

 La fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 1 de 22

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS
ANEXO 2**

CONTENIDO

1.	CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUERÍA Y ACCESORIOS	3
1.1.	ÍTEMS.....	3
1.2.	DEFINICIÓN	3
1.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.....	3
1.4.	PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.....	3
1.5.	MEDICIÓN.....	3
1.6.	FORMA DE PAGO.....	3
2.	DESFILE, CURVADO Y TENDIDO DE TUBERÍA.....	4
2.1.	ÍTEMS.....	4
2.2.	DEFINICIÓN	4
2.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.....	4
2.4.	PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.....	4
2.5.	MEDICIÓN.....	5
2.6.	FORMA DE PAGO.....	5
3.	SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS	6
3.1.	ÍTEMS.....	6
3.2.	DEFINICIÓN	6
3.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.....	6
3.4.	PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN.....	6
3.5.	MEDICIÓN.....	6
3.6.	FORMA DE PAGO.....	7
4.	END POR RADIOGRAFIA DE JUNTAS SOLDADAS.....	8
4.1.	ÍTEMS.....	8
4.2.	DEFINICIÓN	8
4.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	8
4.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	8
4.5.	MEDICIÓN.....	8
4.6.	FORMA DE PAGO.....	8
5.	END POR TINTAS PENETRANTES	9
5.1.	ÍTEMS.....	9
5.2.	DEFINICIÓN	9
5.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	9
5.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	9
5.5.	MEDICIÓN.....	9
5.6.	FORMA DE PAGO.....	9
6.	END POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	10
6.1.	ÍTEMS.....	10
6.2.	DEFINICIÓN	10
6.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	10
6.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	10
6.5.	MEDICIÓN.....	10
6.6.	FORMA DE PAGO.....	10
7.	LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE JUNTAS C/MANTA TERMOCONTRAIBLE	11
7.1.	ÍTEMS.....	11
7.2.	DEFINICIÓN	11
7.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	11
7.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	11
7.5.	MEDICIÓN.....	11
7.6.	FORMA DE PAGO.....	11
8.	LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC C/RESINA EPOXI LIQUIDA.....	12
8.1.	ÍTEMS.....	12
8.2.	DEFINICIÓN	12

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

 La fuerza que transforma Bolivia	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 2 de 22

8.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	12
8.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	12
8.4.1.	PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE	12
8.4.2.	APLICACIÓN DE LA BASE	13
8.4.3.	APLICACIÓN DE LA PINTURA	13
8.4.4.	COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA	14
8.5.	MEDICIÓN	14
8.6.	FORMA DE PAGO	14
9.	PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA ANC.....	15
9.1.	ÍTEMS.....	15
9.2.	DEFINICIÓN	15
9.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	15
9.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	15
9.5.	MEDICIÓN	16
9.6.	FORMA DE PAGO	16
10.	PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA	17
10.1.	ÍTEMS.....	17
10.2.	DEFINICIÓN	17
10.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	17
10.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	17
10.5.	MEDICIÓN	17
10.6.	FORMA DE PAGO	18
11.	INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ACERO	19
11.1.	ÍTEMS.....	19
11.2.	DEFINICIÓN	19
11.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	19
11.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	19
11.4.1.	INSTALACIÓN DE BRIDAS Y VÁLVULAS	19
11.4.2.	IMPERMEABILIZACIÓN.....	20
11.4.2.1.	PREPARACIÓN DE SUPERFICIE.....	20
11.4.2.2.	IMPRIMACIÓN.....	20
11.4.2.3.	APLICACIÓN DE CINTA	20
11.5.	MEDICIÓN	21
11.6.	FORMA DE PAGO	21
12.	RECUPERACIÓN DE TUBERÍA	22
12.1.	ÍTEMS.....	22
12.2.	DEFINICIÓN	22
12.3.	MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL.....	22
12.4.	CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO	22
12.5.	MEDICIÓN	22
12.6.	FORMA DE PAGO	22

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 3 de 22

1. CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUERÍA Y ACCESORIOS

UNIDAD: Global

1.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado al ítem 7 de los volúmenes de obra.

1.2. DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para el carguío, transporte y descarguío de la tubería y accesorios de la obra, desde almacenes de Redes de Gas Cochabamba hasta el área aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA en el ítem de instalación de faenas.

1.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA deberá proporcionar el personal, materiales, herramientas y equipos necesarios para realizar el carguío, transporte y descarguío de tubería y accesorios, sin producir ningún tipo de daño en los mismos.

1.4. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El carguío, transporte y descarguío debe ser realizado por personal capacitado, con equipos apropiados y vehículos que deben estar correctamente dimensionados al tamaño y peso de la carga, no será permitido el uso de equipo pesado que no cumpla con las características mencionadas, estando el SUPERVISOR DE OBRA facultado para rechazar el equipo o personal que a su criterio pueda poner en riesgo la integridad de los materiales a ser cargados.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

1.5. MEDICIÓN

Este ítem será medido en forma Global.

1.6. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado en forma global, el mismo será considerado como concluido una vez que toda la tubería y accesorios se encuentren en su posición final dentro de la obra, entre tanto YPFB emitirá pagos parciales a requerimiento del CONTRATISTA, los mismos se verán plasmados en cada planilla de pago por un monto equivalente al porcentaje de avance físico de la obra.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 4 de 22

2. DESFILE, CURVADO Y TENDIDO DE TUBERÍA

UNIDAD: Metro [m]

2.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado al ítem 8 de los volúmenes de obra.

2.2. DEFINICIÓN

Este ítem comprende las actividades de desfile, tendido y doblado de la tubería durante la construcción del proyecto, siguiendo el trazo proyectado e instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

2.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem, exceptuando la tubería que será provista por YPFB. Para ello deberá contar mínimamente con curvadora de tubería de hasta 6", grúa, tecla y personal capacitado para el uso de estos equipos.

2.4. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá efectuar el Desfile y Tendido de la tubería bajo las siguientes condiciones mínimas: Los tubos deberán ser desfilados con sus extremidades apoyadas sobre chocos de madera y/o bolsas de polipropileno con chala de arroz, arena o aserrín, exento de piedras, raíces, etc., la altura mínima a la que debe encontrarse la tubería en todo momento es de 30 cm por encima del suelo.

Los tubos deberán ser desfilados, por medio de las chatas y Camión grúa sobre la línea del eje de zanja, la tubería deberá ser cargada o descargada con grúa. Los tubos tendidos deberán ser apoyados con cuidado de manera de impedir que ocurran daños en el bisel y el revestimiento.

El CONTRATISTA deberá efectuar el Doblado de la tubería bajo las siguientes condiciones mínimas: El doblado de la tubería se ajustara a la Norma API RP 5L Y LA ASME B 31.8, empleándose el método de "curvado en frío", la dobladora a usarse deberá ser la adecuada para el diámetro a doblarse. En el caso que alguno de los equipos que la empresa emplease no fuese el adecuado para efectuar el trabajo el SUPERVISOR DE OBRA podrá paralizar el trabajo y exigir el cumplimiento de las especificaciones técnicas.

El máximo grado de deflexión admitido para el doblado deberá cumplir con lo indicado en la tabla del Apartado 841.231(b) de la Norma ASME B 31.8 (última versión).

El CONTRATISTA deberá realizar la verificación de la ovalización provocada, así pues la diferencia entre el máximo y mínimo diámetro a lo largo del tramo curvado, deberá ser siempre menor al 2,5% del diámetro nominal, de no cumplir con esta condicionante la empresa contratista no podrá emplear la tubería sobre la cual se realizó en trabajo.

Al finalizar el tendido de la tubería el CONTRATISTA deberá pasar Holliday a fin de detectar posibles daños al revestimiento como consecuencia del movimiento de la tubería, de encontrarse daños sobre la misma, como parte de este ítem se realizará las reparaciones que sean pertinentes utilizando parches y velas, así mismo deberá mantener un registro a detalle (por tubería) de cada una de las reparaciones realizadas.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 5 de 22

2.5. MEDICIÓN

Este ítem será medido por metro lineal de tubería tendida, doblada y desfilada.

2.6. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por metro lineal tendido, doblado y desfilado, el mismo será considerado como concluido una vez que el SUPERVISOR DE OBRA evidencie que el trabajo ha sido realizado conforme al procedimiento.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 6 de 22

3. SOLDADURA DE TUBERÍA Y ACCESORIOS

UNIDAD: Junta

3.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado a los ítems 9, 10 y 11 de los volúmenes de obra.

3.2. DEFINICIÓN

Comprende los trabajos referidos al Corte, amolado, biselado, alineado, soldadura, e inspección visual de las juntas en tubería de acero y accesorios de acuerdo a su diámetro nominal, que comprenden la soldadura de juntas y accesorios de 1/2", 2", 4" y 6".

3.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO.

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la soldadura de juntas y accesorios. Para ello deberá contar mínimamente con: equipo de soldar de corriente continua, equipo para oxicorte completo o equipo de corte en frío, biseladora o amoladora, horno portátil para electrodos, Lima media caña de 12", Cepillo metálico, martillo de bola, alicate, destornillador de estrella y plano, Grapa de alineado o alineador interior, sierra manual, flexo metro, vernier y galgas, alicate de presión, llave de expansión, equipo de protección personal adecuado, además de Soldadores 6G, Ayudante de soldador, cañista, Inspector de soldadura, electrodos y consumibles de acuerdo a procedimiento de soldadura.

3.4. PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá cumplir con lo establecido en el estándar API 1104 "Welding of Pipelines and Related Facilities", para ello de manera previa a la emisión de la orden de proceder deberá presentar el respectivo procedimiento de soldadura revisado y firmado por inspector CWI, mismo deberá pertenecer a la empresa contratista.

En caso de que los soldadores no hubieran trabajado durante 6 meses en otro proyecto se los deberá calificar conforme el procedimiento de soldadura presentado, la tubería utilizada para dicho propósito será provista por la empresa contratista y será de las mismas características que la se utilizará en el proyecto y tendrá una longitud de 50 cm en total para cada soldador, esta prueba deberá ser llevada a cabo en presencia del SUPERVISOR DE OBRA y el inspector de soldadura CWI. En el caso en el que la contratista pruebe que el soldador estuvo trabajando en algún proyecto durante los últimos 6 meses no se tomará el examen.

El CONTRATISTA deberá contemplar en su costo las pruebas a realizarse sobre las probetas, estas pruebas serán realizadas mediante radiografía y evaluadas con personal competente certificado por la ASNT, solamente los soldadores que aprobasen esta prueba podrán soldar en el presente proyecto.

El inspector de soldadura (CWI), deberá estar presente durante el periodo programado de soldaduras debiendo garantizar que las soldaduras sean realizadas conforme el procedimiento de soldadura aprobado.

Las juntas que fueran rechazadas por el hecho de que alguna discontinuidad excediese los parámetros establecidos en el estándar API 1104, deberán ser reparadas sin costo adicional para YPFB.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

3.5. MEDICIÓN

Estos ítems serán medidos por junta soldada.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 7 de 22

3.6. FORMA DE PAGO

Estos ítems serán pagados por junta aprobada, la aprobación de cada junta estará sujeta a la liberación de las juntas mediante la inspección visual y ensayo no destructivo de radiografía y/o tintes penetrantes y/o partículas magnéticas.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 8 de 22

4. END POR RADIOGRAFIA DE JUNTAS SOLDADAS

UNIDAD: Junta

4.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado a los ítems 13, 14 y 15 de los volúmenes de obra.

4.2. DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas, la interpretación y la evaluación radiográfica, tanto a las juntas de 2", juntas de 4" y juntas de 6".

4.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para el radiografiado de las juntas soldadas. Para ello deberá contar mínimamente con: equipo radiográfico, radiólogo nivel I, ambos con licencia para el uso de material radiactivo otorgado por el Instituto Boliviano de Ciencia y Tecnología Nuclear (IBTEN), un inspector Nivel II calificado para evaluación e interpretación de placas Radiográficas con certificación ASNT vigente.

4.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

El CONTRATISTA deberá ejecutar este ítem conforme el estándar API 1104, por ende los criterios para rechazo de juntas soldadas deberán emanar de este documento.

El CONTRATISTA deberá identificar cada una de las placas y comunicar el resultado de cada una de las pruebas hasta 24 horas después de realizada la prueba, dicha identificación debe incluir la localización, la fecha y la densidad de la película. YPFB podrá verificar las placas que vea por conveniente a fin de evidenciar que los datos reportados sean correctos, de detectarse no conformidades el CONTRATISTA se verá obligada a realizar nuevamente la prueba sin costo adicional.

El CONTRATISTA deberá hacer entrega a YPFB de las placas y formulario de inspección radiográfica firmados por el Inspector Radiológico nivel II, las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente contrastada con el estándar API 1104.

Toda placa radiográfica no aprobada de acuerdo con los criterios anteriores deberá ser repetida, la no ejecución de una nueva radiografía es causal de rechazo de una junta soldada. Toda radiografía no aprobada no será contabilizada para el pago.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

4.5. MEDICIÓN

Estos ítems serán medidos por junta radiografiada.

4.6. FORMA DE PAGO

Estos ítems serán pagados por junta radiografiada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante informe del interprete radiográfico nivel II y visto bueno del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 9 de 22

5. END POR TINTAS PENETRANTES

UNIDAD: Junta

5.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado al ítem 16 de los volúmenes de obra.

5.2. DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de la prueba de tintes penetrantes para las juntas soldadas, la interpretación y la evaluación, solicitada en las juntas.

5.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la prueba de tintes penetrantes. Para ello deberá contar mínimamente con: cepillo blando, paño de limpieza, cámara fotográfica, marcadores, liquido limpiador, liquido penetrante y liquido revelador, así mismo deberá contar con un técnico certificado como nivel II en tintas penetrantes con certificación ASNT vigente.

5.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

El CONTRATISTA deberá ejecutar este ítem conforme el estándar API 1104, por ende los criterios para rechazo deberán emanar de este documento.

El CONTRATISTA deberá emplear materiales del Tipo II (examinación con penetrante visible) y método C (removible por solventes), para todas las inspecciones, así mismo la interpretación deber ser realizada por un Nivel II PT de acuerdo a SNT TC-1A.

El CONTRATISTA deberá presentar el procedimiento escrito detallado para el ensayo de PT que cumpla los requerimientos de ASTM E 165 previo a la realización del ensayo de producción, así mismo, la contratista deberá demostrar que los procedimientos propuestos producirán resultados aceptables y debe exigir al contratista que use dichos procedimientos para los ensayos de producción.

El CONTRATISTA deberá presentar un reporte del trabajo realizado que contemple todos los datos de la obra y reporte fotográfico, el formato del mismo será previamente revisado y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

5.5. MEDICIÓN

Estos ítems serán medidos por junta inspeccionada.

5.6. FORMA DE PAGO

Estos ítems serán pagados por junta probada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante informe del inspector de tintas penetrantes nivel II y visto bueno del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 10 de 22

6. END POR PARTÍCULAS MAGNÉTICAS

UNIDAD: Junta

6.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado al ítem 17 de los volúmenes de obra.

6.2. DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de la prueba de partículas magnéticas para las juntas soldadas, la interpretación la evaluación de las mismas.

6.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la prueba de partículas magnéticas. Para ello deberá contar mínimamente con: cepillo blando, paño de limpieza, cámara fotográfica, marcadores, líquido limpiador, yugo y polvo metálico, así mismo deberá contar con un técnico certificado como nivel II en partículas magnéticas con certificación ASNT vigente.

6.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

El CONTRATISTA deberá ejecutar este ítem conforme el estándar API 1104, por ende los criterios para rechazo deberán emanar de este documento.

El CONTRATISTA deberá emplear a un profesional en interpretación que cumpla con el perfil de Nivel II MT de acuerdo a SNT TC-1A para poder identificar los posibles defectos en las juntas.

El CONTRATISTA deberá presentar un procedimiento escrito y detallado para el ensayo de MT que cumpla los requerimientos de ASTM E 709. El SUPERVISOR DE OBRA dará la aprobación del procedimiento o procedimientos de MT previo a la realización del ensayo de producción.

El CONTRATISTA deberá demostrar que los procedimientos propuestos producirán resultados aceptables para su aplicación y elaboración de respectivo informe producto de evaluación de cada junta inspeccionada.

El CONTRATISTA deberá presentar un reporte del trabajo realizado que contemple todos los datos de la obra y reporte fotográfico, el formato del mismo será previamente revisado y aprobado por el SUPERVISOR DE OBRA.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

6.5. MEDICIÓN

Estos ítems serán medidos por junta inspeccionada.

6.6. FORMA DE PAGO

Estos ítems serán pagados por junta probada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante informe del inspector de partículas nivel II y visto bueno del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 11 de 22

7. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE JUNTAS C/MANTA TERMOCONTRAIBLE

UNIDAD: Junta

7.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado al ítem 18 de los volúmenes de obra.

7.2. DEFINICIÓN

Comprende los trabajos necesarios para revestir las juntas soldadas de acuerdo al diámetro de la tubería.

7.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para realizar el revestimiento de juntas soldadas. Para ello deberá contar mínimamente con: amoladora con discos, cepillo, lijas, holliday detector, rugosímetro, imprimante A, imprimante B, mantas termo contraíbles, sello de mantas, velas, pirómetro, soplete, rodillo, además de un personal capacitado para revestir las juntas.

7.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

El CONTRATISTA deberá previamente a la instalación de las mantas termo contraíbles realizar la limpieza de la superficie de la tubería donde se pretende instalar el revestimiento, para ello dicha superficie debe encontrarse libre de óxido, pintura vieja, polvo, y toda suciedad que no permita la adherencia de la pintura de imprimación.

El CONTRATISTA deberá realizar el granallado (arenado), el grado será SA 2½ en correspondencia a la norma ISO 8501-1, el perfil de rugosidad debe estar comprendido entre 60 y 100 µm. (NAG 108). Cambiar parámetros de acuerdo a norma internacional

La humedad relativa en el ambiente no debe exceder el 85 % durante la ejecución del trabajo. (NAG 108). La tubería deberá ser precalentada y alcanzar un rango de temperaturas de entre 60°C y 100°C, para la comprobación se utilizara un pirómetro.

Durante la contracción los posibles entrapamientos de aire deben ser reducidos al máximo a través del uso de un rodillo, así mismo la aplicación de sellos queda incluida dentro de este ítem.

Se puede considerar que el trabajo ha sido desarrollado correctamente si la manta se ha ajustado totalmente a la tubería y al recubrimiento adyacente, si no existen hoyuelos en la superficie de la manta y si el perfil del cordón de soldadura puede verse a través de la manta.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

7.5. MEDICIÓN

Este ítem será medido por junta revestida.

7.6. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por junta revestida y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante la inspección visual y el ensayo de holliday detector.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 12 de 22

8. LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC C/RESINA EPOXI LIQUIDA

UNIDAD: Metro [m]

8.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado a los ítems 19 y 20 de los volúmenes de obra.

8.2. DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para realizar el revestimiento de la tubería de 2" y 6" de acero que se encuentra aéreo, de acuerdo a los planos constructivos e instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

8.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para realizar el revestimiento de la tubería. Para ello deberá contar mínimamente con: cepillo, lijas, holliday detector, rugosímetro, resina epoxi líquida, además de un personal capacitado para revestir la tubería.

8.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

8.4.1. PREPARACIÓN DE LA SUPERFICIE

Las superficies de tuberías a ser pintadas deberán ser cuidadosamente preparadas y limpiadas de forma tal que se elimine totalmente de la superficie metálica toda suciedad, manchas de aceite, grasa, barnices de fábrica, escamas de laminación, herrumbre, salpicaduras de soldadura, depósitos de tierra, humedad, polvo y otras materias extrañas.

Se utilizarán trapos limpios saturados de un adalgazador o gasolina blanca (libre de plomo) para remover los depósitos de aceite o grasa. No se permitirá el uso de kerosene u otros limpiadores que contengan aceite mineral.

Algunas pinturas, particularmente aquellas basadas en resinas de Epoxy, requerirán que las superficies metálicas sean previamente limpiadas a base de chorros de arena, previamente autorizado por el SUPERVISOR DE OBRA, en este caso el procedimiento a seguir es el siguiente:

- ✓ Se limpia la tubería a pintar hasta el metal casi blanco, luego mediante chorro de arena usando boquillas, aire comprimido y arena seca de un tamaño de partículas mayor que la que pasa por una malla 16, tamiz estadounidense, se limpiará la superficie hasta llegar a un metal casi blanco con un anclaje adecuado de 1 a 2 mils.
- ✓ Se define superficie a metal casi blanco como aquella a la cual se le ha eliminado completamente el aceite, grasa, suciedad, costras de laminado, óxido, pinturas, excepto sombras ligeras, rayas muy superficiales o ligeras pérdidas de color causadas por manchas de óxido.
- ✓ Una vez conseguido el acabado del metal casi blanco, se pasará un paño seco o escobilla de cerda suave para terminar de limpiar el polvo o suciedad liviana.
- ✓ Las pinturas corrientes de secamiento al aire no requerirán que la superficie de la tubería sea limpiada a base de chorros de arena, a menos que el SUPERVISOR DE OBRA, así lo estime necesario. Sin embargo, se tomarán los mismos cuidados en preparar la superficie de la tubería para así obtener los mejores resultados.
- ✓ Los óxidos deberán limpiarse cuidadosamente con cepillo de alambre hasta obtener una superficie limpia, de color gris metálico brillante. En caso de haber fuertes depósitos de óxido y escorias de fundición, se removerán con martillo y cincel y luego se utilizará el cepillo de alambre. La aprobación del acabado quedará a juicio del Inspector designado al efecto.
- ✓ Todo el procedimiento de limpieza con chorro de arena (sandblasting norma SPC-SP-1-63-2-63), cepillado, solventes, pintura, etc., debe hacerse bajo estrictas normas de seguridad, usando los equipos de trabajo y protección adecuados.
- ✓ En todos los casos, después de utilizar estos métodos, la superficie de la tubería deberá limpiarse con un paño limpio humedecido en solvente, evitando así que quede en la misma cualquier partícula de polvo o grasa, debiendo inspeccionarse la superficie cuidadosamente antes de aplicar

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 13 de 22

la base para la pintura. En el caso de aplicación de chorro de arena, pueden quedar adheridas a la superficie partículas mínimas de metal y arena, y la limpieza antes mencionada deberá llevarse a cabo cuidadosamente.

- ✓ Es importante tomar en cuenta que las superficies tratadas con chorro de arena, quedan sumamente sensitivas al óxido y por lo tanto la aplicación de la base y primera mano deberán hacerse dentro del lapso de dos horas.
- ✓ Los retoques de fondo se llevarán a cabo para aumentar el espesor de la película y proteger la superficie del metal donde la pintura a su alrededor esté en perfectas condiciones. Estos retoques también se efectuarán en áreas tales como soldaduras, ángulos, bordes y esquinas, donde la pintura tiene la tendencia a deslizarse dejando puntos propicios a la corrosión, debido a una protección deficiente.
- ✓ Las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes de pintura, deberán ser seguidas lo más fielmente posible en lo que respecta a la preparación y limpieza de la superficie.

8.4.2. APLICACIÓN DE LA BASE

Inmediatamente después que la tubería haya sido preparada y limpiada hasta la superficie metálica, y sea aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA, se le dará a la superficie dos capas uniformes de base crómica o alquídica (con un espesor mínimo de 2 mils ó 50 µm) compatible con la pintura de acabado. No se permitirá usar bases de un fabricante y pintura de acabado de otro, ya que las fórmulas están hechas para que pueda existir compatibilidades en el sistema.

La base será aplicada tal como se reciba de la fábrica, con atomizador, sobre la superficie seca y completamente limpia del tubo. La base no deberá ser aplicada durante tiempo lluvioso.

La base deberá aplicarse con un espesor uniforme en toda la periferia del tubo y deberá estar libre de zonas no cubiertas, burbujas, glóbulos, gotas y escurrimientos. Todas las zonas sin cubrir o áreas cubiertas con insuficiente base deberán retocarse inmediatamente.

Cualquier escurrimiento o glóbulo que se haya secado deberá raspase, aplicando luego una nueva mano de base.

La pintura base deberá mantenerse limpia conservándola en los recipientes originales cerrados, para prevenir contaminación con polvo, agua u otras materias extrañas y para prevenir la pérdida de solvente por evaporación. No se permitirá el uso de base que se haya contaminado con materias extrañas, o que se encuentre espesa por evaporación de los solventes. El contenido de cada lata deberá ser completamente mezclado y agitado antes de extraer la cantidad a usarse inmediatamente.

Deberán seguirse lo más fielmente posible las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes de pinturas.

8.4.3. APLICACIÓN DE LA PINTURA

Antes de pintar la tubería, ésta deberá revisarse para localizar zonas donde la base esté deteriorada. Las zonas donde se encuentre base deteriorada serán raspadas y se aplicarán nuevamente manos de base.

El número de manos de pintura que se aplicará será fijado por el SUPERVISOR DE OBRA y dependerá específicamente de las superficies a pintar, el grado de protección requerido y las características ambientales de la zona. No se permitirán espesores inferiores a tres "mils". Este espesor será medido con un instrumento de precisión apropiado.

El SUPERVISOR DE OBRA determinará si la pintura habrá de aplicarse con brocha o pistola atomizador y también el solvente o reductor que ha de ser usado para obtener la viscosidad correcta.

No se usarán otros solventes que no sean los especificados por el mismo fabricante.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 14 de 22

Las pinturas y sus solventes deberán mezclarse cuidadosamente utilizando utensilios limpios, y siguiendo en un todo las recomendaciones del fabricante.

Bajo ninguna circunstancia se permitirá añadir aceite de linaza a las pinturas. Cuando la temperatura del metal se encuentre por encima de los 38 °C (100 °F), se deberán tomar precauciones especiales para asegurar que la pintura no se seque rápidamente. Esto se logrará agregando un adelgazador de alto punto de ebullición, o disminuyendo el contenido del secador del vehículo. Estas modificaciones se harán únicamente de acuerdo a las recomendaciones del fabricante y del SUPERVISOR DE OBRA.

Las indicaciones y recomendaciones de los fabricantes de pinturas deberán seguirse lo más fielmente posible.

La pintura terminada y seca será inspeccionada para tratar de encontrar discontinuidades en la película aplicada. Esta operación se efectuará moviendo un equipo portátil, de alto voltaje, cuya chispa cambie de color cuando haga contacto con el metal en un punto donde se encuentre discontinuidad en la película (holiday detector). El instrumento deberá ser utilizado con el mayor cuidado, por personal especializado del CONTRATISTA, a fin de no romper la película de pintura por la aplicación de alto voltaje, o por la permanencia prolongada de la chispa en un solo punto.

El área desprotegida será identificada con marcas hechas con tiza, y los defectos serán corregidos mediante la aplicación de pintura adicional.

8.4.4. COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

Inmediatamente después de que la pintura haya pasado el período de secado se procederá a colocar la tubería sobre bloques de concreto o estructuras. Estos bloques y estructuras.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

8.5. MEDICIÓN

Este ítem será medido por metro de tubería revestida.

8.6. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado en metros lineales de tubería revestidos y aprobados, la misma estará sujeta a la liberación mediante la inspección visual y el ensayo de holliday detector.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 15 de 22

9. PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA ANC

UNIDAD: Metro (m)

9.1. ÍTEMS

Este procedimiento será aplicado a los ítems 21 y 22 de los volúmenes de obra.

9.2. DEFINICIÓN

Comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución de la prueba hidrostática a la tubería a fin de someter a pruebas de resistencia y hermeticidad a la tubería de acero de distribución de gas natural, como así también los trabajos, limpieza y secado e inhibición del agua residual para evitar la formación de hidratos.

9.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para someter a prueba hidrostática a la tubería y accesorios. Para ello deberá contar mínimamente con: compresores, bombas de llenado y de alta presión, balanza de peso muerto o manométrica, agua, aditivo anticorrosión, metanol, nitrógeno, válvulas necesarias para las pruebas, tuberías de conexión, tuberías de desagüe, manómetro de precisión, manómetro registrador de gráficos de presión y temperatura, registrador de temperatura del agua, termómetro de suelo, termómetro conducto, manifold múltiple para pruebas, medidor de agua, equipo para la medición del pH, así mismo deberá contar con personal capacitado para la ejecución de esta prueba.

Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática tienen que tener calibración vigente.

9.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

No se permite que se realicen las actividades de limpieza, paso placa, llenado, prueba hidrostática ni secado de la línea con las válvulas instaladas en la misma, para este tramo se permite el uso de carreteles que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobada la prueba hidrostática. Considerando que la longitud de las válvulas es despreciable respecto a la longitud de la tubería y además se está instalando carretel en este tramo, no es necesario descontar las longitudes de estas.

Antes de iniciar la prueba hidrostática, el CONTRATISTA debe presentar 5 días hábiles antes a la supervisión para su aprobación la siguiente documentación:

- ✓ Procedimiento específico para los trabajos.
- ✓ Certificados de calibración vigentes de los equipos de medición a utilizar
- ✓ Análisis físico químico del agua a utilizar
- ✓ Plan de prueba hidrostática que debe poseer mínimamente la siguiente información:
- ✓ Perfil hidrostático donde se debe indicar la Longitud de la sección de la prueba; ubicación de los instrumentos con sus respectivas elevaciones; espesores de pared y tipo de material; elevaciones del punto inicial, punto más alto, más bajo, final de la sección; indicaciones de Ia mínima y máxima presión correspondiente a las elevaciones del inicio y final de la sección.
- ✓ Punto más alto, más bajo y extremos con sus respectivas progresivas.
- ✓ Tiempo de llenado y prueba hidrostática para cada sección.
- ✓ Memoria de Cálculo de volumen y presiones de prueba.
- ✓ Vaciado observando los criterios de manejo ambiental.
- ✓ Memoria de cálculo para cada sección.

Para la ejecución de la prueba el CONTRATISTA deberá cumplir estrictamente con lo establecido en el Capítulo VI, del Anexo II Construcción de Redes de Gas Natural perteneciente al Reglamento de

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 16 de 22

Diseño, Construcción, Operación de Redes de Gas Natural e Instalaciones Internas aprobado mediante D.S. 1996 del 14 de mayo de 2014

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

9.5. MEDICIÓN

Estos ítems serán medidos por metro lineal de tubería probada y aprobada.

9.6. FORMA DE PAGO

Estos ítems serán pagados por metro probado y aprobado, la aprobación será dada una vez que en el acta el SUPERVISOR DE OBRA compruebe que la prueba ha sido concluida sin ninguna observación y el CONTRATISTA haya entregado toda la documentación solicitada.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 17 de 22

10. PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA

UNIDAD: Pieza

10.1. ÍTEMS

La presente especificación será aplicable a los Ítems 23 y 24 de los volúmenes de obra.

10.2. DEFINICIÓN

Comprende los trabajos necesarios para la prueba de válvulas con secciones de tubería embridadas y verificación de fugas.

10.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la prueba de las válvulas. Para ello deberá contar mínimamente con: compresores, bombas de llenado y de alta presión, balanza de peso muerto o manométrica, agua necesaria para las pruebas, válvulas necesarias para la prueba, tuberías de conexión, tubería de desagüe, manómetro de precisión, manifold múltiple de pruebas, equipo para la medición de pH, protección de los instrumentos instalados en la prueba hidráulica, así mismo la empresa contratista deberá contar con personal capacitado para la ejecución de la prueba hidráulica.

10.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

Las válvulas no deben ser parte de las actividades de prueba hidrostática de la tubería construida, ésta prueba hidrostática de válvulas se la debe realizar de manera independiente.

Antes de iniciar la prueba hidrostática, la empresa contratista debe presentar 5 días hábiles antes a la supervisión para su aprobación la siguiente documentación:

- ✓ Procedimiento específico para los trabajos.
- ✓ Certificado de calidad de la válvula
- ✓ Certificados de calibración vigentes de los equipos de medición a utilizar
- ✓ Plan de prueba hidrostática que debe poseer mínimamente la siguiente información
 - Tiempo y prueba hidrostática para cada válvula.
 - Memoria de Cálculo de presiones de prueba.

La prueba de válvulas deberá incluir la prueba de resistencia y hermeticidad, debiendo realizarse las pruebas de cierre de asiento, sello de asiento y capacidad de cuerpo, todas en cumplimiento con lo establecido en el API 6D y API 598.

De encontrarse observaciones en las válvulas probadas, la empresa contratista deberá subsanar las mismas o en su defecto sustituirla válvula defectuosa si es que esta hubiese sido provista por la empresa contratista. En el caso en el que la válvula hubiese sido provista por YPFB, la válvula será sustituida y probada una vez más por la empresa contratista sin ningún costo adicional.

Para realizar las pruebas se debe utilizar agua que se encuentre exento de sustancias o partículas que puedan dañar los componentes internos de la válvula.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

10.5. MEDICIÓN

Este ítem será medido en pieza.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 18 de 22

10.6. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por pieza, por válvula probada y aprobada, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante el respaldo de la prueba aprobada por el SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 19 de 22

11. INSTALACIÓN DE VÁLVULAS, ACCESORIOS Y TUBERÍAS DE ACERO

UNIDAD: Global

11.1. ÍTEMS

La presente especificación será aplicable al Ítem 25 de los volúmenes de obra.

11.2. DEFINICIÓN

Este ítem contempla todos los trabajos, equipos, personal, materiales e insumos a ser utilizados para la instalación de válvulas, bridas, tubería dentro de cámaras y demás accesorios. Además contempla la implementación de un sistema de revestimiento e impermeabilización que sirva de protección mecánica y anticorrosiva efectivo para todas las válvulas, bridas y demás accesorios, además del total de tubería no enterrada.

11.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

Todos los materiales necesarios para la ejecución de este ítem deberán ser proveídos por el CONTRATISTA, los mismos deberán estar sujetos a la aprobación del SUPERVISOR DE OBRA para su aplicación.

La instalación de válvulas de Bola y bridas requerirá de los siguientes materiales y herramientas:

- ✓ Llave de Torque o torquimetro
- ✓ Llave Inglesa en tamaño adecuado
- ✓ Cepillo metálico
- ✓ Lija
- ✓ Lima manual
- ✓ Vernier
- ✓ Grasa adecuada al tipo de empaquetadura

11.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

11.4.1. INSTALACIÓN DE BRIDAS Y VÁLVULAS

Para el armado de bridas e instalación de válvulas se deberá presentar un procedimiento, listado de materiales y equipos a ser utilizados para que los mismos sean revisados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

De forma posterior se deberán los siguientes pasos:

- ✓ Inspeccione todas las bridas y empaquetaduras, revise externamente la condición de las bridas buscando adelgazamiento por corrosión, grietas, pérdidas de material localizadas o cualquier otro indicio que comprometa la rigidez de las bridas. Realice la inspección visual del área de sello de ambas bridas buscando señales de ralladuras, entalladuras, pérdida de material o rebabas que afecten el área en donde reposará el empaque, Cualquier imperfección encontrada en el área que tenga una profundidad superior a 10 mils deberá ser reportada.
- ✓ Preparar bridas y empaquetaduras para armado, limpie el área en donde reposará el empaque (áreas de sello) de ambas bridas utilizando cepillo de alambre o grasa.
- ✓ Posicione empaque.
- ✓ Inspeccione Bulones, Verifique que todos los tornillos/espárragos son del diámetro, longitud y material requerido para la junta. Inspeccione visualmente los hilos de las roscas de los bulones y tuercas. Verifique que cada tornillo/espárrago permite que se enrosque con la mano una tuerca nueva sin lubricante hasta la ubicación final que tendrá la tuerca luego del reapriete.
- ✓ Limpie los hilos de las roscas de los tornillos/espárragos usando cepillo de alambre y/o grata hasta remover cualquier residuo de mugre, depósitos de corrosión, o cualquier sólido que interfiera con el movimiento de la tuerca
- ✓ Lubrique e Insertar Bulones desde el lado de la tubería y tuercas desde el lado de la válvula y luego apriete manualmente cuidando de aumentar el paralelismo y el desalineamiento axial.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 20 de 22

- ✓ Verifique el correcto alineamiento de las bridas, des alineamiento máximo deber ser menor a 1/16" y el paralelismo máximo 1/32". Para esto mida con Vernier la separación por lo menos en cuatro puntos.
- ✓ Seleccione la herramienta de apriete y determine el torque a utilizar.
- ✓ Apreté los pernos hasta valores de referencia según lubricante utilizado (controlando mantener uniforme la separación entre bridas), queda prohibido el sobre apretar. El apretado se debe hacer respetando la secuencia descrita en la sección gráficos y en tres etapas, primero todos los bulones hasta el 30% del torque máximo, luego hasta el 60% del torque máximo y finalmente hasta el 100% del torque máximo.

Para enumerar los bulones deberá seleccionar uno de partida y enumerar incrementado de cuatro en cuatro de acuerdo al gráfico.

- ✓ Realice la verificación del torque, apretando nuevamente hasta el 100% del torque máximo siguiendo un sentido horario.

11.4.2. IMPERMEABILIZACIÓN

Previo al inicio de trabajos se deberá presentar un procedimiento y listado de materiales al SUPERVISOR DE OBRA para revisión y aprobación.

11.4.2.1. PREPARACIÓN DE SUPERFICIE

Remover y limpiar la superficie de óxidos, pinturas y toda impureza que pueda afectar la aplicación del revestimiento, utilizando herramientas de limpieza manual o eléctrica en concordancia SSPC-SP 1, 2 y 3. La superficie preparada debe ser inspeccionada visualmente antes de la aplicación de imprimante.

11.4.2.2. IMPRIMACIÓN

El imprimante debe ser aplicado utilizando brocha, manualmente con guantes o rodillo. Se debe presentar una capa uniforme y continua sobre la superficie de al menos 3 mils de espesor, se debe prestar especial atención a la aplicación en superficies irregulares y cavidades.

11.4.2.3. APLICACIÓN DE CINTA

La aplicación de la cinta de cera se debe realizar de acuerdo con las recomendaciones del fabricante, y no deben existir defectos en su aplicación como dobleces o arrugas. El traslape de la cinta debe ser de al menos 1 plg en todas las aplicaciones. Para el trabajo en climas fríos se debe mantener la cinta de cera condiciones de temperatura adecuadas.

Para mayor efectividad se debe aplicar tensión a la cinta mientras se enrolla en la tubería o accesorio pero sin provocar deformación en la misma. Cuando se inicia el enrollado con una nueva cinta se debe mantener un traslape de al menos 6 plg.

Para el uso en superficies irregulares se debe utilizar piezas recortadas previamente de acuerdo con la forma de superficie con al menos 1 plg de traslape, también puede utilizarse la cinta como material de relleno en cavidades o grietas. Los accesorios y bridas pueden ser recubiertos con un ancho de cinta suficiente para enrollar circunferencialmente, además con suficiente traslape para permitir el alisamiento posterior y operación. Adicionalmente se pueden utilizar varios pedazos pequeños de cinta para terminar de recubrir los bordes siempre manteniendo el traslape de 1plg.

La completa aplicación del recubrimiento con cinta cera debe ser supervisada visualmente por el SUPERVISOR DE OBRA, esto no exime a la contratista de su responsabilidad como proveedor del producto y el servicio. La inspección del SUPERVISOR DE OBRA O FISCAL puede llegar a incluir cortes en H o X los mismos deberá ser reparados por la empresa CONTRATISTA como parte de este ítem.

Todo daño en el revestimiento aplicado, huecos, o insatisfacciones en la aplicación de la cinta o su traslape deben ser removidas y el área limpiada nuevamente para repetir el procedimiento de aplicación. El traslape mínimo en zonas reparadas debe ser 2 plg.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 21 de 22

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

11.5. MEDICIÓN

Este ítem será medido en forma Global.

11.6. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por el global, por el total de las válvulas accesorios y tuberías instaladas dentro de las cámaras en conformidad del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

	UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ANEXO 2
	MANTENIMIENTO Y ADECUACIÓN DE CÁMARAS DE RED PRIMARIA SACABA – CERCADO ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRAS MECÁNICAS	Hoja: 22 de 22

12. RECUPERACIÓN DE TUBERÍA

UNIDAD: Metro [m]

12.1. ÍTEMS

La presente especificación será aplicable al Ítem 26 de los volúmenes de obra.

12.2. DEFINICIÓN

Comprende los trabajos referidos al corte e izaje de la tubería de acero que dejará de operar después de la interconexión de la tubería nueva una vez que la nueva entre en operación. Así mismo comprende los trabajos de carguío, transporte y descarguío en almacenes de YPFB.

12.3. MATERIALES, HERRAMIENTAS, EQUIPO Y PERSONAL

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la recuperación de la tubería. Para ello deberá contar mínimamente con: amoladora, cortatubo para 6", eslingas, teclé y/o grúa.

12.4. CONDICIONES MÍNIMAS A INCLUIR EN EL PROCEDIMIENTO

El CONTRATISTA deberá realizar la recuperación de la tubería según la siguiente secuencia:

- ✓ Excavación para recuperación de la tubería
- ✓ Corte de la cañería cada 12 m o longitud que autorice el SUPERVISOR DE OBRA
- ✓ Izaje de la tubería fuera de la zanja.
- ✓ Carguío de las cañerías a camión
- ✓ Traslado hasta almacenes de YPFB
- ✓ Descarguío de las cañerías en predios de YPFB
- ✓ Inventario de tuberías recuperadas
- ✓ Reposición de excavaciones

El CONTRATISTA deberá prever todos los cuidados que sean necesarios tomar con el revestimiento de la tubería durante las maniobras de recuperación de la misma.

Cualquier incidente o accidente que pudiera resultar de la ejecución de este ítem será de entera responsabilidad del CONTRATISTA.

Se debe aclarar que todos los materiales que no se hayan especificado en el cuadro "Materiales " del presente ítem y cualquier tipo de herramientas que sean necesarios para la ejecución del mismo, deben ser contemplados por cuenta del CONTRATISTA y no se tomará en cuenta para efectos de pago.

12.5. MEDICIÓN

Este ítem será medido en metros lineales.

12.6. FORMA DE PAGO

Este ítem será pagado por metro de tubería recuperada con disposición final en el almacén de YPFB, la aprobación estará sujeta a la liberación mediante inspección visual por parte del SUPERVISOR DE OBRA.

El pago del ítem se hará de acuerdo a la unidad y precio de la propuesta aceptada. Este costo incluye la compensación total por todos los materiales, mano de obra, herramientas, equipo empleado y demás incidencias determinadas por ley.

ELABORADO POR:	REVISADO POR:	APROBADO POR:
Luis Rodolfo Durán Miranda SUPERVISOR DE MANTENIMIENTO SISTEMA SECUNDARIO	Ing. Pablo Julio Villazón Gomez RESPONSABLE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO a.i.	Ing. Ismael Hugo Cruz Hernandez JEFE UNIDAD DISTRITAL OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO