posición de otros ductos existentes, en relación al eje de la zanja, debe ser efectuada de acuerdo con los siguientes criterios:

- a) consultar los planos "AS BUILT" y el catastro de las concesiones de servicios públicos.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 54 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- b) ubicación de los ductos existentes a través del empleo del detector de tubos y de sondeo por pozos cavados manualmente;
- c) sondeos adicionales en caso de que existieran dudas de los resultados del detector de tubos.
- d) colocación de estacas provisorias sobre los ductos existentes con espaciamiento máximo de 20 metros; en las curvas esas distancias debe ser reducida para un valor coincidente con el radio de curvatura de la curva.
- e) Señalizar y proteger adecuadamente los venteos, puntos de prueba y piezas especiales existentes.
- f) Identificar y señalar los tramos donde fuera detectada baja cobertura (profundidad mínima insuficiente) de los ductos existentes de manera de alertar a los operadores de maquinarias sobre la imposibilidad de transitar esos lugares.

4.4.15. Solamente en condiciones excepcionales, cuando por total inviabilidad técnica de los servicios de montaje, serán permitidos cortes que alteren los perfiles, transversales y longitudinales, originales del terreno; todos los cortes deben ser ejecutados de acuerdo con un proyecto de plataforma específico.

4.4.16. Los servicios se deben desenvolver estrictamente en los límites previstos de la Vía, no permitiéndose otra actividad fuera de esos límites, salvo cuando se tuviera un acuerdo expreso con el propietario.

4.4.17. Independiente de los servicios de protección y drenaje que serán realizados en la senda, servicios necesarios de drenaje y protección en áreas críticas deben ser inmediatamente realizados, de modo de no exponer a riesgos la senda y los propietarios involucrados.

4.4.18. Se debe ejecutar un drenaje provisorio de la senda. Las salidas de agua sobre las salidas de los terraplenes deben ser evitadas; cuando sea indispensable, la región alcanzada del terraplén debe ser adecuadamente protegida.


4.4.19. Los cursos de agua que originalmente drenan para o sobre la senda, deben ser desviados y canalizados. En los casos en que no fuera posible ejecutar los desvíos de los cursos de agua o en que la apertura de la senda interfiera con manantiales, deben ser ejecutadas las obras que fuesen necesarias para evitar el arrastre del material, la erosión de la senda o la destrucción del manantial.

4.4.20. Cuando la directriz atravesará zonas agrícolas y pastizales, matorrales, reservas forestales, la senda debe ser abierta con un ancho estrictamente necesario para la instalación de la tubería.

4.4.21. Todas las providencias deben ser tomadas de modo de minimizar las interferencias y los posibles perjuicios que puedan haber, en el transcurso de la ejecución de los servicios, las actividades desarrolladas por el propietario del área, o por la autoridad gubernamental, tales como:

- a) ningún trabajo debe ser iniciado sin el conocimiento del propietario;
- b) ninguna remoción de las instalaciones de terceros puede ser efectuada sin la debida autorización del mismo;

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 55 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

c) en el caso de cercas a ser removidas, necesariamente será construida una provisoria, hasta la reconstrucción definitiva; la cerca provisoria será mantenida cerrada siempre que el paso no estuviera siendo utilizado;

d) serán ejecutados todos los servicios complementares considerados necesarios a la seguridad, a la protección personal y a las actividades económicas desarrolladas en el área atravesada, como por ejemplo:

- cerca de protección en taludes, principalmente en áreas de cría de animales;
- señalización de alerta para el movimiento de equipos.

4.4.22. Las estacas, mojones y demás señalizaciones provisorias removidas durante la abertura de la senda deberán ser recompuestas.

4.5. Preparación de la ruta según línea municipal

4.5.10. La empresa contratista solicitará a la HAM todos los aspectos legales para el uso del suelo Municipal (público) para la apertura de zanja y tendido de línea de gas natural.

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

4.5.12. El trazo proyectado para la cañería deberá ser aprobado por la supervisión.

4.5.13. 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 la construcción a tales propietarios por descuidos o accidentes.

4.5.14. 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.


4.5.15. El contratista limpiará y nivelará el derecho de vía de manera de dejarlo limpio tal como lo encontró antes del inicio de las obras.

4.5.16. El contratista efectuará los arreglos necesarios así como lo permisos para poder manejar la tubería en obra, interrupciones tráfico, movimiento de vehículos, etc.

4.5.17. Retirar las líneas de transmisión de energía eléctrica, teléfonos, agua potable, drenajes pluviales, alcantarillas, riego, etc. En coordinación con las empresas de servicio.

4.5.18. Todos los trabajos subterráneos que sean atravesados por la línea de gas y que se indican en el plano, deberán contar con una señalización.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma


 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 56 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 4.5.19. 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.
- 4.5.20. El contratista arreglará todos los accesos requeridos hasta el sitio de la obra, de tal manera que los trabajos no tengan contratiempos.
- 4.5.21. 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.
- 4.5.22. 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.

4.6. Apertura de senda

- 4.6.10. El contratista recorrerá todo el trazado, y solicitará a las entidades pertinentes las autorizaciones respectivas para el uso de suelos.
- 4.6.11. 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.
- 4.6.12. El contratista deberá coordinar con las otras empresas de servicio (servicio de agua, telecomunicaciones, alcantarillado, agua potable, energía eléctrica, etc.).
- 4.6.13. 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.
- 4.6.14. 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.
- 4.6.15. 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.
- 4.6.16. 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.
- 4.6.17. El contratista será responsable de cualquier daño o accidente que pudiera ocurrir por la falta de cuidados.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 57 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	


4.7. Excavación y Preparación de la Zanja

- 4.7.10. La profundidad de la zanja será de aproximadamente 1.20 a 1.50 metros y 40 cm de ancho, 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, si se requiere de esta manera por la presencia de inconvenientes como la presencia de otras tuberías, pasos a través de cruces de vía férrea, carreteras, tierras de cultivo, terrenos rocosos, etc. (Ver planos 1 y 1A).
- 4.7.11. Si la altura recomendada es menor a la establecida, el contratista enfundará la tubería o en su caso colocará tejos, losas de hormigón (Ver plano 6), etc.
- 4.7.12. Los cruces estarán de acuerdo a los esquemas adjuntos al presente documento.
- 4.7.13. El ancho de la zanja debe permitir que la cañería repose en la zanja sin que se origine daño en el revestimiento.
- 4.7.14. 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.
- 4.7.15. 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.
- 4.7.16. 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 en buenas condiciones.
- 4.7.17. Los escombros deberá disponerse de tal manera que se pueda evitar cualquier daño a los ribereños y cualquier molestia en la explotación de los trabajos vecinos.
- 4.7.18. El contratista deberá prever el levantamiento periódico de los escombros y a juicio del supervisor.

4.8. Transporte, Distribución y Manipuleo de Tubos y otros Materiales

- 4.8.10. El contratista será el responsable del reparto de los materiales, herramientas e insumos en la obra
- 4.8.11. 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.
- 4.8.12. 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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 58 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

efectuada una inspección visual a fin de verificar si los tubos están convenientemente apoyados, sin riesgo de rodamientos.


- 4.8.13. 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.
- 4.8.14. Los tubos deben ser distribuidos a lo largo de la senda de manera de no interferir con el uso normal de los terrenos atravesados.
- 4.8.15. 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).
- 4.8.16. En el caso que sea adoptada la numeración secuencial del tubo para el montaje, deberá existir una correlación con el número del fabricante.
- 4.8.17. El supervisor rechazará cualquier material o insumo deteriorado
- 4.8.18. Los materiales, herramientas e insumos serán distribuidos a lo largo de la obra, evitando el deterioro.

4.9. Manipuleo.

- 4.9.10. 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.
- 4.9.11. Para la descarga de las pilas de tubos deben ser utilizadas cintas de nylon. Tales cintas se deben ajustar a la pila, de modo impedir movimientos relativos entre los tubos.
- 4.9.12. 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.
- 4.9.13. En rampas con inclinación superior al 10%, se debe efectuar un anclaje provisional de los tubos distribuidos en la senda para evitar su deslizamiento.
- 4.9.14. 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.

4.10. Doblado de la Tubería

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 59 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.10.10. El curvado en la obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este trabajo se utilizarán máquinas curvadoras en buen estado.

4.10.11. No se admite ninguna soldadura en un codo fabricado en obra, en cada extremidad de dicho codo se reservará una parte recta de por lo menos 500 mm.

4.10.12. El radio de curvatura no deberá ser inferior a 20 veces el diámetro del tubo.

4.10.13. Una vez curvados los tubos no deberán presentar ondulaciones, protuberancias ni hundimientos.

4.10.14. Se debe verificar la ovalización por medio de calibres especiales (se permite un 2.5% de ovalización con respecto al diámetro anterior)

4.10.15. Toda tubería que muestre ovalizaciones será rechazada y reemplazada a expensas del contratista.

4.10.16. De preferencia la curva se debe encontrar al medio de la tira o pieza doblada.

4.11. Revestimiento en Concreto de la Tubería

4.11.10. 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 ítems:

- a) proceso utilizado;
- b) método de aplicación;
- c) ensayos;
- d) inspección y reparaciones.

4.11.11. El revestimiento de hormigón debe terminar a 200 mm de la extremidad del revestimiento anticorrosivo


4.11.12. El hormigón puede ser aplicado por el método de vaciado y vibrado, u otro método previamente aprobado.

4.11.13. 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.

4.11.14. 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).

4.12. Limpieza e inspección de cañerías y biseles

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 60 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 4.12.10.** Todas las cañerías deben ser limpiadas internamente por un medio apropiado antes de que se efectúe la soldadura.
- 4.12.11.** 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.
- 4.12.12.** 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.
- 4.12.13.** 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.
- 4.12.14.** 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.
- 4.12.15.** Las extremidades de los tubos serán amoladas de tal manera que el chaflán sea igual al de los tubos nuevos de fábrica.

4.13. Soldadura

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


- Contratista
- Soldadura
- Calificación de soldadores
- Equipo
- Materiales
- Proceso de soldadura
- Registro y reportes

4.13.11. El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo con la Norma ASME B 31.8.

4.13.12. 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.


4.13.13. La preparación, detalles de los bisels 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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 61 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	


- 4.13.14.** Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- 4.13.15.** El contratista proveerá la mano de obra, equipos herramientas y materiales en buen estado necesarios para este trabajo incluyendo los electrodos.
- 4.13.16.** 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).
- 4.13.17.** Los electrodos a usarse deberán tener su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base.
- 4.13.18.** El trabajo de soldadura será suspendido por requerimiento del supervisor cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- 4.13.19.** 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. Si existiera humedad la junta deberá ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- 4.13.20.** 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° y $+30^\circ$)
- 4.13.21.** 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
- 4.13.22.** 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.
- 4.13.23.** Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- 4.13.24.** Los caños que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- 4.13.25.** Los caños que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- 4.13.26.** En el avance de soldadura la segunda pasada (hot pass) deberá ser efectuada inmediatamente después de la primera pasada.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 62 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 4.13.27.** No se permitirá soldar ningún caño más allá del avance de la zanja, salvo aprobación del supervisor.
- 4.13.28.** Si a juicio del supervisor se requiere cortar la soldadura el contratista facilitará los medios para ello.
- 4.13.29.** El supervisor puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- 4.13.30.** 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.
- 4.13.31.** Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- 4.13.32.** 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.
- 4.13.33.** 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.
- 4.13.34.** 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.
- 4.13.35.** 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.
- 4.13.36.** Deben ser utilizados, preferentemente, acopladores de alineación interna.
- 4.13.37.** Preferentemente deben ser utilizados, acopladores de alineación interna no deben ser removidos antes de la conclusión del primer pase, conforme lo definido en la API Std. 1104.
- 4.13.38.** 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.
- 4.13.39.** 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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma


 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 63 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

lastrados o de lingadas que puedan se sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.

- 4.13.40.** El acoplamiento de tubos de igual espesor nominal, el des alineamiento 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.
- 4.13.41.** 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.
- 4.13.42.** La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificado, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- 4.13.43.** 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.
- 4.13.44.** El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“hot pass”), 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.
- 4.13.45.** 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. 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 sobreponerse al final del pase anterior;
 - f) no se permite el punzonamiento de las soldaduras.

4.13.46. La calificación de los soldadores es imprescindible para el inicio de la sobras y deberán cumplirse lo siguiente:

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 64 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 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.

4.13.47. En las juntas se debe realizar una limpieza de estas mediante arenado abrasivo (sandblasting) para la aplicación y/o instalación de mantas termo contraíbles hasta alcanzar un grado de limpieza SP- 12 (Blanco Metálico).

4.14. Inspección después de la Soldadura

4.14.10. 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.

4.14.11. 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.

4.14.12. 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.


4.14.13. Los exámenes no destructivos se realizarán con la frecuencia y de las formas siguientes:

- a) Inspección radiográfica de puntos especiales en un cien por ciento, como ser en cruces de ríos, caminos, 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) Para el presente proyecto en particular se aplicará el 100% de radiografiado a las juntas.

4.14.14. 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.

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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 65 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.15. Revestimiento de la tubería

Para el presente proyecto se utilizará tubería tricapa DN 4", 3" Y 2". En cuanto al revestimiento de las juntas, sólo se utilizarán Mantas Termo contraíbles de acuerdo a las características y especificaciones técnicas de la tubería.

4.15.10. Descripción Mantas Termo Contraíbles

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

4.15.10.1. 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.

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

El personal responsable a realizar dicha labor, deberá ser una persona calificada que tenga conocimientos en revestimientos de tubería con mantas termo contraíbles, 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.

4.15.11. Manipuleo

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

4.13.3 Limpieza

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

4.13.3.2 En las juntas se debe realizar una limpieza de estas mediante arenado abrasivo (sandblasting) para la aplicación y/o instalación de mantas termo contraíbles hasta alcanzar un grado de limpieza SP – 12 (Blanco Metálico).

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 66 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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 – SP12.

4.13.4. Preparación de la Manta

4.13.4.1. Se realizará el corte de la manta en las dimensiones apropiadas, de acuerdo a :

Tabla 2. 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:

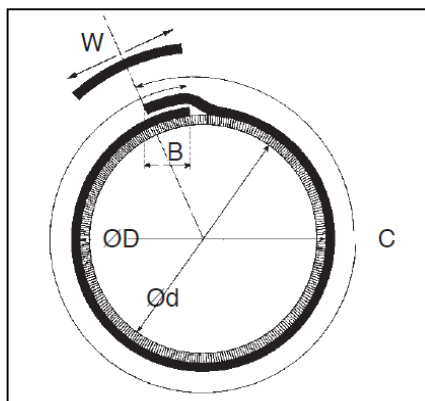



Tabla 2. Dimensiones del Colocado de la Manta

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 67 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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.

4.13.5. Pre calentamiento


4.13.5.1. 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).

4.13.6. Primer

4.13.6.1. El “Primer” mezclado tiene una vida útil de aproximadamente 30 minutos a temperatura ambiente después del mezclado. Mientras mantenga consistencia líquida puede ser empleado.

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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 68 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.13.7. Colocado

- 4.13.7.1. Se debe remover la capa plástica de la manta y centrarla sobre la junta para permitir el recubrimiento uniforme de la tubería.
- 4.13.7.2. Se deberá envolver la manta alrededor de la tubería, una vez esté posicionada se deberá presionar con la mano (cubierta con un guante) tal como se observa en la figura 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.
 - 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.

4.13.8. Prueba de Adherencia

- Aplica a todas las juntas en las que se utilizará una manta termo contraíble 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 termo contraíble, considerando ensayar en un tiempo mínimo de 15 horas. En caso de que se realice la prueba

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 69 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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 manteadores calificados.
- La inspección de adherencia debe ser verificada preferentemente y de ser posible a una temperatura de la manta termo contraíble de máximo 25 °C, la cual será verificada a través de un medidor de temperatura (ambos, tubería y manta termo contraíble, 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.
- 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 termo contraíble, 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.

4.13.9. Consideraciones para los revestimientos (Tubería DN 2")

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 70 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

Se considera este punto en caso de utilizar tubería de acero DN 2” sin revestimiento.

4.13.9.1. Toda la cañería en la línea deberá ser enterrada y deberá ser protegida por:

- a) una capa de pintura imprimante (primer).
- b) una capa de revestimiento anticorrosivo interno, con traslape mínimo de $\frac{3}{4}$ ”.
- c) una capa de revestimiento externo protector mecánico, con traslape mínimo de $\frac{3}{4}$ ”.
- d) una capa de revestimiento anti roca, si así lo requiera el supervisor.

4.13.9.2. Está prohibido el revestimiento de la tubería si es que se presentan problemas de lluvias o humedad.

4.13.9.3. Está prohibido el revestimiento de la tubería si la temperatura es inferior a las especificaciones del producto a utilizar.

4.13.9.4. El “primer” deberá ser compatible y de la misma marca que la envoltura anticorrosiva.

4.13.9.5. 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.

4.13.9.6. 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.

4.13.9.7. Está prohibido el empleo de “primer” estirado o que contenga depósitos insolubles.

4.13.9.8. El tiempo de secado del “primer” debe ser el especificado por el fabricante.

4.13.9.9. 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.


4.13.9.10. La aplicación de los revestimiento deberán ser hechos en lo posible máquina o por personal altamente entrenado en el caso manual.

4.13.9.11. 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.

4.13.9.12. En el revestimiento se deberá cuidar que no existan arrugas, pliegues o globos de tal manera que siempre exista por lo menos $\frac{3}{4}$ ” de traslape.

4.13.9.13. 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
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 71 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 4.13.9.14. 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 $\frac{3}{4}$ " del revestimiento mecánico.
- 4.13.9.15. En terrenos donde la formación pedregosa/rocosa es excesiva deberá colocarse revestimiento anti roca.
- 4.13.9.16. En cañerías que van a ser lastradas y/o cementadas, los revestimientos anticorrosivos y mecánico deberán estar presentes en cincuenta por ciento respectivamente.

4.13.10. Inspección y reparación


- 4.13.10.1. 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.
- 4.13.10.2. 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.
- 4.13.10.3. 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 las zona dañada.

4.13.11. Manejo de la tubería revestida.

- 4.13.11.1. 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.
- 4.13.11.2. 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.
- 4.13.11.3. La cañería será bajada utilizando cinturones acolchonados de marea que se evite el daño del revestimiento.
- 4.13.11.4. En la operación de bajado de la tubería revestida, debe tenerse cuidado con el balanceo y el raspado con las paredes de la zanja.
- 4.13.11.5. 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.

4.14. Bajado del tubo

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 72 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.14.1. El bajado del tubo en la zanja debe ser iniciado inmediatamente después del examen de las condiciones del tubo, del revestimiento y de la zanja, observando principalmente:

- a) defectos o daños en el tubo y en el revestimiento;
- b) El uso de este equipo es de carácter obligatorio antes de realizar el pre - tapado (Detector Holliday) para verificar las fallas del revestimiento.
- c) 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;
- d) verificar las condiciones del fondo de la zanja y el acabado de sus paredes laterales

4.14.2. 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.

4.14.3. 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 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.

4.14.4. 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.

4.14.5. El espaciamiento entre los puntos de sustentación de los tubos a ser bajados debe ser tal, 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).

4.15. Tapado del tubo


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 73 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

- 4.15.1.** Antes de iniciarse el tapado de cualquier tramo del ducto, deben ser reparados todos los daños causados al tubo y al revestimiento durante la operación de bajado.
- 4.15.2.** El relleno inicial será efectuada con tierra cernida, evitando el contacto de materiales que dañen los revestimientos, hasta una altura sobre la generatriz de 30 cm (ver plano 1 y 1A), el relleno a esta altura será compactado con máquina compactadora, tipo canguro o similar, una cinta de señalización amarilla (30 cm de ancho) se colocará encima de esta capa, que permitirá mostrar la presencia de tubería cuando se realicen otras excavaciones, las capas superiores serán realizadas con relleno de tierra común y compactadas cada 30 cm, el tiempo de compactación no debe exceder las 48 horas después de bajada la tubería.
- 4.15.3.** La cobertura mínima deberá atender las siguientes condiciones:
- a) áreas de agricultura mecanizada: 1,50 m;
 - b) áreas urbanas, industriales o con probabilidad de ocupación: 1,20 m;
 - c) cruces especiales de acuerdo a proyecto; 1,50 metros con encamisado
 - d) áreas con terreno rocosos: 0,60 m
 - e) áreas con terreno de baja consistencia: 1,50 m;
 - f) áreas con existencia de drenajes / irrigación o pequeñas quebradas, con profundidad hasta 0,50: 1,00 m;
 - g) áreas comunes: 1,00 m.
- 4.15.4.** Bajo ningún concepto se utilizará tierra que afecte el nivel original del derecho de vía para la ejecución de la cobertura.
- 4.15.5.** Para la reposición definitiva de los materiales superficiales removidos para la apertura de zanja (pavimentos, asfaltos, empedrados, etc.) será indispensable que el relleno no tenga hundimientos, que afectan la calidad del acabado final.
- 4.15.6.** Toda reposición debe quedar conforme a lo exigido por el gobierno Municipal y la supervisión, es decir que todas las instalaciones y/o materiales superficiales removidos deben quedar mejor o igual que en su estado inicial u original, además de utilizar el mismo material removido para la reposición.
- La reposición de todo lo citado en el anterior párrafo será de absoluta responsabilidad de la empresa contratista.
- 4.15.7.** Se debe tener especial cuidado en los procedimientos de relleno y compactado de cruces (cuando sea aplicable), para asegurar que la vía opere satisfactoriamente y que la seguridad a terceros no se vea comprometida, en el caso de cruces de cuerpos de agua para proteger el lecho de los mismos.

4.16. Cruces

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 74 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.16.1. Generalmente los sistemas de ductos para transporte de hidrocarburos cruzan en su ruta con una serie de obstáculos tanto artificiales (carreteras, vías férreas, canales, tuberías, poblados, etc.) como naturales (quebradas secas, de agua permanente, ríos, pantanos, arroyos, montañas, etc.). Estos cruces se consideran como obras especiales dentro del proyecto, debido a que requieren de consideraciones específicas para su diseño y construcción, debiendo ser observado rigurosamente, el siguiente principio básico:

- a) ningún cruce especial será ejecutado sin previa autorización de los organismos competentes.
- b) Tendrán una profundidad mínima de 2 metros desde el nivel del terreno, y en caso de la existencia de canales, líneas eléctricas, tuberías de agua, etc. La profundidad mínima desde la instalación será de medio metro por debajo de ésta.

4.16.2. Cruces de vías de comunicación

4.16.2.1. Los cruces deben ser perpendiculares al eje longitudinal de carreteras o vías férreas, en caso de no ser posible se permite una desviación máxima de 30° con respecto a la normal buscando la menor área expuesta a la carga externa, previa aprobación de la supervisión.

4.16.2.2. El cruce de vías férreas, caminos carreteros, avenidas de tráfico intenso, y cualquier otro camino a requerimiento de la supervisión deberá estar encamisado.

4.16.2.3. La tubería deberá tener como cualquier tubería su cinta de señalización a una altura de 30 cm por encima de la generatriz superior estando el terreno ya compactado.

4.16.2.4. La tubería no debe estar sometida a tensiones.

4.16.2.5. Los cortes de transito de las vías deberán ser tramitados por el contratista.


4.16.2.6. La instalación de una tubería de gas bajo líneas férreas, se hará con un sistema de perforación (topo), según las condiciones y el tipo de material o de lo contrario en zanjas o túneles, con su correspondiente método de soporte u obra falsa provisional o encofrado debidamente calculados y aprobados por un ingeniero calculista.

4.16.2.7. La tubería de gas cruzará la línea férrea preferentemente, donde su banca se encuentre en terraplén.

4.16.2.8. La línea de gas en el cruce de vía férrea deberá estar debidamente señalizada (a ambos lados del cruce de la vía) con señales claramente identificadas (como se muestra en la tabla TIPO DE SEÑALIZACION).

4.16.3. Cruce de cuerpos de agua

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 75 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.16.3.1. Los cruces se pueden desarrollar de dos maneras: aéreos y por debajo del lecho de agua. Para el primer caso se debe construir un sistema de soporte para la tubería por medio de pilas, armaduras y cables (similar a un puente). Se debe evitar el colocodo de curvas verticales en la zona del cauce, procurando que el tramo de tubería lingada sea recto y sus extremos estén bien empotrados en los taludes de las orillas. En el caso del cruce por debajo del lecho de agua, la tubería debe instalarse bajo el fondo del río, a una profundidad mínima de acuerdo a lo que considere el supervisor para garantizar que el ducto quede fuera de una posible erosión del agua a todo lo ancho del cauce. En los taludes de la quebrada se tendrá en consideración la construcción de muros de protección de acuerdo al tipo de terreno y que estén sujetos a una erosión (ver Planos 9 y 9A).


4.16.3.2. Los ductos localizados en zonas pantanosas, áreas inundadas, cruces de ríos, etc. deben ser estables bajo la acción combinada de cargas hidrostáticas e hidrodinámicas, esta estabilización puede lograrse con el lastre de concreto o anclaje de la tubería, donde la altura de la cubierta deberá ser al menos de 1,5 metros del lecho del río. Y el recubrimiento deberá tener las mismas características del cruce de carretera.

4.17. Previsiones aplicables a obras especiales (cruces a través de obstáculos naturales y artificiales)

4.17.1. La instalación del encamisado (tubo camisa) en cruces bajo vías debe obedecer las siguientes recomendaciones generales:

- a) El diámetro interior del encamisado debe ser de por lo menos 2" más que el diámetro exterior de la tubería de gas de sus uniones o accesorios.
- b) La tubería y la camisa deben ser concéntricas y se conservarán en esa posición por medio de collares aisladores tipo Williamson (con aletas de teflón y poliuretano) o similar y cierres de camisa tipo Williamson (en material de poliuretano) o similar en los extremos de la camisa que debe ser obturada, ver figura.
- c) El espaciamiento entre collares aisladores es de 3 – 3.5 metros entre ellos según norma, ver figura.
- d) Los cierres de camisa deben estar sujetados con abrazaderas para que queden fijos tanto al encamisado como a la tubería, ver figura.
- e) Se debe asegurar la limpieza interna del encamisado, así como el libre paso de la tubería por su interior.
- f) La operación de sellado y relleno con material que evite la entrada de agua en el encamisado, debe realizarse tan pronto como se haya introducido el ducto dentro de la camisa.
- g) La camisa debe diseñarse para soportar cargas externas y debe tener orificios para colocar ventilaciones hacia el exterior. La tubería y la camisa deben quedar eléctricamente aisladas.
- h) La camisa tendrá los mismos recubrimientos que la tubería de gas, reposará sobre una capa de tierra cernida, proveniente de la propia zanja de 15 cm. de espesor, luego se la cubrirá con tierra cernida de 15 cm. de altura como mínimo.
- i) Las características de la camisa serán las mismas que la de la tubería de gas.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 76 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

j) La línea de gas en el cruce de obstáculos naturales deberá estar debidamente señalizada (a ambos lados del cruce) con señales claramente identificadas (como se muestra en la tabla TIPO DE SEÑALIZACION).

4.17.2. Durante la ejecución del cruce debe se instalada la señalización adecuada, inclusive la nocturna, para la seguridad del tráfico, atendiendo a todas las condiciones y exigencias del organismo responsable por la operación de la vía atravesada.

4.17.2.1. Cruce de sistemas subterráneos (otras cañerías, cables de telecomunicaciones y eléctricos, etc.)

4.17.2.1.1. El contratista debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería con los sistemas de subterráneos existentes, en cada punto realizará la excavación a mano con el objeto de determinar cómo se realizará el cruce.

4.17.2.1.2. El contratista descubrirá el sector y sugerirá al supervisor, si el cruce se realizará por debajo o por encima de la canalización existente.

4.17.2.1.3. En los cruces el revestimiento debe ser reforzado con revestimiento antirroca, en todo caso el ducto de gas no debe tener contacto con las otras tuberías, la distancia debe ser al menos 30 cm (Plano 7).

4.17.2.2. Paralelismo con líneas enterradas existentes

4.17.2.2.1. 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. En el presente caso, en todo el trayecto donde la línea primaria de gas natural vaya en forma paralela al acueducto la separación entre ambos será de 1 metro.

4.17.2.2.2. Otras consideraciones serán absueltas por la supervisión.

4.18. Señalización del Derecho de Vía


4.18.1. Los cruces y áreas del Derecho de Vía deben ser identificadas y señalizadas con marcos, placas o letreros de acuerdo con las figuras 1, (Planos 4 y 4A).

4.18.1.1. Los colores y letras a ser utilizadas en los marcos y letreros deben obedecer a lo indicado en los planos de construcción.

4.18.1.2. Los marcos deben recibir pintura en tinta acrílica, en los colores indicados en las figuras 1.

**TABLA
TIPO DE SEÑALIZACIÓN**

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

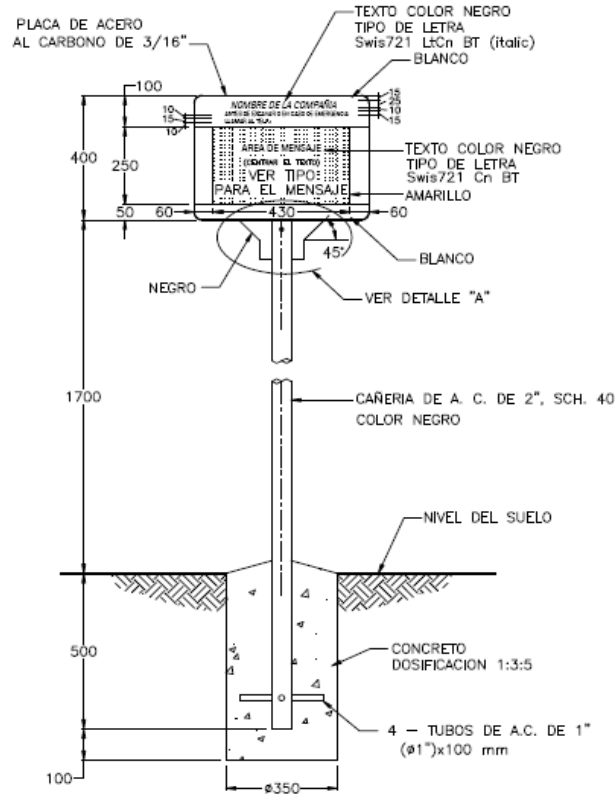
 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 77 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

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

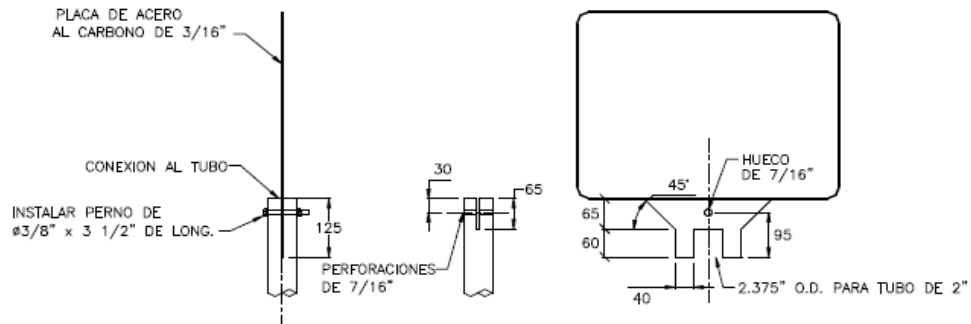
Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION



ELEVACION




DETALLE "A"

NOTAS:

1. LAS MEDIDAS EN mm. SALVO SE INDIQUE LO CONTRARIO.
2. EL MENSAJE DEBERA SER PINTADO EN AMBOS LADOS DE LA SEÑALIZACIÓN

Figura 1 Modelo Típico de Plaza de Señalización

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 79 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.19. Protección y Restauración del Derecho de Vía

4.19.1. 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. En la eventualidad de dudas en cuanto a la restitución del terreno, en la medida de lo posible, en sus condiciones originales, deberá ser consultado al catastro referido en el ítem 5.2.3.

4.19.2. 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

4.19.3. Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes, alcantarillas, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisionarias, utilizadas en los trabajos de construcción.


4.19.4. Debe realizarse la limpieza completa del 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.

4.20. Montaje e instalación de válvulas

4.20.1. Instalación de Válvulas Tronqueras y/o de Derivación.

Se realizará el montaje de **7 válvulas de 3"** y **5 válvulas de 2"** dentro de las cámaras de hormigón.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 80 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

Verificar la soldadura de los accesorios (bridas, tés, etc.), verificar que las características de las válvulas sean las requeridas para el presente proyecto, se deberán verificar las capacidades de las válvulas y comprobar que no presenten fugas.

El montaje deberá ser realizado antes del colocado de la tapa principal de la cámara y una vez finalizado el secado de la línea luego de la prueba hidrostática.

La verificación del ajuste de los prisioneros (espárragos) deberá ser realizada mediante el empleo de un torquímetro. El ajuste se deberá realizar con llaves de golpe.

4.20.2. Procedimiento de Ajuste de extremos bridados

Se deberán las siguientes actividades en el proceso de ajuste Torquimétrico de Bridas donde vayan a montarse las válvulas:

a) Lubricación

Una inadecuada lubricación tendrá efecto en la eficiencia del Ajuste Torquimétrico (Un espárrago no lubricado tiene una pérdida de eficiencia en el ajuste del 50%, frente a uno correctamente lubricado).

b) Ajuste

El proceso de ajuste de las bridas deberá desarrollarse en dos etapas:

La primera, con torque inicial para la correcta colocación de las empaquetaduras.

La segunda, para el torque final, con ajuste a las condiciones de operación de las bridas.

c) Instalación de Empaquetaduras y Espárragos

Se deberá verificar la limpieza de las Caras de las Bridas y también que el paralelismo entre las mismas, sea el adecuado.


Instalar las Empaquetaduras, asentando las superficies de las bridas y alineándolas dentro la tolerancia.

No se permitirá el uso de fuerza excesiva, para lograr el alineamiento de las Bridas.

Los Espárragos, antes de ser lubricados e instalados, deberán estar libres de suciedad o impurezas.

Luego de colocados los Espárragos en las Bridas, se introducirán las Tuercas a mano, en ambos extremos, dejando equidistantes la cantidad de hilos de rosca sobrantes a cada extremo.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 81 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

d) Ajuste inicial de los Espárragos para asentar las Empaquetaduras

Para determinar el Torque inicial requerido, a efectos de asentar la empaquetadura, se aplicará el valor correspondiente indicado en la Tabla 1, de acuerdo al tamaño de la Brida.

e) Ajuste Final de los Espárragos para Condiciones de Operación

Determinar el Torque final apropiado al tamaño de la Brida, de acuerdo con las condiciones de operación según la Tabla 1. Ajustar las Tuercas en incrementos iguales, a aproximadamente 1/3 del Torque final y de acuerdo a la secuencia establecida en el Gráfico 1, hasta llegar al valor del Torque Final.

f) Ajuste de Espárragos en Operación

Cuando el Gasoducto sea llenado, se realizarán recorridos de inspección superficial con detección de mezcla explosiva en la bridas de las instalaciones de superficie.

Si se comprobara pérdida de gas por las uniones bridadas, se procederá entonces al reajuste de éstas por medio de llaves de golpe antichispa, para lo cual se seguirá la misma secuencia de ajuste del Gráfico 2.

g) Pruebas y Ensayos

La unión entre las bridas deberá ser comprobada durante la prueba hidráulica de la instalación de superficie. Bajo ninguna circunstancia se deberá proceder a ajustar bridas con la tubería presurizada.

h) Inspección

Los siguientes ítems deberán ser inspeccionados en el par de Bridas antes de su instalación:

- Las caras de las bridas y los alojamientos de las empaquetaduras deberán estar libres de polvo, suciedad, grasa, sales y materiales extraños.
- Las caras de la bridas no deberán tener deformaciones, canales, y/o ralladuras.
- Los hilos de los Espárragos deberán estar libres de deformaciones visibles.
- Los lados planos de las Tuercas, no deberán ser redondeados por efectos de golpes y/o exceso de tensión al ajustarlas.
- Si se presentan los efectos señalados, se deberán reemplazar los elementos deteriorados.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma


 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 82 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

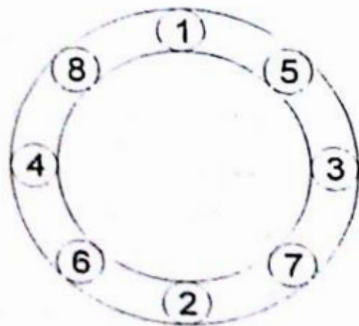
Tabla 1

Bolt Diameter (inches)	Stress Area (inches ²)	Minimun Yield (psi)	Residual Load Required (lbs)	Torque Required (ft – lbs)	Maximun Allowed Applied Load
¾	0,334	105.000	17.535	197	24.549
7/8	0,435	105.000	24.255	318	33.957
1	0,606	105.000	31.815	477	44.541
1 1/8	0,790	105.000	41.475	700	58.065
1 1/4	1,000	105.000	52.500	984	73.500
1 3/8	1,233	105.000	64.732	1.335	90.625
1 ½	1,492	105.000	78.330	1.762	109.662
1 5/8	1,780	105.000	93.450	2.278	130.830
1 ¾	2,080	105.000	109.200	2.867	152.880
1 7/8	2,410	105.000	126.525	3.559	177.135
2	2,770	105.000	145.425	4.090	203.595
2 1/8	3,150	105.000	165.375	5.271	231.525
2 ¼	3,560	105.000	186.900	6.308	261.660
2 3/8	3,900	105.000	209.475	7.463	293.265
2 ½	4,440	95.000	188.700	7.909	295.260
2 ¾	5,430	95.000	230.775	10.639	361.095
3	6,510	95.000	276.675	13.915	432.915
3 ¼	7,690	95.000	326.825	17.807	511.385
3 ½	8,960	95.000	380.800	22.344	595.840
3 ¾	10,340	95.000	439.450	27.627	687.610
4	11,840	95.000	501.925	33.659	785.365

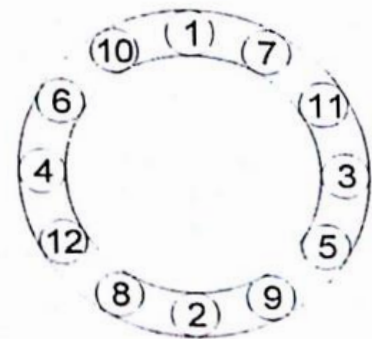
Gráfico 1

SECUENCIA DE AJUSTE DE ESPARRAGOS


- Para ocho bulones



- Para 12 bulones



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 83 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

4.20.3. Construcción de obras civiles (cámaras, tapas, etc.)

- 4.20.3.1.** Las cámaras serán construidas con hormigón armado, de acuerdo a las dimensiones especificadas, capaces de soportar alto tráfico, tendrán forma rectangular, se hará la previsión de que estas sean estancas, debiéndose utilizar, aditivos que eviten el ingreso de agua por filtración.
- 4.20.3.2.** Las tapas serán construidas de planchas metálicas deberán preverse para alto tráfico, capaces de soportar camiones de alto tonelaje.
- 4.20.3.3.** 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.
- 4.20.3.4.** La cámara deberá tener el acceso de hombre además del respectivo sistema de venteo

5. Sistema de Aterramiento

Sistema de aterramiento

El trabajo consistirá en realizar la instalación de los sistemas de aterramiento (jabalinas y conductores) para las Estaciones Distritales de Regulación EDR's (estructura de soporte, estructura del EDR y el enmallado de la caseta de protección) alcanzando una resistencia de aterramiento de (Menor) < 5 Ohm, esta instalación del Sistema de Puesta a Tierra (SPAT) y la interconexión entre jabalinas y conductores se realizará mediante cable de cobre AWG No.2 y **soldadura Cadweld CA-15 garantizando la soldadura en todos los puntos de empalme del sistema de puesta a tierra.**

Para la verificación y control del sistema de puesta a tierra se debe instalar cajas de medición donde se tendrá la barra principal del Sistema de Puesta a Tierra (PAT) (red equipotencial).


La empresa Proponente deberá presentar, en base a la información proporcionada en el presente pliego de especificaciones, los costos de los materiales, equipos (Anexo A) y costos de instalación.

Asimismo, se deberá proceder a la comprobación de existencia y funcionamiento de las Aislaciones Dieléctricas en la entrada y salida de las Estaciones Distritales de Regulación (EDR).

Elaborar la ingeniería de detalle del sistema de aterramiento con los datos proporcionados (resistividad del suelo cercano al EDR, YPF B Proporcionará los datos) por las distritales que contemple una memoria de cálculo con sus correspondientes planos, cálculos y volúmenes de obra, materiales a ser empleados, certificados de calidad de los materiales a ser utilizados, certificados de calibración de los equipos utilizados, y otros.

La empresa contratista debe considerar que los SPAT estarán instalados, en su mayor parte en zonas urbanizadas, rodeadas por servicios básicos de agua o energía eléctrica. Por lo cual la entrega de planos

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 84 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

según construcción As-Built es de vital importancia para el correcto mantenimiento e inspección de los sistemas instalados. Además se deberá registrar en los planos, las coordenadas de ubicación de cada punto donde se instale el SPAT.

Instalación de Caja Equipotencial

Se deberá prever la instalación de cajas anti estáticas donde se realizaran las mediciones y control del sistema de puesta a tierra, los conductores deberán conectarse a una sola barra de cobre donde se consideraran todos los puntos de aterramiento (malla de jabalinas , estructura interna del EDR , caseta de protección) en una sola potencia, estos conductores deberán estar diferenciados entre sí para determinar a qué elemento pertenecen bajo las normas establecidas en la IEEE Y LA NFPA 70 “NEC”, los materiales a usarse para la instalación del punto equipotencial (caja y demás elementos) deberán ser de primera calidad, debiendo ser presentados en la lista general de materiales.

La ubicación e instalación de los gabinetes y de los puntos equipotenciales serán identificadas en coordinación entre la empresa adjudicada y YPFB.

Instalación De La Malla De Jabalinas

La instalación de las jabalinas y los conductores de cobre deberán regirse a la normativa aplicada de la IEEE y la NEC, el empalme del sistema de mallas (unión de los conductores y jabalinas) deberá realizarse con soldadura cadweld CA 15 bajo los parámetros establecidos en la normativa vigente.


La instalación de la primera jabalina del Sistema de Puesta a Tierra al EDR deberá estar a una distancia mínima de 2m.

La instalación de las jabalinas se deberá realizar bajo condiciones que aseguren la vida útil del sistema, evitando utilizar en el foso de las jabalinas y el SPAT agentes corroyentes como sales y carbones. Al igual que en la zanjas de los conductores.

Tramites A Ser Realizados Por La Contratista

La contratista estará a cargo de gestionar los permisos ante la Alcaldía o la entidad correspondiente para la realización a todo en lo que se refiere a las excavaciones, picado de aceras o calzadas, reposición del material dañado y todo lo concerniente para la instalación de los SPAT.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 85 de 118
	SECCION 3 ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCION	

La empresa contratista gestionará todos los aspectos legales y administrativos para el uso del suelo Municipal (público) para realizar el trabajo.

Obras Civiles

El empresa contratista limpiará y nivelará todos los suelos afectados por la instalación del SPAT así mismo deberá dejar el terreno utilizado en las mismas condiciones encontradas, antes del inicio de los trabajos.

Es deber de la empresa contratista solicitar los planos de los servicios básicos para evitar afectar a otros servicios que vayan cercanos al SPAT a ser instalado, como ser las líneas de trasmisión de energía eléctrica, gas, teléfonos, agua potable, drenajes pluviales, alcantarillas, riego, etc.

Todos los trabajos a realizar en la instalación de los sistemas de puesta a tierra, deberá contar con señalización de advertencia para el público.

Mediciones De Resistencia Del Sistema De Puesta A Tierra


Una vez concluido la instalación del sistema de puesta a tierra (SPAT), en forma conjunta entre YPFB y el Contratista, se realizarán las mediciones con la finalidad de verificar la resistencia obtenida.

Al cabo de los 6 meses (por cambio de estación climatológica) en las instalaciones de los Sistemas de Puesta a Tierra, **se realizará un relevamiento de mediciones conjuntamente con YPFB, para poder corroborar la resistencia obtenida y los cambios sufridos.**

6. Puesta en Marcha

6.1. 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, colocarlo en condiciones de ser pre-operado con el producto previsto, este trabajo debe ser coordinado con el supervisor de YPFB.


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 86 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

SECCION 4

PRUEBA HIDROSTÁTICA

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma


 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 87 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

INDICE

1. PRUEBA HIDROSTÁTICA

- 1.1. Alcance
- 1.2. Documentos de Consulta
- 1.3. Seguridad Industrial
- 1.4. Equipos e Instrumentación
- 1.5. Condiciones Mínimas de Pruebas
- 1.6. Elevaciones Máximas y Mínimas
- 1.7. Limpieza Previa y Calibración
- 1.8. Llenado de agua
- 1.1.9 Presurización
- 1.1.10 Prueba Mecánica y Aceptación de la Prueba Mecánica
- 1.1.11 Prueba de Fugas y Aceptación de la Prueba de Fugas
- 1.1.12 Despresurización
- 1.1.13 Desaguado
- 1.1.14 Secado de la línea
- 1.1.15 Formato de los documentos a presentar

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 88 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

1. Prueba Hidrostática

1.1 Alcance

1.1.1 El presente plan de prueba hidrostática se aplica a las condiciones de realización de las pruebas hidrostáticas de resistencia y de estanquidad, 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 y aparatos 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) 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.

1.2 Documentos de consulta.

1.2.1.1 El contratista dará parte con 10 días de anticipación la realización de la prueba hidrostática en la línea terminada para este efecto. Preparará la siguiente documentación.

- Descripción de la línea de gas, mostrando los siguientes puntos
 - a) Vista en planta de la línea construida con accesorios ya colocados.
 - b) Perfil de la línea de gas construida
 - c) Presión de prueba en fábrica de los diversos constituyentes de la línea.
 - d) Diámetro, longitud y volumen.
- Descripción 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

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 89 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

- a) Programa y duración de las pruebas.
- b) Presiones de prueba en los puntos más alto y más bajo de la línea.
- c) Nombre del responsable de las pruebas

1.2.1.2 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.

1.2.1.3 El contratista deberá presentar la certificación de la verificación de los instrumentos, de menos de 6 meses antes de realizar la prueba.

1.2.1.4 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.

1.2.1.5 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.

1.2.1.6 El presente plan de prueba hidrostática se aplica a las condiciones de realización de las pruebas hidrostáticas de resistencia y de estanquidad, de las tuberías de acero de distribución de gas natural.

1.3 Seguridad industrial

1.3.1.1 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 las pruebas.

1.3.1.2 Todas las precauciones deberán satisfacer a las prescripciones reglamentarias y a las reglas del arte.

1.3.1.3 Ningún trabajo será autorizado cuando la línea esté presurizada


1.3.1.4 Los puntos especiales deberán ser vigilados cuidadosamente durante las pruebas.

1.3.1.5 El equipo de seguridad deberá estar capacitado para intervenir rápidamente en caso de cualquier incidente.

1.3.1.6 Deberán instalarse en lugares necesarios paneles de aviso, barreras, cercos o cintas de señalización que limitarán las áreas reservadas para las pruebas.

1.3.1.7 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.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 90 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

1.4 Equipos e instrumentación.

1.4.1.1 El equipo mínimo e instrumentos a emplearse deberán contar con una certificación emitida por una Institución o empresa que presente Estándares de Calidad (ISO). El contratista suministrará en buen estado de funcionamiento los equipos e instrumentos necesarios para las pruebas:

- Trampas para pistones (“chanchos”)
- Chanchos, mejor si son de detección electrónica (para el limpiado y calibrado)
- 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
- Manómetro registrador de presiones
- Termómetros para medir la temperatura
- Medidor de agua
- Equipo para la medición del pH
- Protección de los instrumentos instalados en la prueba hidrostática.
- Medios de transporte y comunicación

1.5 Condiciones mínimas de pruebas

1.5.1.1 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.


1.5.1.2 La línea debe estar totalmente enterrada en los lugares que así debe estar.

1.5.1.3 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.

1.5.1.4 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.

1.5.1.5 Se instalarán termómetros para medir la temperatura de la pared de la línea, que se considera igual a la del agua.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 91 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

1.5.1.6 Se colocarán seis termómetros a distancias preestablecidas en el planteamiento del contratista, evitando los puntos especiales como ríos, corrientes agua, etc.

1.5.1.7 El contratista realizará la prueba una vez que haya recibido la orden escrita de la supervisión

1.5.1.8 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

1.6 Elevaciones máximas y mínimas

1.6.1.1 Durante la prueba hidrostática considerar la diferencia de alturas si es necesario para el cálculo de presiones.

1.7 Limpieza previa y calibración

1.7.1.1 A solicitud de la supervisión el contratista pasará un “chancho” (preferible electrónico) por la tubería. Si el chancho se daña el contratista deberá localizar la falla de la línea causante del deterioro, utilizando un “chancho” electrónico si es necesario y reparar la falla.

1.7.1.2 Si el “chancho” se engancha o trava dentro de la tubería el contratista no deberá emplear una presión superior a 7 bar para desengancharlo, si esta presión es insuficiente localizará el lugar donde se ha quedado y reparará la falla.

1.7.1.3 El “chancho” limpiará de partícula sólida el interior de la tubería. Sin embargo para evitar que el limpiador tenga demasiado trabajo se tomará especial cuidado en el momento de montaje de la tubería.

1.7.1.4 Se utilizará aire comprimido para el desplazamiento del pistón (“chancho”).

1.8 Llenado de agua.

1.8.1.1 Una vez limpiada la tubería el contratista procederá al llenado de la tubería con agua.


1.8.1.2 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.

1.8.1.3 El distribuidor (supervisión) podrá solicitar la adición de productos inhibidores.

1.8.1.4 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 a 400 m. de la canalización.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 92 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

- 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 a 200 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.
- j) Una vez que se ha llenado la tubería se procederá a la elevación de la temperatura evitando la introducción de aire.

1.9 Presurización


1.9.1.1 Inmediatamente de llenada de agua la tubería, se procederá a la elevación de la presión para la prueba de resistencia.

1.9.1.2 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.

1.9.1.3 La velocidad de aumento de la presión no deberá exceder 2 bar por minuto

1.10 Prueba mecánica y aceptación de la prueba mecánica

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 93 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

1.10.1.1 La presión de ensayo debe mantenerse por 2 horas.

1.10.1.2 La presión de resistencia será aprobada si en la línea la presión medida en un manómetro no baja de manera sensible durante la prueba.

1.11 Prueba de fugas y aceptación de la prueba de fugas

1.11.1.1 Una vez que la prueba de resistencia ha sido satisfactoria la línea será sometida a la prueba de fugas o estanquidad

1.11.1.2 Para realizar las pruebas de estanquidad se requiere el equilibrio de temperaturas. El tiempo de equilibrado de las temperaturas será superior a las 24 horas.

1.11.1.3 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.

1.11.1.4 La prueba de presencia de aire en la tubería será satisfactoria cuando dejando salir agua hasta que la caída de presión de la línea sea de un bar, la cantidad de agua en peso difiera en 6% a la calculada teóricamente.

1.11.1.5 Cuando se establece que la tubería no tiene aire se procede a la prueba de estanquidad.

1.11.1.6 Las presiones serán las mismas que para la prueba de resistencia.

1.11.1.7 La presión de prueba se mantendrá durante 24 horas, las presiones y temperaturas se anotaran cada hora.

1.11.1.8 Si durante la prueba se detectan fugas, estas deben repararse y realizar nuevamente la prueba.


1.11.1.9 La prueba de estanquidad será satisfactoria cuando las variaciones horarias de volumen calculadas a partir de las variaciones de presión queden en los límites establecidos, aplicando las variaciones de temperatura.

1.12 Despresurización

1.12.1.1 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.

1.13 Desaguado

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 94 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

1.13.1.1 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.

1.13.1.2 La presión sobre los pistones (chanchos) no debe sobrepasar la presión de 7 bar.

1.13.1.3 El agua en lo posible será evacuada o transferida a un cisterna para su posterior tratamiento

1.13.1.4 Una vez que la presión ha bajado se procederá al secado de la tubería.

1.14 Secado del línea

1.14.1.1 Para el limpiado se procederá al paso de “chanchos” de espuma. Los pasos se realizarán siempre en el mismo sentido.

1.14.1.2 El número de pistones lanzados y recibidos durante las operaciones de desagüe y de limpiado se contabilizará en el respectivo documento.

1.14.1.3 La operación de limpiado se terminará cuando dos pistones pasados sucesivamente con un intervalo de 24 horas ya no lleven agua.

1.14.1.4 Después del limpiado de la línea se procederá a su secado pasando un tapón de metanol entre dos pistones, si el distribuidor lo solicita.

1.14.1.5 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.


1.15 Formatos de los documentos a presentar

1.15.1.1 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.

1.15.1.2 A más tardar tres días después de concluidas las pruebas el contratista someterá el informe sobre las pruebas 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
- 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) Cálculos

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 95 de 118
	SECCION 4. PRUEBA HIDROSTÁTICA	

- g) Informe de las eventuales fallas y reparación de las mismas.
- h) Informe de la operación de secado con metanol (si se hubiera hecho).
- i) Fecha de la anterior operación
- j) Firma del contratista que ha realizado la prueba
- k) Certificado de la prueba con la firma del distribuidor.


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 96 de 118
	SECCION 5. PRESENTACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION – RED PRIMARIA	

SECCION 5

PRESENTACION DE DATA BOOK Y PLANOS DE CONSTRUCCION – RED PRIMARIA

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 97 de 118
	SECCION 5. PRESENTACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION – RED PRIMARIA	


1. DATA BOOK

- 1.1 Al finalizar la ejecución de la obra en su totalidad, debe ser presentado un Data Book que incluya todo los registros del proyecto (Documentos, Planos Finales del Proyecto, etc.)
- 1.2 Se debe presentar tres ejemplares tanto en medio Físico como Magnético.

2. PLANOS CONFORME CONSTRUCCIÓN (PLANOS “AS BUILT”)

- 2.1 Durante la ejecución de los trabajos de construcción, montaje y pruebas, deben ser preparados los planos CONFORME CONSTRUCCIÓN (“as built”) de las instalaciones, en planta y perfil, de acuerdo con las exigencias indicadas abajo:
- a) los planos deben ser presentados, en lo mínimo, en escala igual a del Levantamiento Topográfico Catastral; en medio magnético (CD) y una copia impresa.
 - b) posición del eje de la zanja en relación a la línea de centro del DDV;
 - c) límites del Derecho de Vía (DDV) y la senda realmente abiertas;
 - d) ubicación y posición de los mojones topográficos, kilométricos y señalización de los límites del DDV y del ducto;
 - e) ubicación real del ducto y demás tuberías en perfil;
 - f) clasificación de los suelos y rocas encontrados;
 - g) distribución de tubos, con indicación del diámetro, material y espesor de la pared;
 - h) revestimiento (tipo y espesor) y lastrado;
 - i) identificación, localización y las respectivas distancias típicas de la tuberías existentes en el DDV, con sus secciones típicas;
 - j) cruces y travesías, referidos a los planos de detalle correspondientes;
 - k) ubicación y detalles de las instalaciones relativas a los complementos y accesorios instalados, referidos a los respectivos planos de detalle (válvulas, soportes, anclajes, venteos, sistema de protección catódica y otros);
 - l) ubicación y detalles de las instalaciones existentes en el DDV, inclusive de aquellas destinadas a la protección de la senda, referidos a los planos de detalle correspondientes a las interferencias con instalaciones aéreas y subterráneas, tubos y cajas de drenaje, carreteras, ferrovías, puentes, diques, indicando el nombre y divisiones de las propiedades y municipios involucrados;
 - m) clase de localización;
 - n) estaqueado progresivo y desarrollado, realizado sobre el eje de la zanja;
 - o) indicación y ubicación de las señalizaciones, protecciones del DDV y ductos enterrados.


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 98 de 118
	SECCION 5. PRESENTACION DE PLANOS DE CONSTRUCCION – RED PRIMARIA	

2.2 Para cada cruce y/o travesía ejecutada, deben ser indicados, en los planos de detalle específicos, los siguientes elementos:

- a) detalles en escala, del ducto a lo largo del cruce o travesía, en planta y en corte, con todas las dimensiones, cotas en relación al terreno natural, al fondo del curso de agua (travesía) o a la altura del camino (cruce) y las distancias a las instalaciones y construcciones existentes en las proximidades;
- b) posición del eje del ducto en relación a la línea de centro del DDV;
- c) tipo de instalación y método de construcción utilizado;
- d) accesorios instalados (encamisados, venteos, válvulas de bloqueo, soportes y anclajes);
- e) tipo del terreno existente;
- f) otras informaciones, de acuerdo a la Sección 3 (Especificaciones de Construcción) cuando fueran aplicables.


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 99 de 118
	SECCION 6. INFORMACION PARA EL PROPONENTE, EQUIPO Y PERSONAL MINIMO	

SECCION 6

INFORMACION PARA EL PROPONENTE EQUIPO Y PERSONAL MINIMO

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 100 de 118
	SECCION 6. INFORMACION PARA EL PROPONENTE, EQUIPO Y PERSONAL MINIMO	

6.1. EXPERIENCIA GENERAL DE LA EMPRESA

La experiencia general que deberá contar la Empresa proponente será de 3 años como mínimo.

6.2. EXPERIENCIA ESPECÍFICA DE LA EMPRESA

Se dará por cumplido el requisito de experiencia específica siempre y cuando la suma aritmética de los montos ejecutados durante los últimos diez años en obras iguales o similares presentados y detallados en formulario solicitado en el documento base de contratación anexo a las especificaciones técnicas sea igual o mayor al 50% respecto al valor de su propuesta económica.

Se consideraran **obras iguales o similares** los trabajos de construcción de líneas para el transporte o distribución de hidrocarburos, líneas de recolección y trabajos de piping para facilidades en la industria hidrocarburifera.


6.3. PERSONAL TÉCNICO CLAVE

El Personal Técnico Clave es el equipo compuesto por los profesionales comprometidos a ejecutar la obra, responsables del correcto cumplimiento de las condiciones establecidas en las especificaciones técnicas del presente pliego

El personal técnico clave:


- 1) **Superintendente de Obra.-** Profesional con amplia experiencia en gerenciamiento, dirección y ejecución de proyectos de construcción de ductos y/o piping para facilidades en la industria hidrocarburifera. El profesional propuesto deberá contar con una experiencia general de 3 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 2 años en la dirección de proyectos.
- 2) **Supervisor de Calidad.-** Profesional con experiencia en el control de calidad y conocimiento de los procedimientos involucrados durante la construcción y pruebas de ductos y/o piping para facilidades en la industria hidrocarburifera. El personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 2 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 años en supervisión de calidad; el presente proyecto requiere la presencia del mismo de forma permanente en obra.
- 3) **Supervisor de seguridad, salud y medio ambiente.-** Profesional con experiencia en seguridad industrial, salud laboral y procedimientos de control ambiental durante la construcción de ductos y/o piping para facilidades en la industria hidrocarburifera. El profesional propuesto deberá contar con una experiencia general de 2 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 años en trabajos de control de seguridad, salud y medio ambiente; el presente proyecto requiere la presencia del mismo de forma permanente en obra.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 101 de 118
	SECCION 6. INFORMACION PARA EL PROPONENTE, EQUIPO Y PERSONAL MINIMO	

- 4) **Inspector visual de soldadura nivel II.-** Profesional y/o técnico especializado que cuente con certificación vigente emitida por una institución acreditada en inspección visual de soldadura como ser AWS, FBTS, IRAM, etc. El personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 2 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 años en trabajos de soldadura.
- 5) **Inspector visual de soldadura nivel I.-** Profesional y/o técnico especializado que cuente con certificación vigente emitida por una institución acreditada en inspección visual de soldadura como ser AWS, FBTS, IRAM, etc. El personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 1 año en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 años en trabajos de soldadura y estar presente en toda obra de soldadura obligatoriamente.
- 6) **Soldador.-** Profesional y/o técnico que cuente con la certificación respectiva emitida por un inspector de soldadura nivel II conforme procedimiento de soldadura API 1104. El personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 2 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 años en trabajos de soldadura. Si la empresa proponente considera la incorporación de más soldadores, debe ser presentado el formulario correspondiente anexo al documento base de contratación por cada soldador.
- 7) **Técnico en obras civiles.-** Profesional y/o técnico en la ejecución de obras civiles que deberá contar con una experiencia general de 2 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 año en trabajos de obras civiles.
- 8) **Técnico especializado en Radiografiado.-** Profesional y/o técnico especializado en ensayos no destructivos por el método de radiografiado (Nivel II) que deberá contar con una experiencia general de 2 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 año en trabajos de obras civiles.
- 9) **Técnico especializado en pruebas hidrostáticas.-** Profesional y/o técnico especializado en el manejo de instrumentos y la ejecución de pruebas hidrostáticas, el personal propuesto deberá contar con una experiencia general de 2 años en el rubro de la construcción y una experiencia específica de 1 año en la dirección de pruebas hidrostáticas.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 102 de 118
	SECCION 6. INFORMACION PARA EL PROPONENTE, EQUIPO Y PERSONAL MINIMO	


6.4. CERTIFICACIONES EQUIPOS E INSTRUMENTOS

El equipo mínimo e instrumentos a emplearse en la ejecución de la obra deberán contar con una certificación de uso (calibración) y estado emitida por una Institución o empresa que cuente con Estándares de Calidad (ISO), los mismos que serán solicitados por la supervisión antes de la ejecución de las obras y anexo a los procedimientos de construcción específicos.

EQUIPO MINIMO:

1. Equipo de Topografía (Estación total)
2. Retroexcavadora
3. Compactadora manual
4. Volqueta
5. Mezcladora
6. Vibradora
7. Grúa
8. Camión chata plana
9. Dobladora de tubos
10. 2 moto soldadoras
11. Equipo de gammagrafía
12. Laboratorio móvil
13. Equipo de limpieza (blaster o arenador)
14. Cabezales de prueba
15. Bomba de llenado
- 16 Bomba de alta presión
17. Compresor de aire
18. Registrador de Presión (0-5000 psi).
19. Registrador de Temperatura (0-250° F)
20. Balanza de Peso muerto (0 -10000 psi. / 5 psi)
21. Manómetros de Presión (0 – 3.000 psi)
22. Medidor de Flujo de Agua (0-250 gpm)
23. Termómetro ambiental. (0 a 120° F)
24. Camión chata plana
25. Radios portátiles
26. Torquimetro
27. 2 camionetas

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 103 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	

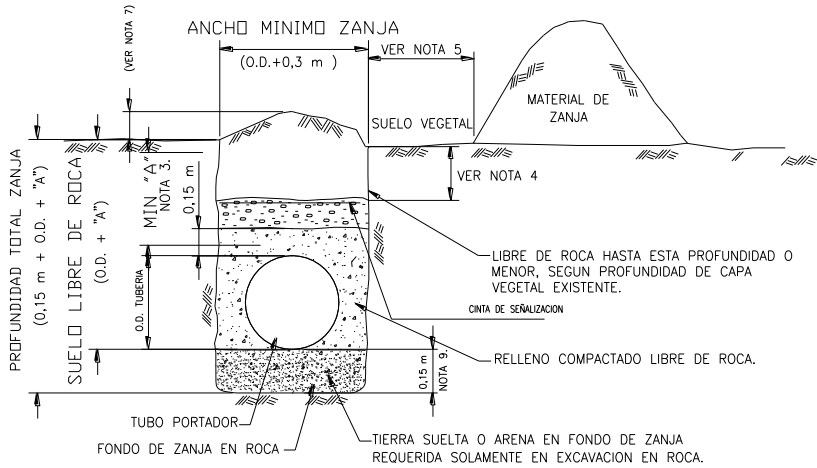
SECCION 7

PLANOS Y GRAFICOS – RED PRIMARIA

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA



CLASE DE TRAZADO	RECUBRIMIENTO MIN. "A" (m)	
	SUELO NORMAL	ROCA CONSOLIDADA
CLASE 1	0,8	0,5
CLASE 2	1,0	0,65
CLASE 3 Y 4	1,0	0,65
CUNETAS DE DRENAJE EN CAMINOS PUBLICOS, CRUCES DE CAMINOS Y FERROCARRILES (TODAS LAS CLASES DE TRAZADO)	1,0	0,65

NOTAS:

1. LAS CLASES DE TRAZADOS DE ACUERDO A ASME/ANSI B31.8
2. EXCAVACION EN ROCA SIGNIFICA CUALQUIER EXCAVACION QUE REQUIERA USO DE EXPLOSIVOS PARA SU REMOCION.
3. EN TERRENOS CULTIVADOS , LA DISTANCIA MINIMA "A" SERA DE 1.3 METROS.
4. LA PROFUNDIDAD DEL SUELO VEGETAL SERA AL MENOS IGUAL A LA ADYACENTE A LA ZANJA.
5. DEJAR UNA DISTANCIA RAZONABLE PARA EVITAR DERRAMAMIENTO DEL MATERIAL EXCAVADO.
6. PARA CASOS ESPECIALES CONSULTAR Y PONERSE DE ACUERDO CON LA SUPERVISION
7. ESTA DIMENSION SERA MINIMO 0,2 m. O COMO LO AUTORICE LA SUPERVISION
8. O.D. IGUAL A DIAMETRO EXTERNO DE TUBERIA.
9. EN TERRENOS ROCOSOS LA CAMADA DE TIERRA CERNIDA EXCENTA DE PIEDRAS DEBE TENER UN ESPESOR MINIMO DE 0.2 m

Y.P.F.B.

DIRECCION DE GAS NATURAL

Plano tipo:
REQUERIMIENTO PARA EXCAVACION Y RELLENADO DE ZANJA

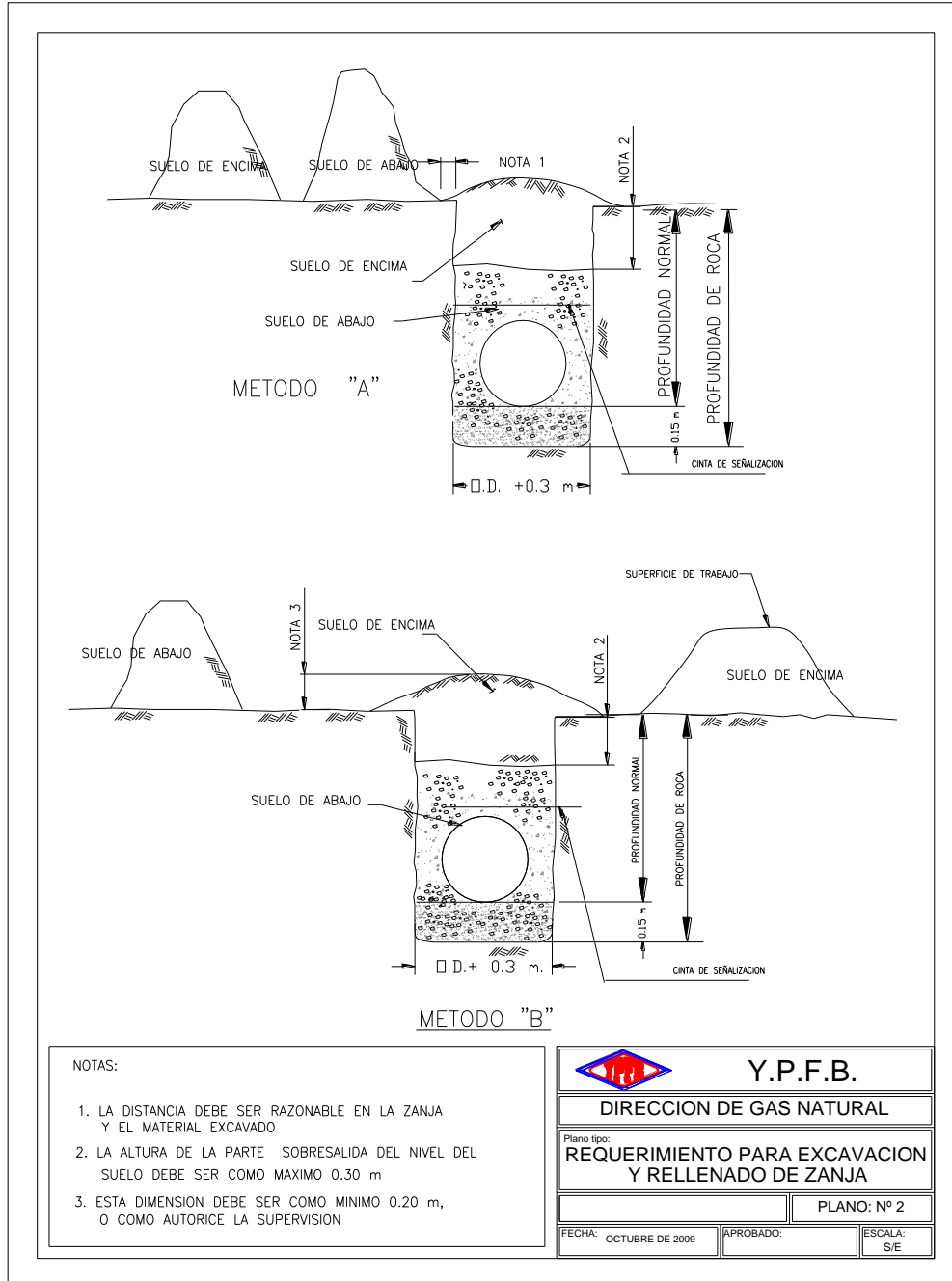
PLANO: N° 1

FECHA: OCTUBRE DE 2009 APROBADO: ESCALA: S/E

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



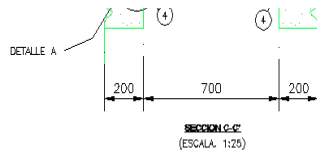
DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ

FORM CBS – 002

CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI

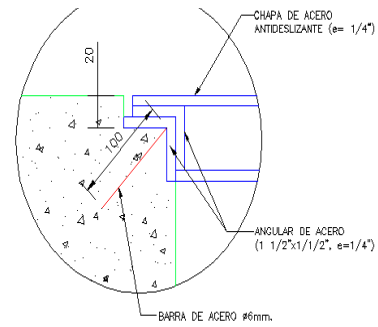
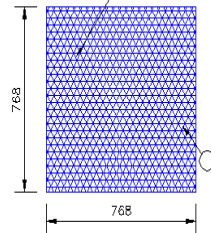
Hoja:
107 de 118

SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA




CHAPA ANTIDESLIZANTE (8 PIEZA)

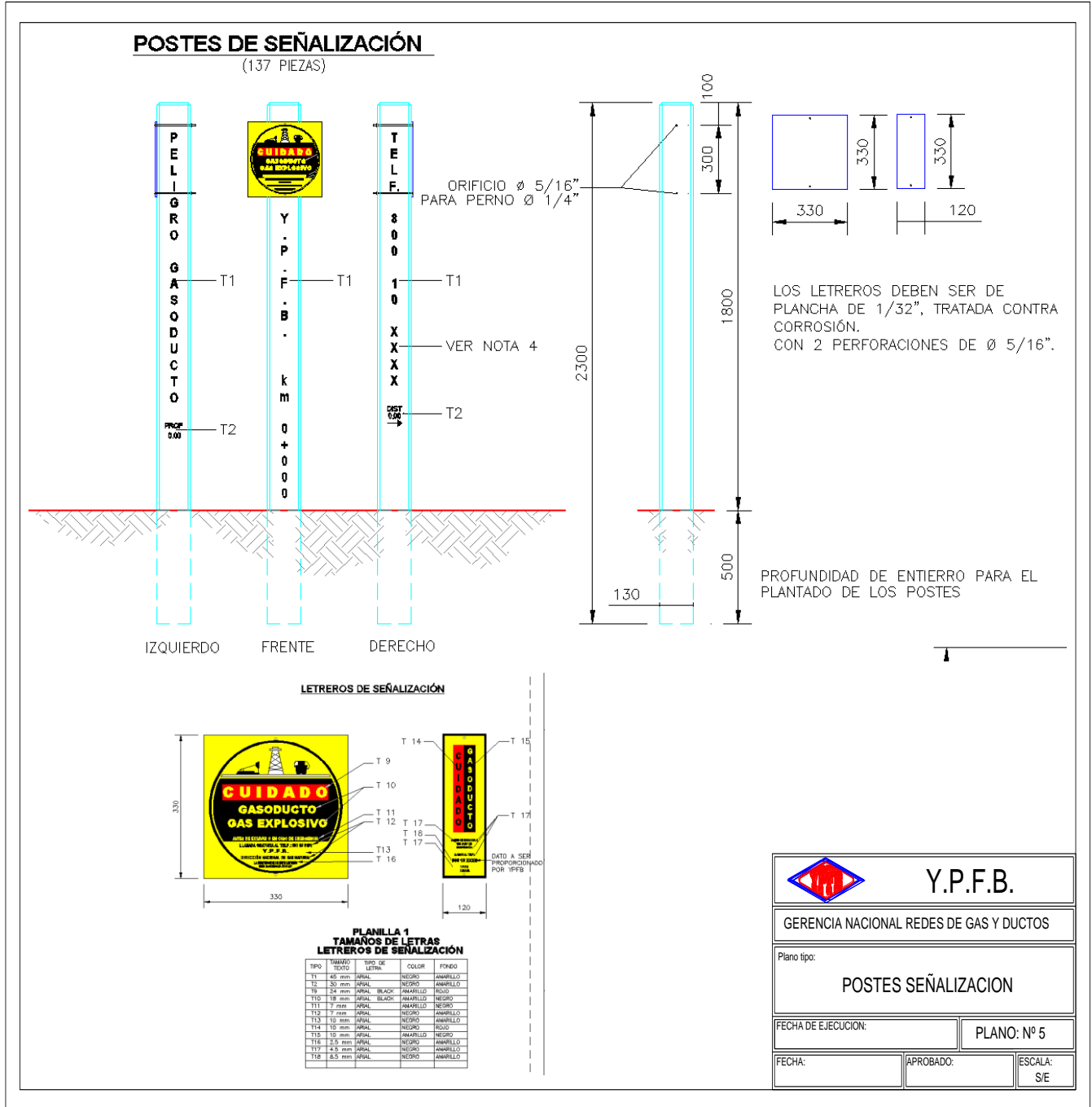
VER NOTA 7



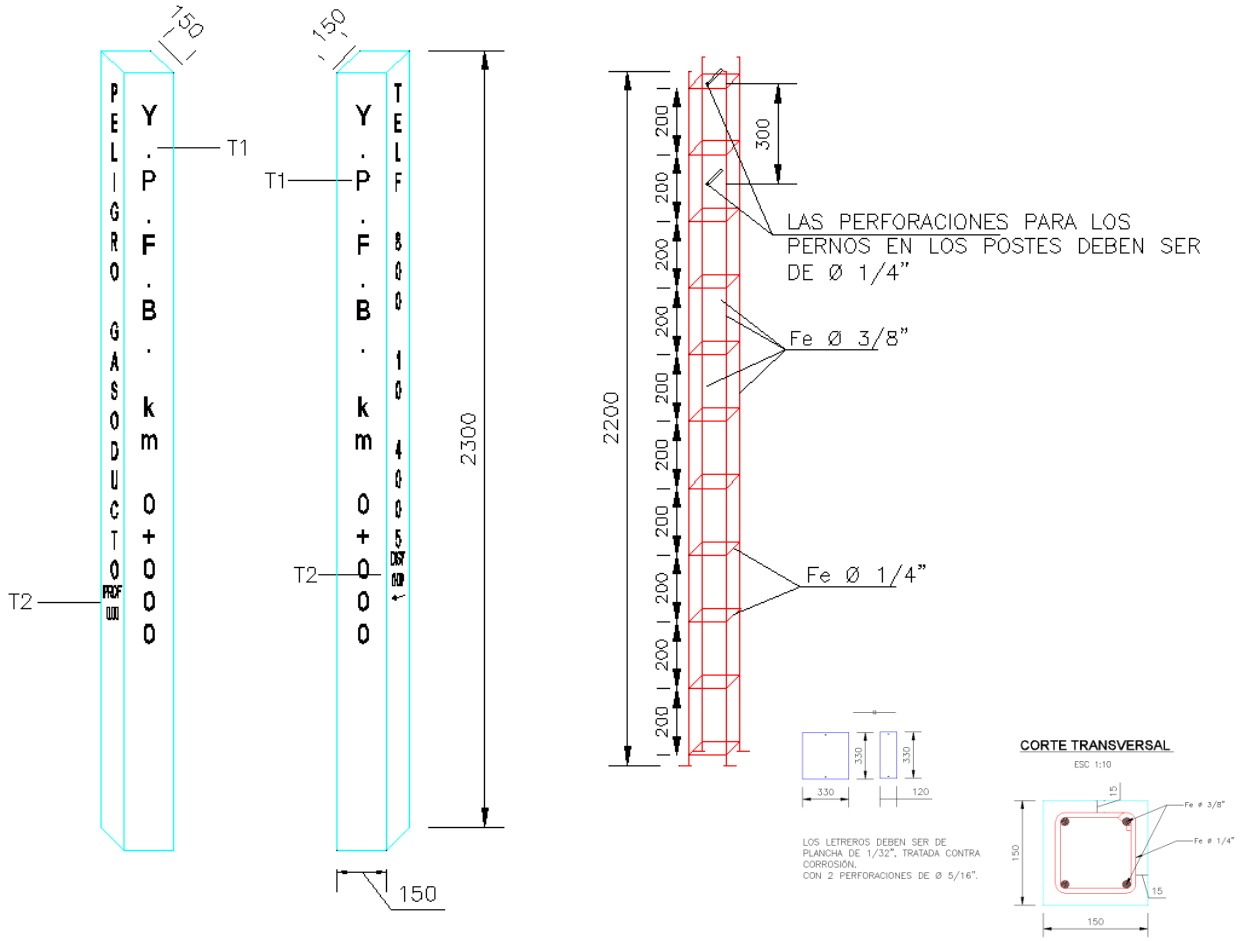
Y.P.F.B.		
DIRECCION DE GAS NATURAL		
Plano tipo: CAMARA PARA VALVULA		
		PLANO: N° 4
FECHA: OCTUBRE DE 2009	APROBADO:	ESCALA: S/E

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 108 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	



Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



PLANILLA DE FIERRO

ACERO				DOBLADO							COMENTARIOS	
CODIGO	No. PIEZAS	DIAMETRO	LONGITUD	TIPO	A	B	C	D	E	F		G
101	4	10 mm (3/8")	6600	2	50	1970						
102	11	6 mm (1/4")	1900	4	50	100	100	100	100	50		


Y.P.F.B.
GERENCIA NACIONAL REDES DE GAS Y DUCTOS

Plano tipo:
POSTES SEÑALIZACION


FECHA DE EJECUCION: _____ PLANO: Nº 5

FECHA: _____ APROBADO: _____ ESCALA: S/E


Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma


 YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 110 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	

2.0 m



2.8 m





La fuerza que transforma Bolivia


INVERSIÓN:
Bs.

ZONA:


GAS DOMICILIARIO
PARA LOS BOLIVIANOS

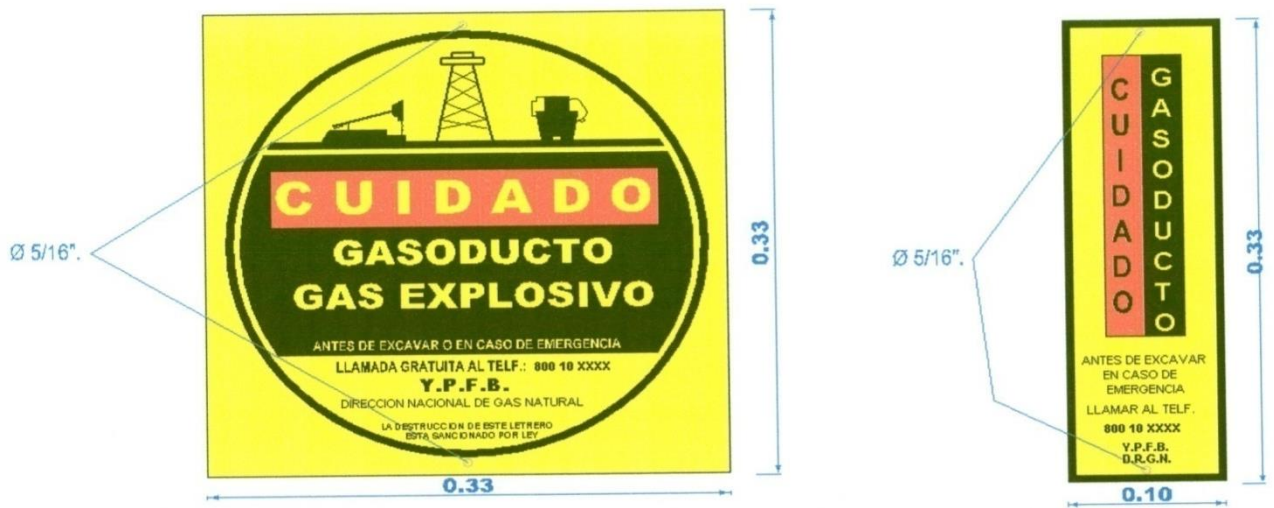
OBRA EN CONSTRUCCIÓN



	Y.P.F.B.
GERENCIA NACIONAL REDES DE GAS Y DUCTOS	
Plano tipo:	
LETREROS	
FECHA DE EJECUCION:	PLANO: Nº 8
FECHA:	APROBADO:
	ESCALA: S/E

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 111 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	




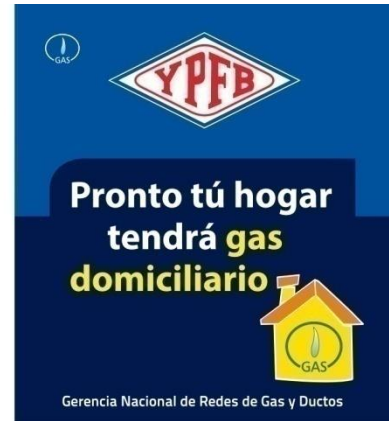
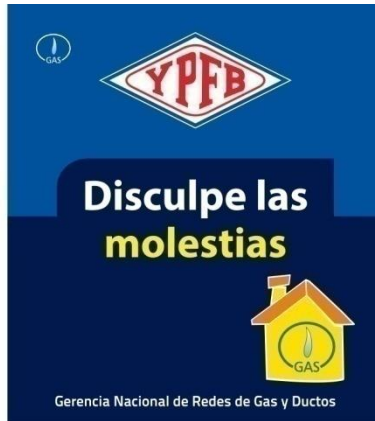
Los letreros deben ser de plancha de 1/32",
tratada contra corrosión.
Con 2 perforaciones de Ø 5/16".


	Y.P.F.B.
GERENCIA NACIONAL REDES DE GAS Y DUCTOS	
Plano tipo:	LETREROS
FECHA DE EJECUCION:	PLANO: Nº 8
FECHA:	APROBADO:
	ESCALA: S/E

El pintado de la leyenda y número telefónico se coordinaran con la supervisión

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 112 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	



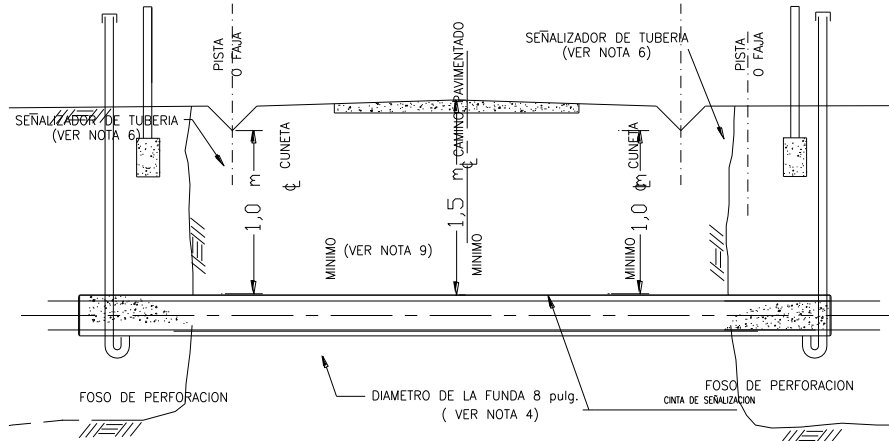
 Y.P.F.B.		
GERENCIA NACIONAL REDES DE GAS Y DUCTOS		
Plano tipo:		
LETRERO DE SEÑALIZACION		
FECHA DE EJECUCION:	PLANO: Nº 6	
FECHA:	APROBADO:	ESCALA: S/E

El pintado de la leyenda y número telefónico se coordinaran con la supervisión

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma



SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA




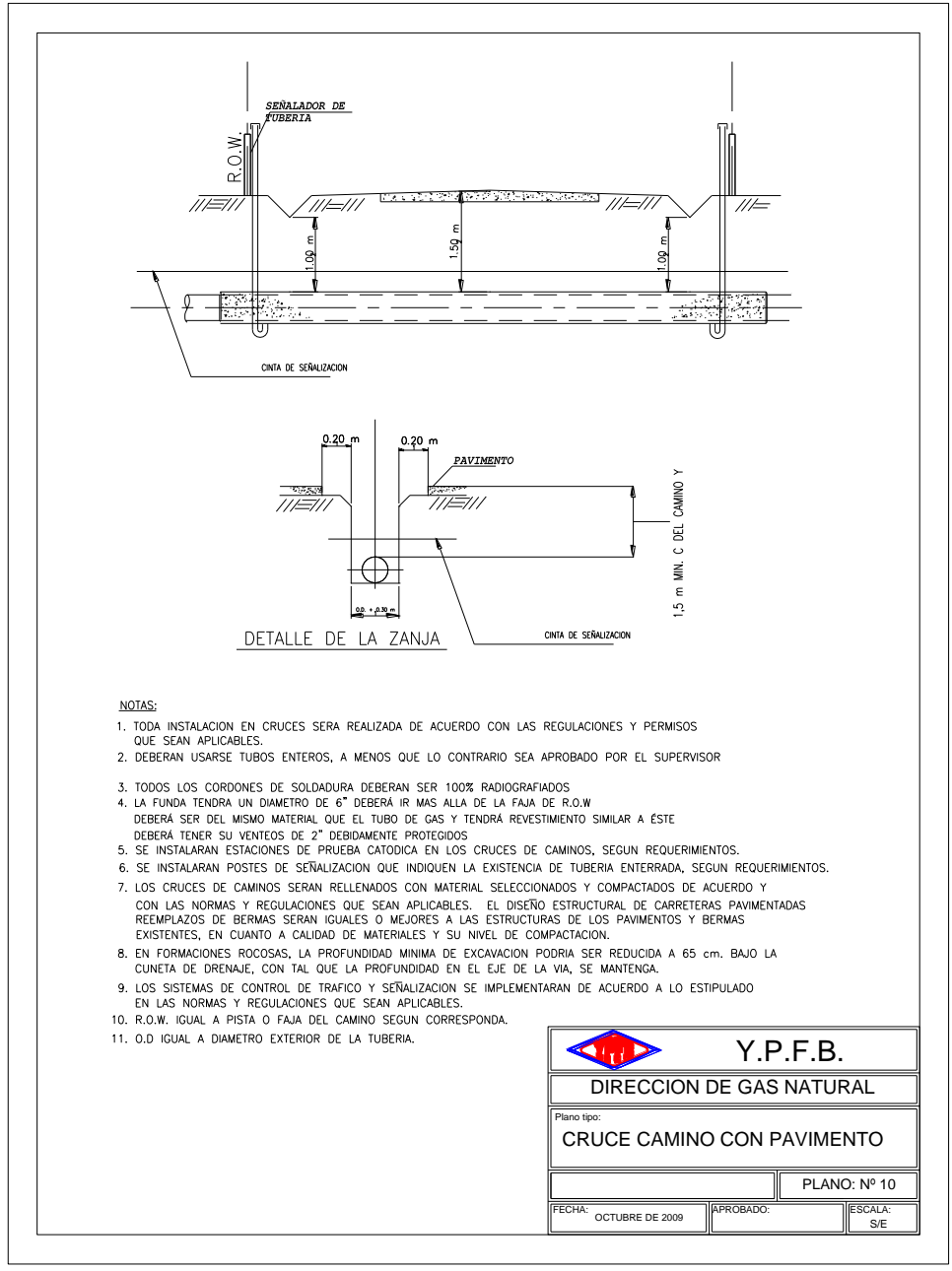
NOTAS :

1. TODA INSTALACION EN CRUCES SERA REALIZADA DE ACUERDO CON LAS REGULACIONES Y PERMISOS QUE SEAN NECESARIOS
2. DEBERAN USARSE TUBOS ENTEROS, A MENOS QUE LO CONTRARIO SEA APROBADO POR LA SUPERVISION
3. TODOS LOS CORDONES DE SOLDADURA DEBERAN SER 100 % RADIOGRAFIADOS.
4. LA TUBERIA DE GAS ESTARA ENFUNDADA EN UNA TUBERIA DE LAS MISMAS CARACTERISTICAS LA FUNDA TENDRA UN REVESTIMIENTO IGUAL QUE LA DE GAS Y SU DIAMETRO SERA EL OD + 2 PULG
5. SE INSTALARAN ESTACIONES DE PRUEBA DE PROTECCION CATODICA EN LOS CRUCES DE CAMINO, SEGUN REQUERIMIENTOS.
6. LOS FOSOS DE PERFORACION ESTARAN LOCALIZADOS A UN MINIMO DE 3 METROS DESDE EL EXTREMO DEL CAMINO Y FUERA DE LA CUNETETA LATERAL DE DRENAJE . LA ZANJA EXCAVADA, EN LA CUAL SE INSTALARA LA TUBERIA DEBERA SER RELLENADA DE UNA MANERA ADECUADA Y A PLENA SATISFACCION DE LA SUPERVISION LA FUNDA SERA DE 10" (TENDRA ANILLOS SEPARADORES ENTRE LA TUBERIA DE GAS Y LA FUNDA DESPUES DE LA INSTALACION LA FUNDA DEBERA QUEDAR ESTANCA)
7. EN FORMACIONES ROCOSAS , LA PROFUNDIDAD MINIMA DE EXCAVACION PODRIA SER REDUCIDA A 65 cms. BAJO LA CUNETETA, CON TAL QUE LA PROFUNDIDAD EN EL EJE DE LA VIA SE MANTENGA.
8. LOS SISTEMAS DE CONTROL DE TRAFICO Y SEÑALIZACION SE IMPLEMENTARAN DE ACUERDO A LO ESTIPULADO EN LAS NORMAS Y REQUERIMIENTOS ESTABLECIDOS
9. EL ESPACIO ANULAR ENTRE LA FUNDA Y LA PARED DEL HOYO PERFORADO SERA INYECTADO CON LECHADA DE CEMENTO DESPUES DE LA INSTALACION DEL TUBO. LA PERFORACION NO DEBE HACERSE UTILIZANDO EL TUBO DE GAS. EL TUBO PILOTO PUEDE SER LA FUNDA


	Y.P.F.B.
DIRECCION DE GAS NATURAL	
Plano tipo: CRUCE DE CAMINO CON PAVIMENTO CON FOSO DE PERFORACION	
PLANO: N° 9	
FECHA: OCTUBRE DE 2009	APROBADO:
	ESCALA: S/E

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 114 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	




Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <small>La fuerza que transforma Bolivia</small></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 115 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	

SECCION 8

PROPUESTA ECONOMICA

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 116 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	

RED PRIMARIA CHORETI CAMIRI 2950 m 4" DN


1. TRABAJOS GENERALES

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO Bs.	PRECIO TOTAL Bs.
1	REPLANTEO TOPOGRAFICO / ELABORACION DE PLANOS	2950	ml		
2	SUPERVISION DE CALIDAD / SUPERVISION SALUD SEGURIDAD Y MEDIO AMBIENTE (INCLUYE MATERIALES Y GESTION HSE)	1	global		
TOTAL					

2. OBRAS CIVILES

ITEM N°	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO Bs.	PRECIO TOTAL Bs.
1	Desmorte y nivelacion de terreno	140	ml		
2	EXCAVACION DE ZANJA (0,5 m X 1,5 m x 2950 m).	2220	m3		
3	REPOSICION Y COMPACTADO DE ZANJA CON MAQUINA INCLUYE LA PROVISION DE CINTA DE SEÑALIZACION (0,5 m X 1,5 m x 2950 m) (0,5 m material fino / 1 material comun)	2220	m3		
4	PRUEBAS DE COMPACTACION DE TERRENO (ENSAYO PROCTOR) INSITU (C/200 m y a requerimiento del supervisor)	30	piezas		
5	LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS	137	m3		
6	SEÑALIZACION VERTICAL (Provision y colocado, incluye base de cemento y plancha con señalizacion respectiva).	70	piezas		
7	Rotura y reposicion de acera (254 m x 0,5) el corte debe ser realizado con disco de corte	127	m2		
8	Remocion y reposicion de loseta hexagonal	52	ml		
9	Readecuacion de camara de hormigon armado (e=0,2)	1	piezas		
10	CONSTRUCCION CAMARA DE INTERCONEXION H°A° e=0,2 m (2x2x2 m)	1	piezas		
TOTAL Bs.					

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación La fuerza que transforma Bolivia</p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 117 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	


3. OBRAS MECANICAS

ITEM Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO Bs.	PRECIO TOTAL Bs.
1	CARGUIO / TRANSPORTE / BAJADO (TUBERIA 4" DN)	48	TM		
2	DIISTRIBUCION / DESFILE DE TUBERIA	48	TM		
3	DOBLADO DE TUBERIA,	10	punto		
4	SOLDADURA 4"	265	junta		
5	INSPECCION RADIOGRAFICA (GAMAGRAFIA) 4"	265	junta		
6	REVESTIMIENTO DE JUNTAS 4" - INCLUYE PROVISION DE MANTAS, CIERRE Y ADITIVOS	250	junta		
7	SOLDADURA 3"	3	junta		
8	INSPECCION RADIOGRAFICA (GAMAGRAFIA) 3"	3	junta		
9	PRUEBA HIDROSTATICA SECADO , LIMPIEZA Y PUESTA EN MARCHA	2950	ml		
10	MONTAJE DE VALVULA c/etiquetado	2	pieza		
11	Bajado y tendido de tubería	2950	ml		
12	ESTUDIO E IMPLEMENTACION DE PROTECCION CATODICA INCLUYE LA PROVISION DE LOS PUNTOS DE MEDIDA (20 UNIDADES) Y MATERIALES	1	GLOBAL		
TOTAL					

4. MATERIALES Y ACCESORIOS

ITEM Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO Bs.	PRECIO TOTAL Bs.
1	Tee 4 " DN x 4" DN	1	pieza		
2	BRIDA DN 4" ANSI 300/ASTM A 105 WN/RF ASME/ANSI B16.5 RF/SCH 40	4	pieza		
3	Empaquetadura mecánica Flexitalic 4" ANSI 300/600 SS 316 ASME/ANSI B16.21	2	pieza		
4	Empaquetadura dielectrica 4" ANSI 300 SS 316 ASME/ANSI B16.20 incluye capuchones para los esparragos	2	pieza		
5	ESPARRAGOS DE 3/4" x 4 1/2" CON JUEGO DE TUERCAS	32	pieza		
6	Reductor concentrico 4" DN x 3" DN	1	pieza		
7	Válvula paso total (tipo bola/ cuarto de giro) DN 4"/ ANSI 300/ BRIDADA RF	2	pieza		
8	Tee 3 " DN x 3" DN	1	pieza		
TOTAL					

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma

 <p>YPFB Corporación <i>La fuerza que transforma Bolivia</i></p>	DISTRITAL REDES DE GAS SANTA CRUZ	FORM CBS – 002
	CONSTRUCCIÓN RED PRIMARIA CHORETI - CAMIRI	Hoja: 118 de 118
	SECCION 8. PROUESTA ECONOMICA	

5. CRUCES ESPECIALES

ITEM Nº	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO UNITARIO Bs.	PRECIO TOTAL Bs.
1	C-1 CRUCE CON TUNELERA SIMLE	10	m		
2	C-2 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE CON APERTURA DE VENTANA INTERMEDIA	36	m		
3	C-3 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE	10	m		
4	C-4 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE	17	m		
5	C-5 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ROTONDA	12	m		
6	C-6 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ROTONDA	12	m		
7	C-7 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ROTONDA	12	m		
8	C-8 CRUCE CON TUNELERA SIMPLE ENTRADA TERMINAL CON APERTURA DE VENTANA INTERMEDIA	36	m		
				TOTAL Bs.	

TOTAL Bs.

Elaborado por	Aprobado por
Firma, Pie de Firma	Firma, Pie de Firma