

|                                                                                   |                                                                                                                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b><br><b>GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS</b><br><b>DISTRITO REDES DE GAS ORURO</b> | <b>ANEXO 2</b>         |
|                                                                                   | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS MECANICAS</b>                                                                                 | <b>Hoja:</b><br>1 de 7 |

## ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA OBRAS MECANICAS

### I) CONSIDERACIONES GENERALES DE OBRA

#### 2.1. MEDIDAS DE MITIGACION AMBIENTAL

El Contratista tomará todas las medidas razonables para proteger el medio ambiente (tanto dentro como fuera del Lugar de las Obras) y para limitar los daños y las alteraciones que se puedan crear a las personas y las propiedades como consecuencia de la contaminación, polvo, el ruido y otros resultados de sus operaciones en cumplimiento de la ley 1333. El Contratista velará por que las emisiones y las descargas superficiales y efluentes que se produzcan como resultado de sus actividades no excedan los valores señalados en las Especificaciones o dispuestas por las leyes aplicables.

El Contratista tomará, en todo momento, todas las precauciones razonables para mantener la salud y la seguridad del Personal del Contratista. En colaboración con las autoridades sanitarias locales, el Contratista se asegurará de que el Lugar de las Obras y cualesquiera lugares de alojamiento para el Personal del Contratista y el Personal del Contratante estén siempre provistos de personal médico, instalaciones de primeros auxilios y servicios de enfermería y ambulancia, y de que se tomen medidas adecuadas para satisfacer todos los requisitos en cuanto a bienestar e higiene, así como para prevenir epidemias.

El Contratista nombrará a un oficial de prevención de accidentes en el Lugar de las Obras, que se encargará de velar por la seguridad y la protección contra accidentes. Esa persona estará calificada para asumir dicha responsabilidad y tendrá autoridad para impartir instrucciones y tomar medidas de protección para evitar accidentes. Durante la ejecución de las Obras, el Contratista proporcionará todo lo que dicha persona necesita para ejercer esa responsabilidad y autoridad. El Contratista enviará al Ingeniero, a la mayor brevedad posible, información detallada sobre cualquier accidente que ocurra.

El Contratista mantendrá un registro y hará informes acerca de la salud, la seguridad y el bienestar de las personas, así como de los daños a la propiedad, según lo solicite razonablemente el Ingeniero.

### II) DESCRIPCIÓN DE ITEMES

#### 27. PUNTO DE SOLDADURA P.E Ø=40 mm.

UNIDAD: PUNTO (Pto).

#### DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la realización de soldaduras por electro fusión de acuerdo a diámetros y accesorios a colocar, de acuerdo a planos y/o instrucciones emitidas por el SUPERVISOR DE OBRA.

|                                                                                   |                                                                                                                                       |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
|  | <b>YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b><br><b>GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS</b><br><b>DISTRITO REDES DE GAS ORURO</b> | <b>ANEXO 2</b>                |
|                                                                                   | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS MECANICAS</b>                                                                                 | <b>Hoja:</b><br><b>2 de 7</b> |

## MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas, equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos de este ítem, y el mismo deberán estar relacionados al procedimiento del mismo, siendo como mínimo lo siguiente:

### MATERIALES.

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b> |
|                     |

### MANO DE OBRA.

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b>                 |
| Soldador de Polietileno             |
| Ayudante de soldador de polietileno |

### EQUIPO Y MAQUINARIA.

|                         |
|-------------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b>     |
| Equipo de Electrofusión |

## PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez tendidos los tramos de la tubería, la empresa contratista deberá realizar la soldadura de los accesorios, cuidando que los mismos se encuentren libres de suciedad que pueda perjudicar el trabajo.

Para ello se deberá proceder a realizar estas de acuerdo al **D.S. 1996 – Anexo 2 (Construcción de Redes de Gas Natural)**, una vez emitida la Orden de Proceder.

Cabe aclarar que los trabajos de soldadura se realizaran en el día y máximo dos (2) días después de tendida la tubería, de forma obligatoria, en caso de que la empresa retrase estos trabajos y la red quedara expuesta a ingreso de cualquier material, es obligación de la Empresa CONTRATISTA, realizar la limpieza de la red en menor tiempo posible.

Cabe mencionar que la soldadura de cada accesorio deberá llevar claramente la señalización respectiva en accesorio, en obra y en los planos As-built.

Deberá tenerse un reporte diario, debiendo el soldador registrar en la tubería y en un archivo diario (hora, fecha y tiempo).

Respectivamente la señalización del tipo de accesorio en obra deberá realizarse con pintura amarilla especificando tipo de accesorio, diámetro del mismo y los planos as-built deberán contener los requerimientos de acuerdo al **Manual de Planos As-built**.

## MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

EL punto de soldadura será pagada por punto debidamente soldado, de acuerdo a los parámetros indicados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

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

|                                                                                   |                                                                                                                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b><br><b>GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS</b><br><b>DISTRITO REDES DE GAS ORURO</b> | <b>ANEXO 2</b>         |
|                                                                                   | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS MECANICAS</b>                                                                                 | <b>Hoja:</b><br>3 de 7 |

## 28. PUNTO DE SOLDADURA P.E Ø= 90 mm.

UNIDAD: PUNTO (Pto).

### DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la realización de soldaduras por electrofusión de acuerdo a diámetros y accesorios a colocar, de acuerdo a planos y/o instrucciones emitidas por el SUPERVISOR DE OBRA.

### MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas, equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos de este ítem, y el mismo deberán estar relacionados al procedimiento del mismo, siendo como mínimo lo siguiente:

#### MATERIALES.

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b> |
|                     |

#### MANO DE OBRA.

|                                     |
|-------------------------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b>                 |
| Soldador de Polietileno             |
| Ayudante de soldador de polietileno |

#### EQUIPO Y MAQUINARIA.

|                         |
|-------------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b>     |
| Equipo de Electrofusión |

### PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez tendidos los tramos de la tubería, la empresa contratista deberá realizar la soldadura de los accesorios, cuidando que los mismos se encuentren libres de suciedad que pueda perjudicar el trabajo. Para ello se deberá proceder a realizar estas de acuerdo al **D.S. 1996 – Anexo 2 (Construcción de Redes de Gas Natural)**, una vez emitida la Orden de Proceder.

Cabe aclarar que los trabajos de soldadura se realizaran en el día y máximo dos (2) días después de tendida la tubería, de forma obligatoria, en caso de que la empresa retrase estos trabajos y la red quedara expuesta a ingreso de cualquier material, es obligación de la Empresa CONTRATISTA, realizar la limpieza de la red en menor tiempo posible.

Cabe mencionar que la soldadura de cada accesorio deberá llevar claramente la señalización respectiva en accesorio, en obra y en los planos As-built.

Deberá tenerse un reporte diario, debiendo el soldador registrar en la tubería y en un archivo diario (hora, fecha y tiempo).

Respectivamente la señalización del tipo de accesorio en obra deberá realizarse con pintura amarilla especificando tipo de accesorio, diámetro del mismo y los planos as-built deberán contener los requerimientos de acuerdo al **Manual de Planos As-built**.

|                                                                                   |                                                                                                                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b><br><b>GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS</b><br><b>DISTRITO REDES DE GAS ORURO</b> | <b>ANEXO 2</b>         |
|                                                                                   | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS MECANICAS</b>                                                                                 | <b>Hoja:</b><br>4 de 7 |

## MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

EL punto de soldadura será pagada por punto debidamente soldado, de acuerdo a los parámetros indicados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

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

## 29. PRUEBA DE RESISTENCIA Y HERMETICIDAD

**UNIDAD: Metro (m)**

### DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la realización de las pruebas de Resistencia y Hermeticidad, de todos los puntos antes de realizar las interconexiones, acuerdo a planos y/o instrucciones emitidas por el SUPERVISOR DE OBRA.

### MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas, equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos de este ítem, y el mismo deberán estar relacionados al procedimiento del mismo, siendo como mínimo lo siguiente:

#### MATERIALES.

|                     |
|---------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b> |
|                     |

#### MANO DE OBRA.

|                        |
|------------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b>    |
| Operador de Compresora |
| Ayudante               |

#### EQUIPO Y MAQUINARIA.

|                      |
|----------------------|
| <b>DESCRIPCION:</b>  |
| Compresora           |
| Manómetros           |
| Generador de Energía |

### PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se debe tener en cuenta que 5 días hábiles antes de la realización de las pruebas de Resistencia y/o Hermeticidad deberá realizarse una nota de comunicación de prueba de hermeticidad a la ANH.

Antes del inicio de las pruebas de resistencia y hermeticidad se deberá realizar el venteo correspondiente (inyectando aire en los circuitos), conformantes de la red, hasta lograr que la línea construida quede libre de agua, suciedad y algún objeto que pueda obstruir el flujo y/o dañar los aparatos de medición (Medidores).

Para realizar el trabajo de resistencia y hermeticidad se tomaran en cuenta los puntos que sean necesarios para desalojar el aire contenido, por lo que se utilizaran cuplas y/o tapones de sacrificio.

Los requerimientos de la prueba de presión a la que serán sometidas las redes secundarias son los siguientes:

|                                                                                   |                                                                                                                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b><br><b>GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS</b><br><b>DISTRITO REDES DE GAS URURO</b> | <b>ANEXO 2</b>         |
|                                                                                   | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS MECANICAS</b>                                                                                 | <b>Hoja:</b><br>5 de 7 |

1. La temperatura del polietileno no deberá superar los 40 °C durante la prueba.
2. El equipamiento mínimo requerido para las pruebas es el siguiente:
  - a. Compresor de aire.
  - b. Manómetro. Con una precisión del 1% y en caso de manómetros analógicos con un alcance de la Escala tal que la máxima presión de prueba este comprendida entre el 50% y 75% de esta.
  - c. Registrador de presión (opcional). Tendrá que tener un alcance de medición de 1,5 veces la presión requerida en la prueba.
  - d. Registrador de temperatura (opcional).
  - e. Cabezal de prueba.
3. El compresor de aire deberá estar provisto con un filtro para eliminar los vapores de aceite en el gas de inyección.
4. Las pruebas se realizarán por zonas delimitadas entre válvulas de bloqueo.
5. El seccionamiento de la red para las pruebas no deberá ser superior a 30.000 m.
6. Las acometidas a los usuarios se probarán en forma independiente y con anterioridad a la perforación de la tubería de distribución.

#### **Pruebas de resistencia**

En la prueba de resistencia la presión de prueba deberá ser como mínimo 1,5 veces la Máxima Presión de Operación ó 4 bares, la que sea mayor, con una duración mínima de 4 horas.

La tubería será presurizada con aire, dejando transcurrir un lapso de una (1) hora, como mínimo para estabilizar la presión y la temperatura, antes de iniciar la prueba de resistencia.

#### **Prueba de hermeticidad.**

En la prueba de hermeticidad la presión deberá ser 1,5 bares, con una duración que estará en función a la longitud de la tubería de distribución a ser probada de acuerdo al siguiente detalle:

24 h para longitudes de hasta 5.000 m;

48 h para longitudes mayores a 5.000 m hasta 10.000 m; y

72 h para longitudes mayores de 10.000 m.

Aprobada la prueba, cada zona de bloqueo se presurizará hasta la presión máxima de operación, tomando los recaudos para que se mantenga en esa condición hasta su habilitación definitiva, a fin de detectar cualquier intervención o deterioro accidental.

La validez de las pruebas será de ciento ochenta (180) días calendario, contados a partir de la fecha de aprobación del tramo correspondiente.

Si se produjera una despresurización antes de su habilitación, se deberá detectar la causa y solucionar el defecto. En este caso, o cuando ha vencido el plazo de validez, deberá realizarse durante 24 horas una nueva prueba de hermeticidad para su habilitación, cualquiera sea la longitud de la tubería. Si para ubicar las pérdidas se emplearan odorantes éstos serán aprobados por el Ente Regulador.

La hermeticidad de las interconexiones entre tramos probados deberá verificarse a la presión de operación aplicando solución espumosa.

Efectuada la prueba de fuga del tramo, se descomprimirá bruscamente para que la salida repentina del medio de prueba limpie internamente la tubería. Esta operación ("pop") se repetirá tantas veces como sea necesario hasta que el tramo quede completamente limpio. Durante estas operaciones deberán tomarse las precauciones necesarias para evitar desplazamientos de la tubería por descompresión repentina

Esta verificación deberá realizarse con carácter obligatorio en presencia del personal de Operación y Mantenimiento de cada distrital, para lo cual el supervisor coordinara.

|                                                                                   |                                                                                                                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b><br><b>GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS</b><br><b>DISTRITO REDES DE GAS ORURO</b> | <b>ANEXO 2</b>         |
|                                                                                   | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS MECANICAS</b>                                                                                 | <b>Hoja:</b><br>6 de 7 |

### MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El ítem prueba de Resistencia y Hermeticidad serán pagados por metro lineal, de acuerdo a los parámetros indicados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

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

### 30. PUESTA EN SERVICIO

UNIDAD: Glb

#### DEFINICIÓN

Este ítem se refiere a la realización de todos los puntos de interconexión a red existente, acuerdo a planos y/o instrucciones emitidas por el SUPERVISOR DE OBRA.

#### MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, herramientas, equipos y personal necesarios para la ejecución de los trabajos de este ítem, y el mismo deberán estar relacionados al procedimiento del mismo, siendo como mínimo lo siguiente:

#### MATERIALES.

| DESCRIPCION: |
|--------------|
|              |

#### MANO DE OBRA.

| DESCRIPCION:                        |
|-------------------------------------|
| Soldador de Polietileno             |
| Ayudante de soldador de polietileno |
| Operador de equipo liviano          |

#### EQUIPO Y MAQUINARIA.

| DESCRIPCION:                                       |
|----------------------------------------------------|
| Equipo de electrofusión (Soldadura de polietileno) |
| Detector de Gases                                  |
| Generador de Energía Eléctrica                     |

#### PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez que la red construida quede en condiciones de funcionamiento y se hayan realizado todas las pruebas para verificar que no existe fugas, materiales extraños dentro de la red.

Esta deberá interconectarse en presencia de personeros de la Unidad de Operación y Mantenimiento, teniendo todos los recaudos, Equipos de protección personal, de tal manera que la misma quede energizada con gas para su distribución al consumidor.

Antes de llevarse a cabo este ítem la empresa deberá presentar al Supervisor su Procedimiento de interconexión, en la cual deberá estar descrita el plan de contingencia, número de usuarios afectados y ubicación de puntos de venteo como mínimo.

|                                                                                   |                                                                                                                                       |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
|  | <b>YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES BOLIVIANOS</b><br><b>GERENCIA DE REDES DE GAS Y DUCTOS</b><br><b>DISTRITO REDES DE GAS ORURO</b> | <b>ANEXO 2</b>         |
|                                                                                   | <b>ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS MECANICAS</b>                                                                                 | <b>Hoja:</b><br>7 de 7 |

#### **MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO**

El ítem Puesta En Servicio, será pagado en global, una vez que la red construida este energizada, de acuerdo a los parámetros indicados y aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

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

**Fecha: 15 de Marzo de 2019**