



“ENVIBOL – CONSTRUCCIÓN E INSTALACIÓN DE UN SISTEMA DE SUMINISTRO DE GAS NATURAL EN PREDIOS DE LA PLANTA DE ENVIBOL EN EL MARCO DEL PROYECTO DE AMPLIACIÓN DE LA PLANTA DE ENVASES DE VIDRIO DE BOLIVIA”

GENERALES

No ITEM	: 1
NOMBRE	: MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPO, MATERIAL, HERRAMIENTAS Y PERSONAL.
UNIDAD	: GLB.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende la movilización y desmovilización de equipo, material, herramientas y personal necesarios para la ejecución de cada uno de los ítems que comprende el proyecto.

El CONTRATISTA realizará los trabajos siguientes: transportar, descargar, proveer maquinarias, herramientas, materiales y personal necesarios para la ejecución de la Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá presentar al Supervisor de Obra un plan de movilización y desmovilización que contemple lo siguiente:

- Medio de Transporte.
- Tipo de carga a transportar.
- Inspección de equipos, herramientas y carga.
- Descripción de las rutas.
- Horarios de viaje.
- Cronogramas de trabajo.

El CONTRATISTA será responsable de todas las actividades y consecuencias de las mismas.

El CONTRATISTA será responsable de programar sus movilizaciones de acuerdo con el cronograma de trabajo y órdenes del Supervisor de Obra. No se reconocerán costos de movilizaciones y desmovilizaciones adicionales, ni costos de equipos y personal en Stand By, puesto que los mismos son incluidos dentro de los gastos generales que forman parte de los costos indirectos.

MEDICIÓN:

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 2
NOMBRE	: INSTALACIÓN DE FAENAS
UNIDAD	: GLB

DESCRIPCIÓN:



Este ítem comprende los trabajos necesarios para la Instalación de Faenas, siendo está emplazada en depósitos alquilados o la construcción de campamentos, además de ello involucra la colocación de letreros informativos que deben estar localizados en sectores donde el Supervisor de Obra indique, (todo el material pertinente para una adecuada señalización en Obra), limpieza del sector de emplazamiento, movilización, transporte, descarguío, instalación, mantenimiento, provisión de maquinarias, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las Obras.

El Supervisor de Obra constatará que el equipo y materiales colocados en la Obra, guarden concordancia con la lista de equipo ofertado por el CONTRATISTA y tenga relación con el cronograma de ejecución de las Obras presentado en la misma oferta.

Asimismo, comprende el traslado oportuno de todas las herramientas, maquinarias y equipo para la adecuada y correcta ejecución de las Obras y la desmovilización del mismo una vez realizada la recepción final del Proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Antes de iniciar los trabajos de instalación de faenas, el Contratista solicitará al Supervisor de Obra la autorización y ubicación respectiva, así como la aprobación del diseño propuesto.

El Supervisor de Obra tendrá cuidado que la superficie de las construcciones esté de acuerdo con lo presupuestado.

El Contratista dispondrá de serenos en número suficiente para el cuidado del material y equipo que permanecerán bajo su total responsabilidad. En la oficina de obra, se mantendrá en forma permanente el Libro de Órdenes respectivo y un juego de planos para uso del Contratista y del Supervisor de Obra.

Al concluir la obra, las construcciones provisionales contempladas en este ítem, deberán retirarse, limpiándose completamente las áreas ocupadas.

MEDICIÓN:

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 3
NOMBRE	: ELABORACIÓN DATA BOOK
UNIDAD	: GLB

DESCRIPCIÓN:

Este ítem comprende los trabajos para la elaboración de Data Book.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se deberá elaborar un Data Book, el cual contenga como mínimo la siguiente información: · Orden de proceder. Acta de Entrega Definitiva. Actas de pruebas de resistencia y hermeticidad. Informe de pruebas radiográficas. Informe de pruebas no destructivas (cuando se hayan realizado). Descripción



de materiales empleados con especificaciones (referencias normativas), dimensiones y cantidades. Planos conforme a obra (As Built).

Los registros legales, administrativos, técnicos y planos relacionados con la obra de acuerdo a los requisitos contractuales, deberá ser presentada al Supervisor y/o Fiscal de Obra para su aprobación de acuerdo al avance de la Obra según cronograma, los mismos que deberán ser compilados y presentados en un solo documento denominado Data Book.

El Data Book deberá ser presentado en formato físico en carpeta(s) dura(s) de palanca o similar, que permita(n) organizar hojas tamaño oficio y/o carta, identificado(s) con la denominación del Objeto de Contrato, el nombre del documento (DATA BOOK) y el nombre del Contratista.

Las copias digitales del Data Book deberán contener documentos escaneados y/o editables según corresponda de manera individual, ordenados y numerados en carpetas según numeración asignada en el contenido de Data Book.

El contratista deberá presentar un (1) original acompañado de tres (3) copias digitales.

El Contratista deberá presentar a la Unidad Ejecutora, la carpeta original y la copia del Data Book debidamente APROBADO, juntamente con la solicitud de Recepción Provisional.

MEDICIÓN:

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 4
NOMBRE	: ELABORACIÓN DE PLANOS AS BUILT
UNIDAD	: GLB

DESCRIPCIÓN:

Este ítem comprende la elaboración de Planos que definen en forma precisa la ubicación de las tuberías y accesorios con respecto a líneas de eje de las rasantes municipales, indicando longitudes de tramos, diámetros, perfil de elevación (si corresponde), etc. Además, comprende la elaboración de planos de detalle en presentaciones 2D, 3D e isométricos, correspondientes a las obras civiles, mecánicas y eléctricas de toda la obra, con todos los equipos y accesorios incluidos en las mismas y el detalle constructivo de Obras especiales requeridas en el presente proyecto con vistas en planta, de perfil, laterales y cortes respectivos, según corresponda, como así también las planillas cuantificaciones de materiales utilizados en cada actividad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MATERIALES:	
1	HOJA PAPEL BOND TAMAÑO A3
2	HOJAS PAPEL BOND TAMAÑO PLIEGO
MANO DE OBRA:	
1	CADISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE COMPUTACION
2	IMPRESORA
3	PLOTTER



PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de elaboración de planos As Built, se llevarán a cabo durante la ejecución de la Obra, el CONTRATISTA deberá presentar periódicamente el avance de los planos "As Built" (Planta y perfil según corresponda) al SUPERVISOR DE OBRA y cada planilla debe llevar la firma de la (EMPRESA CONSTRUCTORA, SUPERVISOR DE OBRA, FISCAL Y ENCARGADO DE CARTOGRAFIA), dichos planos cumplirán las especificaciones técnicas requeridas por parte del contratante.

MEDICIÓN: El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 5
NOMBRE	: LIMPIEZA Y RETIRO DE ESCOMBROS
UNIDAD	: GLB

DESCRIPCIÓN:

Este ítem comprende los trabajos necesarios para el carguío, retiro y traslado de todos los escombros resultantes de la Obra, así como también, el deshierbe y nivelación del terreno, para realizar los trabajos de excavación en los diferentes tramos del Proyecto. La limpieza se la deberá hacer permanentemente con la finalidad de mantener la Obra limpia y transitable.

Los escombros y/o material extraído deberá estar dispuesta a una distancia mínima de 0.50 metros de borde de zanja.

Los escombros deberán ser recogidos diariamente en cada tramo, no dejando esta actividad postergada hasta el final de la Obra.

Una vez terminada la Obra de acuerdo con el contrato y previamente a la Recepción Provisional de la misma, el CONTRATISTA estará obligado a ejecutar, además de la limpieza periódica, la limpieza general del lugar. La limpieza periódica deberá realizarse en cada tramo concluido, dejando el área libre de materiales excedentes y de residuos.

En caso de no poder realizar la limpieza inmediata todo escombros o material excedente deberán estar dispuestos en saquillos en forma ordenada en Obra sin perjudicar el paso a personas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPO

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de limpieza y retiro de escombros serán ejecutados una vez concluidas cada una de las actividades del proyecto, se recogerán todos los excedentes de materiales: escombros, basura, herramientas, equipo, piedras y cuando corresponda el material extraído por el deshierbe y nivelación del sector, etc., además de ello se realizara un barrido del polvo remanente y se transportarán fuera de la Obra y del área de trabajo todos los materiales señalados y transportados hasta los lugares o botaderos establecidos para el efecto por las autoridades municipales locales. Aclarar que el barrido de polvo debe contemplar la humectación de la zona en prevención de suspensión de partículas.

Los materiales que indique y considere el Supervisor de Obra reutilizables, serán transportados y almacenados en los lugares que este indique, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la Obra.

A objeto de efectuar una limpieza adecuada, se deberá previamente eliminar todas las aguas estancadas que se encuentren en las zanjas y las cunetas, debiendo ser conducidas las mismas convenientemente a fin de evitar molestias en el al trabajo mismo y a las inmediaciones.



El CONTRATISTA deberá cumplir con los componentes de desmovilización y limpieza final, donde el Supervisor de Obra constatará que no haya residuos remanentes de las actividades realizadas durante la Obra proveniente de equipos o plantas, que puedan causar efectos nocivos en los habitantes en el sitio de la Obra.

Una vez terminada la Obra de acuerdo con el contrato y previamente a la Recepción Provisional de la misma, el CONTRATISTA estará obligado a ejecutar, además de la limpieza periódica, la limpieza general del lugar.

El CONTRATISTA deberá cumplir con los componentes de desmovilización y limpieza final, donde el Supervisor de Obra constatará que no haya residuos remanentes de las actividades realizadas durante la Obra proveniente de equipos o plantas, que puedan causar efectos nocivos en los habitantes en el sitio de la Obra.

MEDICIÓN: El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

OBRAS CIVILES ACOMETIDA

No ITEM	: 6
NOMBRE	: REPLANTEO Y TRAZADO TOPOGRÁFICO DE LA LINEA
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de replanteo y trazados con estación total, necesarios para el trazado y emplazamiento del proyecto en el predio de intervención, para obras a ejecutar de acuerdo con los planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Clavos
- Estacas De Madera
- Estuco
- Pintura Sintética Mate
- Estación Total

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras, quien tiene que aprobar dicho trabajo. El replanteo y trazado de las obras a ejecutarse serán realizados por el Contratista en estricta sujeción a las dimensiones, determinación de pendientes, ubicación e indicaciones de los planos correspondientes y/o las instrucciones del Supervisor de Obra. El trazado realizado deberá ser aprobado por escrito en el libro de órdenes por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, previa verificación e interpretación del plano de proyecto. El Contratista determinará la disposición de ejes, que se fijarán con estacas espaciadas según la instrucción del Supervisor de Obra. Sea cual fuere el método utilizado en la determinación de pendientes, el Contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida



verificación de las mismas, asimismo, dadas las condiciones del terreno este deberá prever, verificar, identificar y demarcar todos los servicios existentes en la zona con tal de no perjudicar el normal desarrollo de la obra.

El contratista demarcará toda el área a intervenir, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir las cantidades ejecutadas. Las lienzas serán dispuestas a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o la ubicación y el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con estuco.

El replanteo se materializará fijando estacas y marcas fácilmente identificables en los puntos requeridos que no puedan alterarse durante la ejecución de los trabajos, las guías serán dispuestas con instrumento topográfico según los ejes o líneas de replanteo, indicados en planos.

El contratista será el único responsable del cuidado, mantenimiento y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes que se requiera ejecutar en obra. El trazado y replanteo deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 7
NOMBRE	: EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMIDURO A DURO
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la excavación terreno semiduro a duro, actividad a ser realizada de acuerdo a especificaciones, planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial, de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto.

De acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto, se establece en este ítem el tipo de suelo:

Suelo clase II (semiduro). - Terreno arcilloso, ripioso y terrenos agrícolas compactos

Suelo clase III (duro). - Material rocoso, conformado por rocas sueltas, conglomerados areniscas y todos aquellos suelos compactos y roca en sus diferentes clasificaciones ya sean estas ígneas, sedimentarias y/o metamórficas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem, debiendo contar mínimamente con los siguientes, siendo estos de carácter enunciativo más no limitativo:

MANO DE OBRA

- AYUDANTE

Otros (palas, picotas, barretas, carretillas, etc.) en cuanto a herramientas que deberá tener como mínimo un ayudante.

Para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad.

El CONTRATISTA también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.



Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Únicamente será posible iniciar la actividad de excavación una vez que el Supervisor de Obra emita la autorización respectiva, la cual no podrá ser emitida antes del replanteo y trazado topográfico. Para iniciar el trabajo de excavación se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados; los materiales, que podrán ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de las mismas, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre las paredes de la excavación. Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la Obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales. A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el CONTRATISTA y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra, esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas, asimismo esos trabajos serán a costo de la empresa sin ninguna remuneración económica.

La profundidad y ancho de la zanja será de acuerdo a planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra, solo para las Obras Civiles acometida especial y red primaria la profundidad de la zanja será de como mínimo 1,50 m y 0,5 m de ancho o de acuerdo a lo especificado por el Supervisor de Obra, de tal manera que se asegure que la generatriz superior de la tubería esté recubierta por 1.00 metro con respecto al nivel del suelo, el CONTRATISTA deberá realizar las excavaciones para interconexiones garantizando en todo momento las mejores condiciones para el Soldador. Las profundidades y ancho de la zanja pueden aumentar cuando sea necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

En caso de presencia de agua debido a nivel freático, u otros imprevistos requerirá del uso de bombas de Achique para mantener el nivel de agua bajo control mientras duren los trabajos. Los costos adicionales de estas actividades estarán por cuenta del CONTRATISTA.

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 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.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno sea destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal. Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación, una vez terminadas estas se las limpiará de toda tierra suelta. Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos. En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el CONTRATISTA realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización. Para fundaciones corridas la excavación se la realizará hasta 50 cm antes de la base de la fundación y en cimentaciones aisladas hasta 80 cm del nivel de



desplante, el volumen restante necesariamente será hecho a mano, con el objeto de no alterar la estructura del suelo de fundación. Todo el material excavado, en la medida que sea adecuado para ejecutar rellenos, dependiendo del tipo de relleno y que cumpla a lo estipulado en el punto de relleno y compactado, podrá ser utilizado como relleno, para ello este material deberá ser depositado temporalmente en sitios que no perjudiquen los trabajos y que no constituyan riesgo alguno, en ningún momento se deberá depositar material excavado de manera que ponga en peligro la construcción parcialmente terminada.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 8
NOMBRE	: EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO ROCOSO
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la excavación en zanja en terreno rocoso esto con la finalidad de realizar el tendido de tuberías de acero en sus distintos diámetros, actividad a ser realizada de acuerdo a especificaciones, planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra, utilizando medios mecánicos y/o manuales. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial, así mismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes Obras, construcción de cámaras de válvulas y otras estructuras.

No se aceptará bajo ningún concepto, responsabilidad alguna por reclamos impuestos contra el ejecutor de la Obra (CONTRATISTA) o por terceros, por daño ocasionado a instalaciones de otros servicios, aclarándose que en ningún caso el CONTRATISTA podrá aducir desconocimiento de tales obstáculos, tal y como se estipula en el procedimiento de ejecución del replanteo y trazado topográfico.

De acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto, se establece en este ítem el tipo de suelo:

Terreno Rocosos: Roca en sus diferentes clasificaciones ya sean estas ígneas, sedimentarias y/o metamórficas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad. Además, deberá proporcionar la maquinaria respectiva para la limpieza de la zona. Se debe tomar en cuenta que el CONTRATISTA proporcionará la maquinaria necesaria para culminar los trabajos de excavación de acuerdo a plazos establecidos. De ninguna manera se considerará la ampliación de plazos, arguyendo la falta de maquinaria en Obra.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR PERF. NEUMATICA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	COMPRESOR DE AIRE
2	PERFORADORA NEUMATICA



Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Realizado el Correspondiente replanteo topográfico en Obra, el Supervisor de Obra evaluará y aprobará cambios en el trazo del tendido.

Los trabajos de Excavación de zanja serán ejecutados una vez que los Ítems de replanteo, corte y remoción de coberturas correspondientes hayan sido ejecutados de acuerdo a las especificaciones técnicas. Se dará inicio al ítem de excavaciones siempre y cuando su inicio sea aprobado por el Supervisor de Obra en cada tramo.

Durante todo el proceso de excavación, el CONTRATISTA pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen próximas al lugar de trabajo. Además, tomará las medidas necesarias para evitar que sus trabajos interrumpan cualquier servicio existente como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, etc. En caso de daño a los mismos el CONTRATISTA se hará responsable y a su costo realizará la reparación con personal calificado y/o cancelación por los daños resultantes, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, u otros en forma inmediata y a satisfacción del Supervisor de Obra y el afectado (Pudiendo ser este un vecino o bien una empresa privada o estatal). Cuando la excavación haya alcanzado la profundidad y perfilado de acuerdo a los planos, se procederá a la limpieza con el retiro de todo tipo de material que pueda dañar la tubería a ser instalada.

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

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

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

El CONTRATISTA tiene la obligación de realizar el relleno de la zanja en un máximo de 48 horas por lo que está bajo su responsabilidad incrementar la cantidad de personal en cada frente de trabajo y mejorar su organización para cumplir con el Cronograma establecido y así lograr las metas correspondientes al proyecto.

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

Será responsabilidad del CONTRATISTA comunicar a los propietarios la fecha de ingreso por sus zonas así como responder por todos los daños resultantes de la ejecución de la Obra por parte del CONTRATISTA, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, tuberías de agua, alcantarillado, cableados eléctricos, telefónicos y cualquier otro, los cuales deberán ser reparados a cuenta del CONTRATISTA en forma inmediata y a



satisfacción del Supervisor de Obra y el afectado (Pudiendo ser este el vecino o bien una empresa privada o estatal).

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto de acuerdo a los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el Supervisor de Obra. No se permitirá la ejecución de túneles, salvo casos de necesidad justificada con previa autorización del Supervisor de Obra. La ejecución de la actividad conllevará la responsabilidad de reparación de daños si corresponde.

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

Todos los materiales provenientes de excavaciones deben ser colocados hacia un lado de la zanja dejando un espacio libre de 30 centímetros, sin obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a todas las partes de la zanja. Dichos materiales deben estar apilados y señalizados con cintas de precaución. El CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor de Obra con 48 horas de anticipación al inicio de cualquier excavación, con el objetivo de verificar secciones y efectuar las mediciones pertinentes.

Previsiones aplicables a la excavación

Cuando en la apertura de zanja se encuentren piedras de gran tamaño u obstrucciones que imposibiliten su remoción se procederá al colocado de fundas de protección de PVC, siempre y cuando el CONTRATISTA registre dicho incidente en el Libro de Órdenes, indicando el lugar, tipo de obstrucción, longitud, diámetro de la funda de protección requerida, anexando para ello el reporte fotográfico y este se encuentre aprobado por el Supervisor de Obra.

Sistemas Subterráneos

Cruce con líneas enterradas existentes

El CONTRATISTA debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería a ser instalada con los sistemas existentes, en cada punto realizará la excavación con el objeto de determinar cómo se ejecutará el cruce.

El CONTRATISTA realizará el cruce por debajo o encima del sistema existente bajo autorización del Supervisor de Obra.

La distancia mínima de separación del cruce que se genere con el tendido de tubería de gas con otros sistemas, será de 30 cm o bajo evaluación del Supervisor de Obra.

Paralelismo con líneas enterradas existentes

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

La separación mínima que se genere con el tendido de distribución de gas natural de forma paralela a otros servicios deberá ser de 30 cm y/o bajo evaluación del Supervisor de Obra.

Excavación de zanjas para uniones de tubería

El CONTRATISTA deberá realizar las excavaciones para unión, garantizando en todo momento las mejores condiciones para que la unión de lingadas sea la más adecuada; para ello el CONTRATISTA deberá proporcionar Personal, Equipo y Herramientas mínimas para la extensión de la misma, en casos excepcionales (rotura, remoción y excavación) bajo la aprobación del Supervisor de Obra. Los volúmenes requeridos y aprobados por el Supervisor de Obra serán cuantificados y cancelados, las dimensiones serán proporcionados y aprobados por el Supervisor de Obra.

Cuando el material que se encuentra para asiento de las tuberías o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida y el material excavado se reemplazará con arena, gravilla u hormigón pobre, según lo requiera el Supervisor de Obra, cuidando



que las tuberías se apoyen directamente en una capa no menor de 0.20 m de material arenoso fino, que no contenga piedras mayores de 1.00 cm, idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento definitivo de las estructuras.

El CONTRATISTA debe mantener siempre las zanjas libres de agua durante el progreso del trabajo. El agua en las zanjas y en las excavaciones será desalojada de tal manera que no ocasione daño alguno a la salud pública, ni a la propiedad privada o pública, ni tampoco al trabajo ya terminado o en progreso.

Todos los materiales provenientes de excavaciones deben ser colocados de manera de no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a todas las partes de la zanja. Dichos materiales deben estar arreglados en pilas bien hechas, o acopiados en bolsas o turriles de manera de incomodar lo menos posible el tráfico y a los propietarios vecinos al trabajo.

El CONTRATISTA moverá si así se requieren los obstáculos tales como postes de alumbrado eléctrico, telefónico, etc., siguiendo los procedimientos necesarios y los repondrá a su posición original lo más rápidamente posible.

Se debe tomar en cuenta que por ningún motivo las zanjas permanecerán abiertas por un lapso mayor a 10 días.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 9
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA S/PROVISIÓN
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado de zanja con tierra cernida, mismos que deberán realizarse después de haber sido aprobada en forma escrita por el Supervisor de Obra a la zanja para el tendido de red, según se especifique en los planos, las cantidades establecidas en la propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Específicamente se refiere al empleo de tierra cernida y seleccionada, echada por capas, cada una debidamente compactada, después de haber realizado el tendido de las tuberías en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	APISONADOR

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento



especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

El material de relleno será el mismo material extraído, salvo que este no sea el adecuado, el CONTRATISTA propondrá al Supervisor de Obra el cambio del mismo, el cual deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación. Si en ciertos sectores del proyecto el material de relleno provisto de la misma excavación presenta partículas (piedras y/o grumos) iguales o mayores a los 10 mm de diámetro, el material deberá ser cernido, en zarandas con una abertura máxima de malla de 3/8 de pulgada, de acuerdo a los correspondientes espesores que Instruya el Supervisor de Obra (Cama de Apoyo de la Tubería como Capa de Protección); sin ningún costo adicional.

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de relleno y compactado de zanja serán autorizados por el Supervisor de Obra, siempre y cuando se verifique en zanja lo siguiente:

La zanja deberá estar perfilada con un ancho constante de 50 cm en toda su profundidad, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

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

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.

Antes del tendido de las tuberías, el relleno se ejecutará con tierra cernida (zarandeada en malla cuadrada de 3/8 de pulgada), previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

El relleno y compactado de material, se realizará en dos capas de material. La primera capa será material fino (tierra cernida) que servirá de asiento para el confinamiento de la tubería. El espesor de la cama será de 15 cm, la cual será nivelada y asentada, la segunda capa será la de protección de tubería con un espesor de 20 cm por encima del borde superior de la tubería. Estas capas deberán compactarse cuidadosamente y con herramientas manuales apropiadas (apisonadores)

Para la verificación de espesores se utilizará una varilla de medición.

El relleno de cada uno de los tramos de las tuberías se realizará previa autorización del Supervisor de Obra, dejando constancia escrita en el Libro de Órdenes, después de haber comprobado el estado perfecto de revestimiento exterior de la tubería aplicando el Holiday Detector. Una vez echada la primera capa de tierra cernida deberá quedar verificado que la tubería se encuentra apoyada uniformemente en su lecho.

En caso de ser necesaria la utilización de agua para la compactación del suelo, la operación deberá ser previamente autorizada por el Supervisor de Obra.

En caso que, por efecto de las lluvias, rotura de tuberías de agua o cualquier otra causa, que haya afectado las zanjas rellenas o sin rellenas, si fuera el caso, inundando, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Tan pronto como se haya terminado el relleno el CONTRATISTA deberá cumplir lo siguiente:

- Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, equipos y materiales en exceso o rechazados, que serán llevados a sitios autorizados.
- Se debe restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones iguales o mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo



- Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes, alcantarillas, maderas y otras instalaciones provisorias, utilizadas en los trabajos.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 10
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL FINO C/PROVISIÓN
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para el relleno y compactado de material fino en zanja donde el terreno sea rocoso; específicamente ARENA FINA, la cual será provista por la empresa CONTRATISTA, considerando los procedimientos prescritos en la presente especificación o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	APISONADOR
MATERIALES	
1	ARENA FINA (CAMA)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

La zanja deberá estar perfilada con un ancho constante de 50 cm en toda su profundidad, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

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

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.

El relleno y compactado de material, se realizará en dos capas de material. La primera capa será material fino (tierra cernida) que servirá de asiento para el confinamiento de la tubería. El espesor



de la cama será de 15 cm, la cual será nivelada y asentada, la segunda capa será la de protección de tubería con un espesor de 20 cm por encima del borde superior de la tubería. Estas capas deberán compactarse cuidadosamente y con herramientas manuales apropiadas (apisonadores)

Para la verificación de espesores se utilizará una varilla de medición.

El acopio de arena fina será realizado con la señalización correspondiente para resguardar la seguridad y circulación vehicular/peatonal del sector. Los bordes de la zanja deberán encontrarse libres de material excavado u otros elementos perjudiciales considerando una distancia mínima de 20 cm; para evitar la caída de cualquier material al interior de la misma.

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

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 11
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA COMÚN
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de relleno y compactado con material común de zanjas, además de la provisión del mismo en sectores en los cuales no se pueda encontrar material de relleno, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de bajado de tubería, relleno y compactado de zanja con tierra cernida.

Específicamente se refiere a la provisión y al empleo de tierra común o seleccionada, echada por capas, cada una debidamente compactada con máquina.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad. El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de restos de rotura de contrapiso o de pavimentos, piedras, elementos cortantes, residuos y otros. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación el CONTRATISTA proporcionará el material necesario autorizado por el Supervisor de Obra sin costo adicional.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE COMPACTADOR MANUAL
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	COMPACTADORA MANUAL SALTARIN

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al



cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 8 cm de diámetro.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de relleno y compactado de zanja con tierra común serán autorizados por el Supervisor de Obra, siempre y cuando se verifique en zanja lo siguiente:

La zanja deberá estar perfilada, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

A partir de la capa de relleno con tierra cernida, se colocará material de relleno (tierra común), en una altura mínima de 1 metro en aceras y calzadas, pudiendo esta variar de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.

El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta (Compactadora mecánica liviana). En caso de no estar especificado el Supervisor de Obra aprobará por escrito el equipo a ser empleado. Los rodillos o compactadores mecánicos pesados podrán usarse solamente para consolidar la última capa, siempre y cuando exista una cobertura compactada mínima de 0.60 m. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 30 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado. A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad y/o calicatas in situ, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas. Así mismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido en más de tres puntos, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser de 95% del Proctor modificado. Y en el caso de veredas deberá ser del orden del 90% mínimo del Proctor modificado. Se deberá garantizar siempre que la tubería no sufra deformación por aplastamiento debido al grado de compactación. Si existiera esta posibilidad, la tubería será protegida mecánicamente, previa autorización del Supervisor de Obra.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad y/o calicatas in situ a diferentes niveles del relleno, como mínimo cada 200 metros, por lo cual el CONTRATISTA deberá tener a disposición en Obra los equipos de ensayos correspondientes y en cantidad suficiente. Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo del CONTRATISTA el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

En caso de ser necesaria la utilización de agua para la compactación del suelo, la operación deberá ser previamente autorizada por el Supervisor de Obra.

La tierra sobrante del tapado de zanjas, deberá ser retirada de inmediato, tan pronto como haya sido repuesto el contrapiso de la vereda o la base de la calzada.

En caso que, por efecto de las lluvias, rotura de tuberías de agua o cualquier otra causa, que haya afectado las zanjas rellenas o sin rellenas, si la cantidad de tierra para el relleno fuera insuficiente, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y proveer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

La cinta de señalización debe ser ubicada 30 cm antes del nivel superior de la zanja, esta cinta de señalización para la zanja será otorgada por el CONTRATISTA.



Todas las áreas comprendidas en el trabajo deberán nivelarse en forma uniforme. La superficie final deberá entregarse libre de irregularidades.

En todo momento los bordes de la zanja deberán tener un espacio libre de 20 cm; para evitar que el material excavado u otros elementos perjudiciales caigan a la zanja.

Tan pronto como se haya culminado con el relleno y compactado, el CONTRATISTA una vez finalizada esta actividad deberá proceder al:

- a) Retiro de todos los escombros 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) Restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo.
- e) Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes (ramplas), alcantarillas, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisionales (eventuales que surgen durante la construcción de la Obra), utilizadas en los trabajos.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 12
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

La Presente Especificación comprende todos los trabajos que se realizaran de manera manual y con maquinaria pesada para el movimiento de tierras con el fin de rellenar y compactar (si corresponde con el perfilado de taludes) en el área de emplazamiento del proyecto; de acuerdo a la nivelación realizada anteriormente, cumpliendo con la elevación y coordenadas finales (respetando la cota municipal y cotas del proyecto).

Las principales actividades que involucrarán la presente especificación serán:

- Provisión, Relleno y Compactado con material seleccionado Tanto las cantidades de corte y relleno que se realicen dependerán directamente de las características topográficas iniciales, asimismo este material debe ir en reemplazo de todo el material rocoso extraído ya que la zanja debe estar libre de este material a fin de cuidar la integridad de la tubería
- Conformación de Plataforma con Relleno mixto (sector y banco de préstamo).
- Conformación de Plataforma con Corte y Relleno con material del sector.
- Conformación de Plataforma con Corte y Relleno de banco de préstamo.
- Conformación de Plataforma con Corte y Relleno mixto (sector y banco de préstamo).

El CONTRATISTA habrá tenido que realizar las inspecciones previas al sector de emplazamiento de la plataforma, antes de la elaboración y presentación de su propuesta (exigido en el DBC como en las Especificaciones Técnicas); con el fin de verificar el tipo de terreno y bancos de préstamo de la zona.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS



El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al inicio de la actividad. El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de restos de rotura de contrapiso o de pavimentos, piedras, elementos cortantes, residuos y otros. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación el CONTRATISTA proporcionará el material necesario autorizado por el Supervisor de Obra sin costo adicional.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE COMPACTADOR MANUAL
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	COMPACTADORA MANUAL SALTARIN
MATERIALES	
1	TIERRA SELECCIONADA (REPOSICION)

El CONTRATISTA estará obligado a emplear maquinaria pesada (retroexcavadora, motoniveladora de acuerdo al tipo de terreno). El CONTRATISTA solicitará la Aprobación al Supervisor de Obra, sobre el tipo, uso y número de maquinaria según sea el caso.

Según el tipo de movimiento de tierras en el proyecto el CONTRATISTA:

- Deberá disponer en Obra de palas cargadoras, rodillos lisos medianos, volquetas, compactadoras motoniveladoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.
- Deberá tomar en cuenta la provisión de material de relleno del banco de préstamo aprobado por el Supervisor de Obra como el traslado de material sobrante después realizado el desbroce como el Relleno y compactado en la conformación de la plataforma.
- Si correspondiera la provisión de material de un banco de préstamo, para la aprobación del mismo, No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.
- Se debe alcanzar un CBR mayor o igual a 40%

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Antes del Inicio de los trabajos correspondientes a los ítems de la presente especificación, el Supervisor de Obra ordenará al CONTRATISTA realizar un levantamiento topográfico general, con el fin de determinar la cantidad real de los diferentes volúmenes de corte y relleno que se tendrá que realizar, para ello el CONTRATISTA deberá obtener dicha información a través de su Topógrafo, el cual trabajará en base a los parámetros definidos en La Presente Especificación de trazado y, el CONTRATISTA pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen próximas al lugar de trabajo. Además, tomará las medidas necesarias para evitar que sus trabajos interrumpan cualquier servicio existente como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, gas, etc. En caso de daño a los mismos el CONTRATISTA se hará responsable y a su costo realizará la reparación con personal calificado y/o cancelación por los daños resultantes, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, u otros en forma inmediata en conformidad del(los) afectado(s). (Pudiendo ser este un vecino del sector o bien una empresa privada/estatal).

Todos los materiales excedentes y procedentes del trabajo de desbroce, serán trasladados al sector previamente determinado por el Supervisor de Obra, aun cuando estuviera fuera de los límites de la Obra, para su posterior transporte hasta los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales. En ningún caso se aceptará la quema del material vegetal.

El CONTRATISTA estará obligado a revisar constantemente los niveles del terreno, con la finalidad de obtener el perfil requerido de acuerdo al bombeo requerido (2%).



Relleno y Compactado: En la ejecución del relleno cuando corresponda, el CONTRATISTA deberá emplear solamente aquellos materiales que hubieran sido aprobados previamente por el Supervisor de Obra, pudiendo ser este material el obtenido del corte o material adicional.

En caso que sea necesario la provisión material de relleno adicional, de manera parcial o total (bancos de préstamo) el CONTRATISTA deberá involucrar la correspondiente provisión en los precios unitarios del proyecto; no se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad.

El Supervisor de Obra definirá si los materiales provenientes del corte del terreno del sector (si corresponde), son aptos para los rellenos especificados, siendo estos transportados a los lugares indicados para el efecto, caso contrario se transportarán fuera de los límites de la Obra.

Los rellenos se realizarán en capas de 20 cm como máximo proporcionando la humedad adecuada y efectuando el compactado correspondiente.

GRADACIONES PARA MATERIALES DE SUB-BASE

Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN		
	A	B	C
3	100		
1		100	
1 ½"			100
1			
¾"			
3/8"			

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN		
	A	B	C
N° 4	15 – 45	20 – 50	25 – 55
N° 10			
N° 40			
N° 200	0 – 10	0 – 10	0 – 10

El relleno debe cumplir con un CBR mayor o igual a 40%.

El Supervisor de Obra exigirá el número de pruebas de densidad como los laboratorios de Suelos relacionados (Granulometría, Proctor, CBR IP, LL y otros) conforme vea conveniente para asegurar la calidad de compactación y del material requerido, por lo cual el CONTRATISTA deberá tener a disposición en Obra, el personal y los equipos de ensayos correspondientes en cantidad suficiente.

Las pruebas de laboratorio de suelos serán llevadas a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo del CONTRATISTA el costo de los mismos.

Se efectuarán pruebas de densidad in situ por capa compactada, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido en la capa correspondiente (mayor/igual a 98% del Proctor



modificado), el CONTRATISTA deberá repetir los procedimientos de Relleno y Compactado por su cuenta y riesgo. El material de relleno común deberá colocarse en capas que van de los 15 a 20 cm de espesor.

El número de ensayos como la ubicación de los mismos de acuerdo a las capas conformadas; lo determinará el Supervisor de Obra conforme vea conveniente, para garantizar la calidad de la compactación del terreno.

El material de relleno sobrante, deberá ser retirado tan pronto como haya sido concluida la actividad de relleno y compactado. La compactación deberá avanzar gradualmente en franjas paralelas desde los bordes hacia el centro, cuidando que todas las capas sean de espesor uniforme, hasta conseguir la altura total del relleno (de acuerdo a la nivelación realizada anteriormente). La última capa recibirá el acabado final para tener la forma de la sección transversal indicada en los planos.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la Obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad. El CONTRATISTA deberá estudiar la forma de aplicar el equipo y personal más adecuado para este fin.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 13
NOMBRE	: CORTE, ROTURA Y REMOCION DE PAVIMENTO RIGIDO
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de corte, rotura y remoción de pavimento rígido según los planos establecidos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad. El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de restos de rotura de contrapiso o de pavimentos, piedras, elementos cortantes, residuos y otros. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación el CONTRATISTA proporcionará el material necesario autorizado por el Supervisor de Obra sin costo adicional.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE CORTADORA DE DISCO
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CORTADORA DE DISCO
2	COMPRESOR DE AIRE
3	MARTILLO NEUMATICO
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE DE CONCRETO

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento



especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El pavimento rígido, deberá cortarse de acuerdo a los límites especificados para la excavación, y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa del SUPERVISOR DE OBRA, cuando existan razones técnicas para ello. El CONTRATISTA, previo al corte y remoción del material deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida. La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo las vías alternas en caso de ser necesario.

Para ejecutar este ítem se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Para el corte se debe realizar un marcado rectilíneo, nítido y exacto en la Longitud del Corte, para no comprometer sectores fuera del área de Trabajo.

La superficie del corte debe quedar vertical, con una profundidad mínima de 2/3 del espesor de la capa de rodadura (pavimento rígido), de igual manera harán cortes transversales cada metro, en toda la longitud del pavimento rígido a retirar.

Posteriormente se procederá a la remoción de los escombros y se acopiarán para su retiro de la obra, en un sitio que no perjudique el tránsito vehicular.

El pavimento rígido, que esté fuera de los límites del corte especificado y que además sufra daño, a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

El uso del Combo en la remoción de pavimento rígido queda terminantemente PROHIBIDO.

Cualquier material adicional, que se encuentre debajo del pavimento rígido y cunetas de hormigón, deberá

ser removido de manera de que el terreno, quede apto para realizar la excavación de la zanja, sin ningún costo adicional.

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

El CONTRATISTA, en todo el periodo que dure la obra tiene la obligación de realizar la señalización preventiva y colocación de medidas de seguridad que garanticen la perfecta identificación de la zona afectada y otorguen una total seguridad a los eventuales transeúntes.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 14
NOMBRE	: REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem incluye los trabajos necesarios para la construcción de losas de concreto reforzado con acero, conforme a los planos y especificaciones. El pavimento debe garantizar una resistencia mínima de 250 kg/cm² (25 MPa), utilizando materiales y técnicas aprobadas por el Supervisor de Obra. La colocación del refuerzo de acero y la disposición de juntas de dilatación serán según lo indicado para evitar fallos estructurales por movimientos o expansiones térmicas.



Se deberán realizar ensayos de calidad, como pruebas de resistencia a la compresión, para validar el hormigón utilizado. La contratista será responsable de la correcta ejecución del vaciado, curado y protección del concreto, garantizando que se cumplan las normativas bolivianas y las instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON 300 L
2	VIBRADOR DE INMERSIÓN
MATERIALES	
1	ARENA COMUN
2	CEMENTO PORTLAND
3	GRAVA
4	MADERA DE CONSTRUCCION
5	ALQUITRAN
6	AGUA
7	FIERRO CORRUGADO

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Previo al inicio de la ejecución de trabajos el CONTRATISTA deberá presentar un procedimiento y especificaciones del hormigón a ser utilizado, el mismo será revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Como parte de la Presente Especificación el CONTRATISTA preparará la superficie sobre la cual se va a construir el pavimento, misma que deberá cumplir con los requisitos de capacidad de soporte y de características geométricas tomando en cuenta una separación no mayor de 2m entre juntas de dilatación, que exijan las condiciones específicas del diseño. El CONTRATISTA estará obligado a solicitar la autorización del Supervisor de Obra para vaciar una vez aprobada la capa base, iniciando el vaciado antes de los cinco días hábiles.

Para establecer la dosificación a emplear el CONTRATISTA deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la Obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen.

En vista de que la dosificación será realizada por peso, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones. El contenido mínimo de cemento será de 360,00 kg por metro cúbico de hormigón, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométrico a realizar por la CONTRATISTA, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 250 kg/cm², ésta resistencia, será verificada por el supervisor y/o fiscal de obra mediante una prueba de Resistencia a la Compresión a los 28 días, el valor de resistencia deberá ser equivalente al 100% o más de la resistencia especificada de 25 MPa (250 kg/cm²), según lo indicado



en las especificaciones técnicas del proyecto, caso contrario se procederá de acuerdo al punto “Evaluación y Aceptación de hormigón”.

La falta de cumplimiento de estos ensayos adicionales por parte de la CONTRATISTA no exime de su responsabilidad en garantizar que los materiales y el hormigón utilizado en la obra cumplan con las especificaciones requeridas. En caso de no cumplir con las condiciones o especificaciones establecidas se realizarán los trabajos de demolición sin afectar estructuras vecinas y rehacer el trabajo a cargo de la EMPRESA CONTRATISTA, sin costo adicional.

El concreto se deberá colocar sobre la superficie de tal manera que se requiera el mínimo de operaciones manuales para el extendido, las cuales, si se necesitan, se deben hacer con palas y nunca se permitirá el uso de rastrillos. Se debe evitar en lo posible que los obreros pisen el concreto y en caso de que sea inevitable, se debe asegurar que el calzado no esté impregnado de tierra o sustancias dañinas para el concreto.

El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe una onda en el concreto a una distancia de 30 cm.

No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo a una secuencia establecida en el procedimiento aprobado. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales hayan sido introducidos en la mezcladora. El tambor de la mezcladora deberá operar con una velocidad entre 14 y 20 revoluciones por minuto. Cuando la mezcladora haya estado detenida más de 30 minutos, se limpiará completamente antes de volver a utilizarla. Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en Obra.

El transporte entre la planta y la Obra será lo más rápido posible, empleando medios de transporte que impidan la segregación, exudación, evaporación del agua o la contaminación de la mezcla. Antes de empezar a vaciar el concreto se debe proceder a saturar la superficie de apoyo de la losa sin que se presenten charcos.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una hora desde el momento de su mezclado. El Supervisor de Obra podrá autorizar aumentar el plazo a dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto del vaciado, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.

El concreto se colocará y nivelará con los equipos y métodos que lo compacten por vibración y que produzca una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades.

La losa de Pavimento Rígido debe mantener las características de pendiente transversal y longitudinal del terreno nivelado, y se deben considerar la aplicación de juntas de dilatación con sello de cemento asfáltico. El espesor del pavimento deberá ser de 20 cm.

El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia o en condiciones que puedan surgir daños externos, el Supervisor de Obra podrá exigirle al CONTRATISTA la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiera la resistencia necesaria para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Durante el período de protección, que en general no será inferior a siete días



a partir del colocado del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas. El CONTRATISTA podrá utilizar a su costo, aditivos para la resistencia o protección del Hormigón.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de riego. El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexo tracción de por lo menos del 80% de la resistencia a la compresión especificada a los 28 días (250 Kg/cm²). A falta de esta información el pavimento no se dará al servicio antes de 10 días.

Evaluación y aceptación del hormigón

Para la aceptación del hormigón se deberá evaluar el fiel cumplimiento de las especificaciones. La empresa CONTRATISTA será responsable de conservar el buen estado de las reposiciones hasta la Entrega Definitiva.

Toda capa que sea vaciada sin haber verificado su espesor, sin tomar muestras o sin autorización del Supervisor de Obra deberá ser demolida sin afectar estructuras vecinas y rehacer el trabajo a cargo de la EMPRESA CONTRATISTA, sin costo adicional.

El CONTRATISTA deberá proveer los medios y mano de Obra necesarios para realizar la toma de muestras, almacenamiento, traslado y ensayos de las probetas.

Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas por cada 3 m³. El Supervisor podrá solicitar la toma de muestras adicionales para que sean evaluadas.

Es obligación del CONTRATISTA realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados requeridos. Se podrá aceptar el resultado del ensayo, cuando dos de tres ensayos consecutivos sean iguales o excedan las resistencias especificadas. Todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, si los resultados son menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos:

- Resistencia igual o mayor a 90 %. Se procederá a: 1. Ensayo con esclerómetro u otro no destructivo. 2. Carga directa según normas y precauciones previstas. En caso de obtener resultados satisfactorios, será aceptada la estructura.
- Resistencia inferior a 90 %. Se procederá a la demolición y reemplazo del sector de vaciado. Todos los ensayos, pruebas, demoliciones y nuevas reposiciones necesarias serán a costo del CONTRATISTA.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 15
NOMBRE	: CORTE, ROTURA Y REMOCIÓN DE ACERA
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de corte, rotura y remoción de aceras según los planos establecidos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA suministrará todas las herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRA para la ejecución de los trabajos señalados en las



especificaciones técnicas y procederá al traslado de los escombros resultantes de ejecución de los trabajos hasta los lugares aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	OPERADOR DE CORTADORA DE DISCO
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CORTADORA DE DISCO
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE DE CONCRETO

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La acera, deberá cortarse de acuerdo a los límites especificados para la excavación, y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa del SUPERVISOR DE OBRA, cuando existan razones técnicas para ello. El CONTRATISTA, previo al corte y remoción del material deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida. La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo las vías alternas en caso de ser necesario.

Para ejecutar este ítem se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Para el corte se debe realizar un marcado rectilíneo, nítido y exacto en la Longitud del Corte, para no comprometer sectores fuera del área de Trabajo.

La superficie del corte debe quedar vertical, con una profundidad mínima de 2/3 del espesor de la capa de rodadura (pavimento rígido), de igual manera harán cortes transversales cada metro, en toda la longitud del pavimento rígido a retirar.

Posteriormente se procederá a la remoción de los escombros y se acopiarán para su retiro de la obra, en un sitio que no perjudique el tránsito vehicular.

La acera, que esté fuera de los límites del corte especificado y que además sufra daño, a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

El uso del Combo en la remoción de pavimento rígido queda terminantemente PROHIBIDO.

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

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

El CONTRATISTA, en todo el periodo que dure la obra tiene la obligación de realizar la señalización preventiva y colocación de medidas de seguridad que garanticen la perfecta identificación de la zona afectada y otorguen una total seguridad a los eventuales transeúntes.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO



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

No ÍTEM : 16
NOMBRE : REPOSICIÓN DE ACERA, INCLUYE EMPEDRADO
UNIDAD : M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para el vaciado de una carpeta de hormigón sobre una superficie de terreno debidamente apisonada y empedrada con piedra manzana, constituyendo los mismos sectores donde se ejecutó la demolición de aceras o donde se considere necesario el Supervisor de Obra. La acera deberá cumplir un valor mínimo de 200 kg/cm² de resistencia, incluyendo mortero para el terminado en una relación de 1:3 y la construcción de juntas de dilatación de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA suministrará todas las herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRA para la ejecución de los trabajos señalados en las especificaciones técnicas y procederá al traslado de los escombros resultantes de ejecución de los trabajos hasta los lugares aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CEMENTO PORTLAND
3	ARENA COMUN
4	GRAVA
5	PIEDRA MANZANA
6	MADERA DE CONSTRUCCION
7	AGUA

Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de Obra.

El agua de mezclado deberá estar limpia y libre de cualquier sustancia perjudicial para el Hormigón. La piedra manzana (soladura de piedra) será la misma que se retire del sector o la repuesta a cuenta del CONTRATISTA.

La empresa además deberá considerar la provisión de herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez que el terreno esté: debidamente compactado, con soladura de piedra, limpio de tierra u otras impurezas y con el nivel de piso terminado de acuerdo a las pendientes respectivas; se



procederá a realizar el vaciado de una carpeta de 5 cm de espesor de hormigón, el cual deberá ejecutarse de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 4 cm. de hormigón sobre el nivel del empedrado, el vaciado deberá ejecutarse de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

Luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm. con mortero de cemento de una dosificación 1:3. La superficie de acabado se realizará de acuerdo al detalle especificado en el plano respectivo, teniendo especial cuidado en las aceras donde se realizará un enlucido perimetral de $e = 5$ cm., así como también donde se ubican las juntas de dilatación.

En el vaciado de acera serán realizadas las juntas de dilatación de acuerdo a especificaciones del Supervisor de Obra. El espaciamiento de las líneas de dilatación transversales deberá ser determinado por el Supervisor de Obra.

Para realizar el vaciado de Hormigón es de carácter obligatorio, tomar en cuenta las juntas de dilatación, debiendo ser verificado antes del vaciado que la junta de dilatación consiga llegar a la superficie del terreno, desde la parte superior del acabado, lo cual deberá lograrse usando reglas de madera o metal con la sección requerida para el vaciado, quedando terminantemente prohibido realizar el vaciado sin las previsiones necesarias para una adecuada junta de dilatación.

Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas.

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

Se hará uso de una o más mezcladoras mecánicas y/o camiones hormigoneros de capacidad adecuada en la preparación del hormigón a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

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

Los materiales componentes serán introducidos en el siguiente orden:

1º Una parte del agua del mezclado.

2º Grava

3º Arena.

4º Cemento

5º El resto del agua de amasado en caso de que la mezcla lo requiera.

El tiempo de mezclado, será contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles hasta 1 m³, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas, especiales para el caso, en el vaciado de cunetas, la empresa deberá colocar juntas de plastoformo de acuerdo a la instrucción del Supervisor de Obra. El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.

El vaciado de Hormigón se ejecutará de tal manera que la construcción de aceras quede en óptimas condiciones y con el acabado más estético posible. Antes del vaciado del hormigón para la reposición de aceras, el CONTRATISTA deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

El CONTRATISTA está en la obligación de presentar al Supervisor de Obra, todos los ensayos en probetas de reposición de hormigón para la prueba de Resistencia a la Compresión, mediante la toma de muestras (mínimamente tres por cada ensayo y tramo vaciado), La resistencia característica a los 28 días deberá ser de 200 Kg/cm² a la compresión.



En vista de que la dosificación será realizada por peso, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones. El contenido mínimo de cemento será de 360,00 kg por metro cúbico de hormigón, para todos los hormigones de resistencia especificada como 250 kg/cm², el contenido mínimo de cemento será de 300,00 kg por metro cúbico de hormigón para todos los hormigones de resistencia especificada como 200 kg/cm² y finalmente 150,00 Kg por metro cubico de hormigón, para todos los hormigones de resistencia especificada para 150 kg/cm².

En este caso las estructuras construidas para este fin, deberán cumplir una resistencia mínima de 200 kg/cm².

Para determinar la resistencia señalada se deberá elaborar los ensayos como mínimo cada 200 metros donde se realice la construcción de las aceras o en el lugar que el Supervisor indique. Este requerimiento conforme lo requieran los trabajos no será restrictivo, puesto que el Supervisor podrá solicitar probetas adicionales. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia técnica debidamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra. El Supervisor de Obra realizará el marcado de cilindros para confiabilidad antes de ser llevado a los laboratorios.

Es obligación del CONTRATISTA realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido, si los resultados fueran menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos:

- i) Tramos que presenten resistencia mayor al 90 %. De lo especificado: se procederá a la verificación de resistencia a costo del CONTRATISTA, mediante ensayos de esclerómetro u otro ensayo no destructivo. La disposición y número de ensayos a realizar será a requerimiento del Supervisor de Obra.
- ii) Tramos que presenten resistencia menor al 90 %. de lo especificado: se procederá a la demolición y reposición del vaciado de hormigón observado a costo del CONTRATISTA.

Todos los ensayos para la calidad de Hormigón especificados u otros que proponga el Supervisor de Obra, serán a costo del CONTRATISTA.

Ensayos

Todos los materiales y operaciones de la Obra deberán ser ensayados e inspeccionados durante la construcción, no eximiéndose la responsabilidad del CONTRATISTA en caso de encontrarse cualquier defecto en forma posterior.

Laboratorio. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia y técnica debidamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Frecuencia de los ensayos. Se realizará la toma de probetas cada 200 metros o cada vez que lo exija el Supervisor de Obra, donde se realice la reposición de aceras, estas serán analizadas a los 28 días mediante las fórmulas indicadas en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

En el transcurso de la Obra, el CONTRATISTA podrá moldear un mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de los hormigones.

Se deberá individualizar cada probeta anotando la fecha y hora y el elemento estructural correspondiente. Las probetas serán preparadas en presencia del Supervisor de Obra.

Es obligación del CONTRATISTA realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido. El CONTRATISTA deberá proveer los medios y mano de Obra para realizar los ensayos.

Queda sobreentendido que es obligación del CONTRATISTA realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados requeridos. En caso de incumplimiento, el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

Evaluación y aceptación del hormigón. Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas. Se podrá aceptar el hormigón, cuando dos de tres ensayos consecutivos sean iguales o excedan las resistencias especificadas y además que ningún ensayo sea inferior al 60% de la resistencia.



Aceptación de la estructura. Todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, si los resultados son menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos: i) Resistencia del 90 %. Se procederá a:

- Ensayo con esclerómetro, otro no destructivo.
- Carga directa según normas y precauciones previstas. En caso de obtener resultados satisfactorios, será aceptada la estructura.

Resistencia inferior al 90 %. Se procederá a:

- El CONTRATISTA procederá a la demolición y reemplazo del sector de vaciado afectado.

Todos los ensayos, pruebas, demoliciones, reemplazos necesarios serán cancelados por el CONTRATISTA.

Curado y Protección del Concreto. El curado se hará en una de las dos formas siguientes:

Curado por Agua. El curado se hará cubriendo toda la superficie con costales húmedos, lonas u otro material de gran absorción. El material se mantendrá húmedo por el sistema de tuberías perforadas, de regadoras mecánicas u otro método apropiado.

También puede cubrirse la superficie con hojas de papel o tela plástica. Al colocarlas sobre el concreto fresco, previo un humedecimiento uniforme de la superficie, se pisarán para que el viento no las levante.

En esta forma no se requerirá el empleo adicional de agua una vez la superficie haya sido cubierta.

El tramo debe revisarse frecuentemente para asegurarse que si tenga la humedad requerida.

Curado por Compuestos Sellantes. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha inmediatamente después que la superficie esté saturada de agua, con autorización del Supervisor de Obra en cuanto al tipo y características del componente que se utilizará.

La humedad del concreto debe permanecer intacta por lo menos durante los siete días posteriores a su colocación.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 17
NOMBRE	: PROVISIÓN Y COLOCADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL
UNIDAD	: PZA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos para la construcción de la base de hormigón (fundación) y la implementación de un poste de señalización de H°A°, de acuerdo a la tipología, dimensiones y materiales indicados en las especificaciones técnicas del proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de este ítem.

Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón deberán ser de buena calidad, se debe utilizar cemento, arena limpia no arcillosa que pase el tamiz de N° 4 (4.76 mm) de malla y grava no mayor a 3/4" con previa consulta y aprobación del Supervisor de Obra.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION

MANO DE OBRA:



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
1	ALBAÑIL
2	ARMADOR
3	AYUDANTE
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	ARENA COMUN
2	CEMENTO PORTLAND
3	GRAVA
4	MADERA DE CONSTRUCCION
5	ALAMBRE DE AMARRE
6	PERNO 12 MM
7	CLAVO
8	PINTURA ANTICORROSIVA (BASE CROMATO ZINC)
9	FIERRO CORRUGADO
10	AGUA
11	PLACA DE SEÑALIZACIÓN (0,33 X 0.33) E=1/32"

Es importante aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

Todos los materiales utilizados para la mezcla deberán cumplir con los parámetros de calidad establecidos en la normativa vigente, así como con las especificaciones técnicas del proyecto. A requerimiento del supervisor o fiscal de obra, la empresa CONTRATISTA será deberá proporcionar la documentación necesaria que certifique la calidad de dichos materiales, incluyendo informes de ensayos y análisis de laboratorio, que garanticen que cumplen con los estándares requeridos para asegurar la durabilidad y resistencia de la obra. En caso de que los materiales no cumplan con los requisitos establecidos, la CONTRATISTA deberá proceder a su reemplazo a su costo, garantizando así la integridad de la construcción.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La señalización vertical se ubicará de acuerdo a los siguientes criterios:

- A cada lado de cruces especiales (ej.: cruce de vías férreas, puentes, carreteras, ríos, quebradas, alcantarillas y otros).
- Cambio de dirección de ductos.
- En tramos enterrados se procurará ubicarlos en tramos equidistantes por lo menos una vez cada 500 metros, esto puede variar en función a las condiciones del terreno y características del proyecto.
- En función a planos de ubicación.
- Otras condiciones pueden ser modificadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

La empresa CONTRATISTA deberá solicitar al Supervisor de Obra, la información y la Leyenda que debe contener la plantilla para la plancha de señalización.

La empresa CONTRATISTA deberá elaborar el diseño final de la señalización con la plancha para su aprobación antes de proceder con su construcción. Este diseño final deberá ser presentado al Supervisor y Fiscal de Obra para su revisión y aprobación si corresponde. La empresa



CONTRATISTA podrá realizar las mejoras de orden constructivo y materiales al plano constructivo, estas mejoras estarán sujetas al análisis antes de su aprobación para la construcción respectiva.

Cada mojón instalado deberá estar identificado con un código.

Las señalizaciones verticales deberán ser realizadas con los siguientes materiales y especificaciones:

- El poste de sujeción tendrá una sección cuadrada de 0.15m x 0.15m con longitud total de 2,30 m; de la cual una longitud de 0.30 m será enterrada y el restante será visible.
- El poste de sujeción deberá ser construido de hormigón armado, el fierro corrugado deberá ser de 3/8" y estribos de 1/4" de diámetro distribuidos cada 0.30 m. La plancha deberá estar fijada a la estructura con 2 pernos de sujeción que atraviesen por completo la estructura de hormigón.
- La parte visible del poste deberá ser pintada al aceite, con pintura reflectiva fosforescente de color amarillo, con las Leyendas en pintura negra, en los lados izquierdo, derecho y frontal, como se describe en los planos constructivos.
- Las placas serán elaboradas en acero, las letras deben ser inscritas en alto relieve. Las dimensiones de la plancha deben ser de 3 mm de espesor, de 0.33 m de diámetro con bordes curvados. Con letras tipo Stencil. La placa debe ser resistente a la corrosión
- La base (fundación) estará construida con las siguientes dimensiones: 0.45 m x 0.45 m x 0.30 m en hormigón armado.
- El contenido mínimo de cemento será de 250,00 kg por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométrico a realizar por la CONTRATISTA, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 125 kg/cm², ésta resistencia, será verificada por el supervisor y/o fiscal de obra mediante una prueba de Resistencia a la Compresión a los 28 días, el valor de resistencia deberá ser equivalente al 100% o más de la resistencia especificada de 12.5 MPa (125 kg/cm²), según lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto.

La falta de cumplimiento de estos ensayos adicionales por parte de la CONTRATISTA no exime de su responsabilidad en garantizar que los materiales y el hormigón utilizado en la obra cumplan con las especificaciones requeridas. En caso de no cumplir con las condiciones o especificaciones establecidas se realizarán los trabajos de demolición sin afectar estructuras vecinas y rehacer el trabajo a cargo de la EMPRESA CONTRATISTA, sin costo adicional.

El costo para el transporte, entrega e instalación de las señalizaciones en cada punto de ubicación deberá ser cubierto por la empresa CONTRATISTA.

Las señalizaciones se colocarán de manera que la Leyenda de las placas se lea de forma efectiva de acuerdo al diseño y alineación con la trayectoria del ducto, condiciones del terreno y presencia de construcciones. Se elaborará un reporte fotográfico de la elaboración de la señalización y disposición final.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PIEZA (PZA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 18
NOMBRE	: PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN



Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cinta de señalización, que señalizará la red de gas a construir.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La cinta de señalización, será provista por El CONTRATISTA, de acuerdo a longitudes que la Obra requiera. EL CONTRATISTA es quien suministrará todo el personal y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem. El proponente deberá considerar que el material a ser provisto debe ser nuevo.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
MATERIALES	
1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La cinta de señalización debe ser ubicada en todos los tramos de tendido de red primaria y transición con la longitud y disposición previamente aprobada por el Supervisor de Obra.

La cinta de señalización debe cumplir con las siguientes características técnicas, de carácter enunciativo, pero no limitativo.

- Cinta de señalización de 50 micrones (de carácter obligatorio).
- Ancho de la cinta de 35 cm (como mínimo).
- Color amarillo.
- Texto: ¡PRECAUCIÓN! YPFB LÍNEA DE GAS – N° de Emergencia del Distrito.

Imagen Referencial



La cinta de señalización debe ser ubicada 30 cm antes del nivel superior de la zanja indicando "PRECAUCIÓN – LÍNEA DE GAS". En caso de vías que no cuenten con cobertura como pavimento, acera, empedrado, etc. La cinta de señalización será posicionada 40 cm antes del nivel superior de la Zanja.

Se debe tener especial cuidado en no rasgar o doblar la cinta al momento de la compactación, esta cinta no podrá ser usada por el CONTRATISTA para señalizar un área de trabajo.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 19
NOMBRE	: CONSTRUCCIÓN DE CÁMARA DE HORMIGÓN ARMADO PARA VÁLVULA DE INGRESO AL PRM
UNIDAD	: PZA.

DESCRIPCIÓN



Este ítem consiste en la construcción de la base y muros de hormigón armado, tapa de alto tráfico y escalera metálica (acero corrugado) que tienen el propósito de contener y resguardar las válvulas u otros dispositivos que sean instalados en su interior. Así mismo, se incluye dentro de la construcción de la cámara la instalación de dos ductos de ventilación y la impermeabilización de las mismas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La cinta de señalización, será provista por El CONTRATISTA, de acuerdo a longitudes que la Obra requiera. EL CONTRATISTA es quien suministrará todo el personal y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem. El proponente deberá considerar que el material a ser provisto debe ser nuevo.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	ARMADOR
3	AYUDANTE
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	MADERA DE CONSTRUCCION
5	ALAMBRE DE AMARRE
6	CLAVO
7	AGUA
8	ESCALERA METALICA
9	FIERRO CORRUGADO
10	PINTURA ANTICORROSIVA
11	PINTURA IMPERMEABILIZANTE
12	RESPIRADOR VENTEO
13	TAPA DE ALTO TRÁFICO

La empresa CONTRATISTA podrá proponer el uso de materiales y maquinaria adicionales a los detallados en la presente descripción, siempre con el fin de cumplir con los procedimientos especificados y los plazos establecidos en el cronograma de ejecución. Además, se deberá incluir todas las herramientas menores necesarias para la correcta ejecución de este ítem.

Todos los materiales utilizados para la mezcla de hormigón deberán cumplir con los parámetros de calidad establecidos en la Norma Boliviana vigente y con las especificaciones técnicas del proyecto. La empresa CONTRATISTA será responsable de proporcionar la documentación que certifique la calidad de los materiales, la cual deberá incluir informes de ensayos y análisis de laboratorio que aseguren su conformidad con los estándares requeridos, garantizando así la durabilidad y resistencia de la obra. En caso de que los materiales no cumplan con los requisitos establecidos, la CONTRATISTA deberá reemplazarlos a su costo, garantizando la integridad de la construcción.

Asimismo, la CONTRATISTA deberá contar con todo el equipo y material necesario para la correcta nivelación y adecuación del área donde se emplazarán las cámaras, asegurando el cumplimiento de los estándares establecidos en la normativa correspondiente.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de Materiales



La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 25 MPa (250 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 360 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 250 kg/cm².

Transporte de la Mezcla

La mezcla de hormigón deberá ser transportada desde la planta de producción hasta el sitio de la obra en camiones mezcladores (agitadores) que cumplan con las normativas de transporte de hormigón fresco establecidas en la normativa boliviana. Es fundamental que el tiempo de transporte no exceda los 90 minutos para evitar la pérdida de las propiedades del hormigón y la segregación de los agregados. Durante el trayecto, el camión deberá mantenerse en movimiento constante para asegurar la homogeneidad de la mezcla. La CONTRATISTA deberá asegurarse de que los camiones utilizados estén en condiciones óptimas y que el hormigón llegue al sitio en las condiciones especificadas, de acuerdo a los ensayos previos de consistencia y plasticidad.

El Supervisor de obra podrá realizar inspecciones aleatorias para verificar el tiempo de transporte y las condiciones de la mezcla a su llegada, y podrá detener el vaciado si detecta inconsistencias en el hormigón.

Vaciado de la Mezcla

El vaciado del hormigón deberá realizarse inmediatamente después de la llegada de la mezcla al sitio, sin dilaciones que puedan comprometer la calidad de la obra. Antes de proceder con el vaciado, el Supervisor deberá inspeccionar y aprobar el encofrado, la armadura de acero y las condiciones generales de la obra. Ningún vaciado podrá realizarse sin la autorización escrita del Supervisor.

El hormigón deberá ser vertido directamente en la posición final, sin movimientos innecesarios que puedan generar segregación de los materiales. En caso de que sea necesario el uso de canaletas o bombas para el vaciado, la CONTRATISTA deberá coordinar la instalación de estos equipos con el Supervisor, quien verificará que se cumplan los estándares de calidad y que no se afecten las propiedades de la mezcla.

Vibrado

El hormigón deberá ser compactado mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia, que deberán ser operados por personal capacitado para evitar segregación o excesiva vibración que pueda generar problemas en la resistencia de la estructura. El vibrador deberá introducirse verticalmente en el hormigón, evitando su uso como herramienta de desplazamiento de la mezcla.

La CONTRATISTA deberá proporcionar el equipo necesario para el vibrado continuo del hormigón. El Supervisor podrá realizar inspecciones durante esta fase para asegurar que el proceso se realice correctamente y podrá detener el proceso si detecta deficiencias en la compactación.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.



Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo. La CONTRATISTA no estará exenta de responsabilidad si se detectan defectos con posterioridad. Los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia técnica, previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado. El Supervisor de Obra podrá solicitar pruebas adicionales si considera que hay dudas sobre la calidad del material o de la mezcla.

La CONTRATISTA debe presentar al Supervisor los ensayos de probetas cilíndricas (152 mm de diámetro y 304 mm de altura) correspondientes al hormigón utilizado. Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.

Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 25 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.

El hormigón será aceptado cuando al menos dos de los tres ensayos consecutivos alcancen o superen las resistencias especificadas. En caso de no cumplir con estos requisitos, se procederá de la siguiente manera:

- Tramos con resistencia mayor al 90% de lo especificado: Se requerirá verificación adicional mediante ensayos no destructivos, como la esclerometría, realizados a costo del CONTRATISTA. El número y disposición de estos ensayos será determinado por el Supervisor de Obra.
- Tramos con resistencia menor al 90% de lo especificado: Se procederá a la demolición y reposición del hormigón defectuoso, también a costo del CONTRATISTA.

Control de Probetas y Vaciados:

Las probetas deberán estar claramente identificadas con fecha, hora y el elemento estructural correspondiente. Estas serán preparadas en presencia del Supervisor de Obra, y será responsabilidad de la CONTRATISTA realizar cualquier ajuste en la dosificación para garantizar que el hormigón cumpla con las especificaciones requeridas. La CONTRATISTA deberá proporcionar todos los medios y mano de obra necesarios para realizar los ensayos de resistencia, asumiendo todos los costos.

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 25 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo. Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

Encofrados y Retiro de Encofrados

Los encofrados deberán ser robustos y bien alineados, evitando fugas de mezcla. Serán retirados cuidadosamente después de un mínimo de 24 horas, tras verificar que el hormigón ha adquirido suficiente resistencia para soportar su propio peso. Después del retiro, se repararán posibles imperfecciones superficiales (cangrejeras), siguiendo las indicaciones de la CBH 87.



Armado de Aceros de Refuerzo

El acero estructural corrugado utilizado deberá ser del diámetro especificado (3/8") y estará limpio de óxido o residuos que puedan afectar la adherencia con el hormigón. El armado del acero se realizará según los planos constructivos aprobados, y deberá ser inspeccionado por el Supervisor antes del vaciado del hormigón. Las galletas de separación deberán colocarse cada 0.5 m para garantizar el recubrimiento adecuado del refuerzo.

La CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor de obra la fecha programada para el vaciado del hormigón, según el cronograma de la obra. La toma de muestras y los ensayos de laboratorio se realizarán en coordinación con el Supervisor o Fiscal de Obra. Cualquier modificación en las dimensiones o en los planos constructivos deberá ser aprobada mediante el libro de órdenes y estar debidamente respaldada con la documentación técnica requerida, sin implicar un incremento en el costo del proyecto.

Escalera metálica

La escalera metálica estará fabricada de fierro corrugado de 1 1/4", anclada en los muros laterales con una separación de 0.10 m del muro acabado, la altura de la escalera será variable, debiendo el último escalón estar a 0.40 m de la base de la cámara, las dimensiones de los peldaños serán: el primer peldaño de 0.20 m de ancho y localizado a 0.20 m por debajo de la tapa de la cámara y los demás peldaños de 0.40 m de ancho y tendrán una separación de 0.35 m entre ellos. El sistema de venteo estará compuesto por tuberías de acero galvanizado de 3", las mismas se colocarán en paralelo, la entrada de aire a 0.30 m por encima de la base pintada de color amarillo y la de evacuación a 0.30 m por debajo de la tapa metálica pintada de color negro. Ambos conductos se encontrarán por encima del nivel del terreno, a una altura de 0.50 m, los mismos contarán con doble protección malla electro soldada 1/4" y capucha fabricada con calamina plana N° 26 pintada de los colores indicados anteriormente.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PIEZA (PZA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

OBRAS MECANICAS ACOMETIDA

No ITEM	: 20
NOMBRE	: CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: TN.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos carguío, transporte y des carguío de tubería y accesorios DN 3 Plg. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Carguío de tuberías y accesorios de 3 PLG.
- Paso de placa calibradora
- Transporte de las tuberías y accesorios
- Descarguío de las tuberías y accesorios

Respecto al descarguío de tuberías, si las condiciones del terreno y el lugar lo permiten, previa aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra, la tubería podría ser descargada o desfilada directamente en la línea donde se realizará la construcción, sin embargo, corre a cuenta de la



CONTRATISTA cualquier daño que estas pudiesen tener posteriormente, además que los puntos donde se descarguen deberán estar adecuadamente señalizados y sin perjudicar a terceros.

Cuando la construcción se la realice en áreas urbanas, la CONTRATISTA necesariamente debe prever de tener un predio para el almacenamiento de materiales, así como aquellos necesarios para la construcción. El almacenaje debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra y debe estar registrado en el libro de órdenes.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	CHEFER DE CAMION
3	OPERADOR DE EQUIPO PESADO
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION DE SERVICIO DE 10 TON
2	CAMION GRUA
3	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	FAJAS DE AJUSTE
3	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades: CUSTODIA DE TUBERÍA Y OTROS MATERIALES

La tubería y accesorios provistos quedaran bajo la responsabilidad de la empresa CONTRATISTA. El CONTRATISTA deberá identificar, codificar, inspeccionar, medir y registrar todos los datos disponibles de las características de la tubería y su trazabilidad. Para ello se tomarán en cuenta mínimamente las siguientes características:

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

Forma de Ejecución

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Carguío y descarguío de tuberías

Inicialmente se debe verificar que la grúa posea la suficiente capacidad para el carguío y descarguío de la tubería y accesorios. Tanto la grúa como el camión tráiler se deben posicionar de manera adecuada para la ejecución de los trabajos, verificando que todos los trabajos y maniobras se las realice de manera coordinada y adecuada.

Para el movimiento de la tubería y demás accesorios se deben emplear dispositivos de suspensión adecuados (cintas, fajas, ganchos) que se acomoden perfectamente a los extremos de la tubería, de modo de asegurar la integridad de los biselés, revestimiento y evitar la ovalización de la tubería.

Al momento de levantar o bajar la tubería se deben utilizar cuerdas en los ganchos de los extremos de las tuberías para evitar que estas giren bruscamente.

Cuando se realice el cargado de válvulas y accesorios, el CONTRATISTA debe tomar en cuenta de realizar el trabajo sin producir daño algún al material, una vez en el medio de transporte, estos deben ir sobre pallets u otro similar, estas deben ser adecuadamente posicionadas y la cara de las válvulas y bridas no deben sufrir daño alguno. Toda actividad debe estar en conocimiento y aprobación del Supervisor de Obra.

Paso de placa calibradora

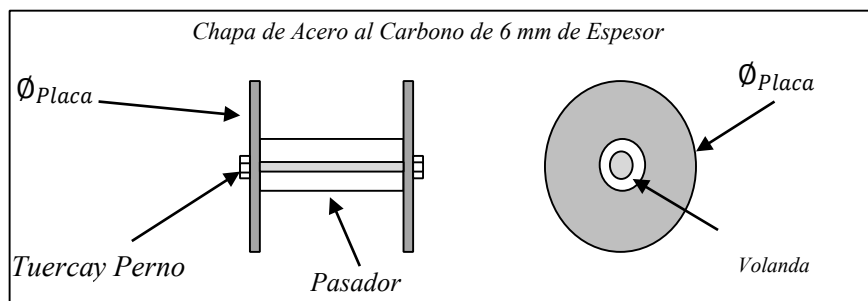
Para revisar si la tubería a ser provista no posee ovalaciones, aplastamiento u otro defecto que varía las dimensiones internas de la tubería, el CONTRATISTA debe pasar la placa calibradora a todas las tuberías a utilizar para la construcción.

Si se encontrasen tuberías reprobadas por paso de placa calibradora u otro defecto, el CONTRATISTA deberá proceder al reemplazo de dicha tubería corriendo con los costos necesarios o arreglando los defectos aprobados previa aprobación del Supervisor de Obra.

La placa calibradora debe ser calculado mediante la siguiente fórmula

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

Donde:



ϕ_{Placa} = Diámetro de la Placa (mm)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Tubería (mm)

e = Espesor nominal de Pared de la Tubería (mm)

Transporte de tuberías

El traslado de las tuberías se debe realizar en camión tráiler de dimensiones adecuadas para el traslado de las barras de tubería de acero que tienen una longitud estimada de 12 metros.

Durante el transporte de tuberías y accesorios al lugar de acopio del CONTRATISTA, las calles y caminos de acceso, no deben ser obstruidos, para lo cual el CONTRATISTA debe prever de realizar el transporte cumpliendo las normativas aplicables; el transporte es efectuado de tal forma que no se constituya en peligro para el tránsito normal de vehículos y para las personas.

Almacenaje

El transporte de la tubería hasta los Centros de Acopio debidamente adecuados, señalizados y previamente aprobados por el Supervisor de Obra, debe realizarse paulatinamente de acuerdo al



cronograma de Obra. No se almacenará tubería sobre el trazo del ducto. El CONTRATISTA deberá mantener los Centros de Acopio en buen estado. Cualquier daño a la tubería o materiales durante la Obra será responsabilidad del CONTRATISTA.

Manipuleo

Para el manipuleo de las tuberías durante las Obras de carguío y descarguío, se deben usar eslingas de largo apropiado o ganchos especiales para evitar daños en las tuberías. Estos ganchos deben ser revestidos de un material más suave que el material de la tubería, siendo proyectados para adaptarse a la curvatura interna de las tuberías, debiendo también apoyar un mínimo de 1/8 de la circunferencia de la tubería. Para la descarga de las pilas de las tuberías deben ser utilizadas cintas de nylon. Tales cintas se deben ajustar a la pila, para impedir movimientos relativos entre las tuberías. Los equipos utilizados en el manipuleo de las tuberías deben tener sus tenazas recubiertas con un material de goma y/o cintas de cuero de 3/8" de espesor.

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

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **TONELADA (TN)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 21
NOMBRE	: DESFILE Y BAJADO DE TUBERÍA DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de desfile y bajado de tubería DN 3 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)



Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del DDV uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

La zanja deberá estar exenta de agua y ante la existencia de esta se procederá al retiro de la misma, mediante el uso de bombas u otro mecanismo adecuado. Cualquiera sea el método adoptado se debe prever de disipar la velocidad del agua, de manera de prevenir la erosión y desgaste de las zonas de desfogue.



Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado de por lo menos 20 cms. de altura por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Se debe tomar en cuenta que los tramos a bajar en áreas suburbanas, urbanas y zonas de caminos deben ser reducidos, conforme lo establezca el Supervisor y Fiscal de Obra o autoridades competentes.

Para el bajado de tubería se debe utilizar equipo adecuado con capacidad suficiente para soportar el peso del tramo a bajar, estas deben estar equipados con eslingas de nylon para la sujeción de la tubería sin dañarlo, el ancho de la eslinga debería ser mínimamente de 7 centímetros para evitar arrugamiento u otro similar en el revestimiento de la tubería. De resultar necesario, personal idóneo acompañará el bajado de la tubería empleando guías de madera para su acomodamiento final.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento y hasta por encima de 30cm. por sobre el eje superior de la tubería de modo de proteger a la misma de los daños.

Cuando sea necesario el traslado de tramos de tuberías soldados, se debe considerar utilizar equipos adecuados equipados con eslingas de nylon de manera de sujetar la tubería sin dañarla, la distancia máxima entre equipos será de 20 metros entre puntos o lo que recomiende la norma, esto debe ser previamente analizado por el CONTRATISTA y aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra evitando que no se flexione la tubería durante su traslado.

Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 22
NOMBRE	: CURVADO DE TUBERÍA DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: PZA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de curvado a ser ejecutados en tubería de DN 3 PLG. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Curvado de todas las tuberías necesarias para la construcción.
- Paso de placa calibradora.



MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativo más no limitativo:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
3	CAMION GRUA
MATERIALES	
1	ASERRIN
2	FAJAS DE AJUSTE
3	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Recomendaciones

Para el curvado debe considerarse las siguientes recomendaciones:

- El curvado de la tubería se ajustará a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será tolerada solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura de la tubería en la Obra.
- Todo curvado en la Obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas dobladoras de tubería en buen estado. Se debe tener cuidado para que la tubería no se deforme, debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblado.
- Se verificará la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplén drenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la tubería a ser aplicada, considerando la Norma ASME B 31.8.

Condiciones para aprobación

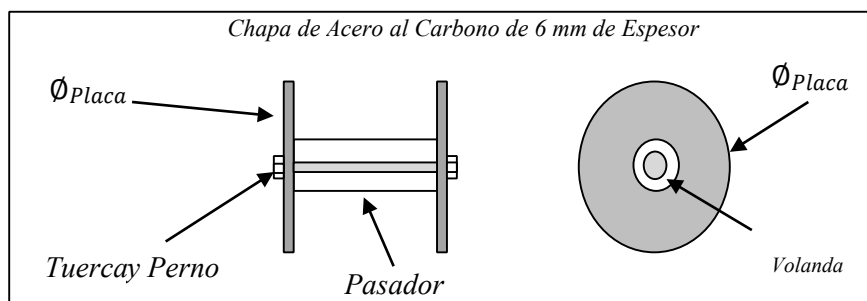
El método del curvado debe ser previamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.

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

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

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

Donde:



ϕ_{Placa} = Diámetro de la Placa (mm)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Tubería (mm)

e = Espesor nominal de Pared de la Tubería (mm)

- La inspección visual debe realizarse en toda la superficie de la tubería para verificar posibles daños en los bisel, superficie y revestimiento. La curvatura debe ser distribuida lo más uniforme posible a lo largo de la tubería.
- En los extremos de las tuberías a ser curvadas, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro o de acuerdo a normas aplicables.
- En las tuberías con costura, no está permitido la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más tradicional o comprimida, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro de la tubería curvada, con una tolerancia.
- La tubería curvada debe tener la posición de su generatriz superior señalizada junto a las extremidades. El curvado natural no debe sobrepasar el límite elástico de la tubería.
- El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente formula.

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

Donde:

R_{min} = Radio Mínimo de Curvatura para doblado natural en (cm)

ϵ = Módulo de Elasticidad del Material en (Mpa)

τ_{min} = Tensión mínima de escurrimiento Especificada en (MPa)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Cañería (cm)

e = Espesor Nominal de Pared de la Cañería en (cm)

P_{pro} = Presión de Proyecto en el Ducto en (MPa)

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



- El curvado con calor solo puede ser empleado cuando su método de ejecución prevea calentamiento uniforme por inducción eléctrica de alta frecuencia y enfriamiento controlado.

Marcado de trabajos

La tubería curvada debe ser marcada en un extremo de la tubería, al momento de ser montado, todos los datos mencionados a continuación deben quedar en la parte de arriba, visible y legible. A continuación, los datos mínimos:

- Angulo de Curvatura.
- Longitud de tubería curvada
- Longitud de tubería antes y después del curvado
- Tipo de Curvado

El sentido de montaje a realizar a la tubería curvada será en función del tipo de curvado realizado, para lo cual se debe indicar en la tubería si el curvado es del tipo:

- RT (RIGHT TURN) = Curva horizontal a la derecha
- LT (LEFT TURN) = Curva horizontal a la izquierda
- OVER = Curva vertical hacia arriba
- SAG = Curva vertical hacia abajo

En las curvas combinadas se debe utilizar la marcación (COMB) seguida del tipo de combinación de acuerdo a los ángulos que pueden ser (OVER-SAG), etc.

En caso que el curvado no sea realizado adecuadamente y este reprobada, el CONTRATISTA deberá correr a cuenta propia con todo lo necesario y reemplazar la tubería, la cual debe ser de características similares al que se proveyó y con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PIEZA (PZA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 23
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 3 PLG y/o accesorio-accesorio DN 3 plg. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DEBASTE 7"
6	ELECTRODO E-6010

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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

- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El



Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.

- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes



- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$).
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los "pigs" (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.



- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.



En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación.

Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 24
NOMBRE	: END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 3" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas de DN 3 PLG. la interpretación y la evaluación radiográfica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
2	INSPECTOR GAMMAGRAFIA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE GAMMA GRAFIADO O RAYOS X'S CON FUENTE IR-192
2	LABORATORIO MÓVIL
MATERIALES	
1	FIJADOR PARA RAYOS X
2	PLACA RADIOGRAFIA 2"
3	REVELADOR PARA RAYOS X

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad. Antes de efectuar los trabajos de radiografía.

Los exámenes de radiografiado se realizarán en un cien por ciento a las juntas soldadas, al igual que las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado en su totalidad, y el costo de las radiografiadas será asumido por la CONTRATISTA en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa CONTRATISTA.

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al Supervisor y Fiscal de Obra, después de efectuada la soldadura. El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el Supervisor y Fiscal de Obra solo contabilizara para el pago las juntas aprobadas.

Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA. Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammagrafiado.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.

El CONTRATISTA deberá disponer de un local donde se realizarán todas las operaciones de procesamiento de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado, así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que, si el Supervisor y Fiscal de Obra considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta, la misma no será aceptada.

En este sentido el CONTRATISTA deberá hacer entrega al supervisor de obra las placas y formulario de inspección radiográfica firmados por el Inspector Radiológico nivel II, las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104. Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

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.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.



FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 25
NOMBRE	: LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3" C/CINTA DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y revestimiento de tubería DN 3plg. a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Revestimiento de tubería y accesorios de ANC 3" con cinta de protección anticorrosiva y mecánica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CINTA DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA
3	CINTA DE PROTECCION MECANICA
4	IMPRIMANTE

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades:

1. Se deberá preparar la superficie de la tubería limpiándola y arenándola según sea necesario para eliminar cualquier contaminante o impureza.
2. Aplique una capa de pintura imprimante en la superficie de la tubería y deje que se seque según las instrucciones del fabricante.
3. Seleccione la cinta de protección anticorrosiva adecuada para su aplicación.
4. Aplique la cinta de protección anticorrosiva en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
5. Solape la cinta de protección anticorrosiva en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
6. Aplique una capa de cinta de protección mecánica sobre la cinta de protección anticorrosiva para protegerla contra el desgaste mecánico.
7. Inspeccione la cinta de protección anticorrosiva y mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.



Es importante seguir todos los procedimientos de seguridad y las instrucciones del fabricante al realizar arenado o cualquier otro proceso industrial.

Recubrimiento de Cinta mecánica a superficie con cinta de protección anticorrosiva

- Después de la aplicación de la cinta de protección anticorrosiva, asegúrese de que esté bien adherida a la superficie de la tubería.
- Seleccione la cinta de protección mecánica adecuada para su aplicación, como cinta de poliéster, cinta de polipropileno, cinta de fibra de vidrio, entre otras.
- Aplique la cinta de protección mecánica en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
- Solape la cinta de protección mecánica en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
- Inspeccione la cinta de protección mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todas las instrucciones del fabricante y los procedimientos de seguridad al realizar el revestimiento de la tubería. Además, se debe tener en cuenta que el procedimiento específico puede variar según el tipo de cinta de protección mecánica utilizada.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 26
NOMBRE	: LIMPIEZA Y PINTURA DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y pintura de tubería DN 3 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Limpieza de tuberías, válvulas y accesorios presentes en las cámaras (remoción de óxidos, lodo, pintura y otros adheridos a la válvula y tubería).
- Pintado anticorrosivo y mecánico de tuberías, válvulas y accesorios presentes en cámaras.
- Protección de válvulas y accesorios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	PINTOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
1	ARENA FINA
2	PINTURA BASE EPOXI
3	PINTURA BASE DE PROTECCION

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Limpieza de tubería y accesorios:

Preparación de superficies: Se podrá usar chorro abrasivo hasta grado comercial de acuerdo con especificación SSPC-SP6, según visual SP-2 de SIS 055900 (o NACE N° 3) para obtener un perfil de rugosidad de 25-50 micrones o limpiar conforme a la norma NACE 5/SSPC-SP12, WJ-2 / L, Limpieza cuidadosa o sustancial, óxido inmediato ligero.

Eliminar toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies de acuerdo con SSPC-SP1 antes de preparar la superficie, si la preparación de la superficie se efectúa con herramienta de mano o con chorro de agua a presión, se deberá usar un recubrimiento compatible a ese tipo de preparación.

Se puede realizar limpieza manual mecánica equivalente a la norma SSPC-SP-2 ó SSPC-SP-3 y asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1).

El criterio de aceptación para considerar que la superficie se encuentra correctamente acondicionada para la aplicación de la pintura deberá adaptarse a las especificaciones propias de la pintura, bajo esta premisa la empresa contratista deberá comprobar y registrar que ha cumplido con estas recomendaciones.

Pintado de tubería y accesorios

Comprende todos los trabajos necesarios para el pintado de la tubería y accesorios con pintura Epoxi de dos componentes para su capa base y pintura Poliuretano de dos componentes para el terminado.

Pintura	Especificaciones Técnicas
Capa Base:	Tipo Genérico: Epoxi de dos componentes de cadena cruzada. Resistencia a la temperatura: Continua: 93°C - Discontinua: 121°C Contenido Teórico de Sólidos en Material Mezclado: 77% ± 2% en volumen Espesor mínimo seco: 100 micrones. Grado de adherencia: > 450 psi (ASTM D4541) y/o Grado 5 (ASTM D3359)
Capa Terminado:	Tipo Genérico: Poliuretano alifático bicomponente. Resistencia a la temperatura: (Calor Seco) Continua: 93°C - Discontinua: 121°C contenido Teórico Sólidos Mezcla A/B: 48% ± 2% en Volumen Espesor mínimo seco: 40 micrones.

Aplicación de la pintura base: Asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1) antes de preparar la superficie.

Aplicación de la pintura de terminado: Aplicar sobre imprimaciones secas y libres de cualquier contaminante dentro del tiempo establecido entre pases en especificaciones de la pintura. Eliminar toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies N°3 de acuerdo con SSPC-SP1.

Aplicación de la pintura anticorrosiva: Mezclar bien la pintura antes de usar, y aplicar un pulverizador de pintura. Se debe dejar secar entre 4 y 6 horas antes de aplicar la segunda mano o según recomendación de fabricante. En caso de áreas de retención de humedad como esquinas, superficies sobrepuestas y bordes cortantes aplicar una capa más gruesa de pintura.

Para todos los casos, no debe efectuarse el pintado a temperaturas mayores de 40 °C ni menor de 10 °C. La temperatura de aplicación será por lo menos 3 °C mayor que el punto de rocío, para lo cual deberá medirse y registrarse la humedad de la superficie a ser pintada.



Se aclara que todos los materiales que no se hayan especificado en la sección “Materiales” del presente ítem y cualquier equipo o herramientas que sean necesarias para la correcta ejecución, deben ser contemplados por cuenta de la empresa contratista por lo que no se tomará en cuenta para efectos de pago.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 27
NOMBRE	: VERIFICACIÓN DE REVESTIMIENTO MEDIANTE HOLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Paso de Holiday detector a toda la tubería revestida
- Reparación de revestimiento de tuberías y juntas

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	HOLIDAY

El CONTRATISTA también debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

El CONTRATISTA debe proveer el material necesario para los trabajos de reparación dependiendo la magnitud del daño ya sea VELAS y/o PARCHES o en casos extremos MANTAS CON CIERRE, como parte de este ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Paso de Holiday Detector

El equipo Holiday Detector debe estar calibrado y en condiciones adecuadas para verificar el daño al revestimiento de la tubería. El voltaje del Holiday Detector debe ser el adecuado de acuerdo al tipo de revestimiento y diámetro de la tubería a inspeccionar.

El paso de Holiday Detector debe ser realizado a toda la tubería construida. El Holiday Detector debe ser pasado durante el bajado de la tubería preferentemente. En caso de encontrarse alguna imperfección éstas deben ser reparadas en un 100% de manera se garantice que la tubería está completamente revestida en aquellos tramos que van a ir enterrados.

Reparación de revestimiento de tuberías y juntas.



Los daños a revestimientos deben ser reparados utilizando velas de reparación o parches de reparación, el tipo de material a utilizar estará de acuerdo al grado de daño que tenga el revestimiento de la tubería.

Luego de finalizada la reparación, debe controlarse dicha zona pasándose el detector de fallas. Es necesario retirar la suciedad adherida y arreglar los bordes salientes para que no dañen el parche. Queda a criterio de la inspección, realizar el cambio de mantas si el daño es mayor al indicado.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 28
NOMBRE	: PRUEBA HIDROSTÁTICA DE TUBERÍA ANC DN 3"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de prueba hidrostática en tubería DN 3 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Soldadura de cabezales
- Limpieza de Tuberías
- Provisión y llenado de agua
- Prueba hidrostática
- Vaciado y disposición final del agua
- Secado de tubería
- Paso de placa calibradora

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSTRUMENTISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	BOMBA ALTA PRESIÓN
2	BOMBA DE LLENADO
3	BALANZA DE PESO MUERTO
4	CAMION CISTERNA 4000 A 10000 LT
5	CABEZAL DE PRUEBA
6	COMPRESOR (A TORNILLO)
7	REGISTRADOR DE PRESION Y TEMPERATURA
MATERIALES	
1	AGUA PRUEBA HIDROSTATICA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al



cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática deben contar con la respectiva calibración vigente al momento de la prueba.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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 carretes que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobadas 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, la empresa CONTRATISTA debe presentar 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 la 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.

Soldadura de Cabezales

Los cabezales a utilizar deben ser aptos para realizar el lanzamiento y recepción de los Polly Pigs de forma segura, durante los trabajos necesarios en la prueba hidrostática. Los cabezales a utilizar deben ser los aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Los cabezales pueden ser instalados a la línea a ser probada a través de bridas o mediante soldadura directa, sin embargo, en caso de ser mediante soldadura, éstas deben ser aprobadas por el inspector de soldadura.

Limpieza

Una vez montados adecuadamente los cabezales y aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra, se debe dar inicio a la limpieza interna de la tubería.

Para realizar la limpieza de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad y Polly Pigs de media o alta densidad con cepillos incorporados.

La cantidad de Polly Pigs con cepillos y sin cepillos a utilizar será una vez logrado la limpieza de la tubería.

Se dará por terminada la limpieza cuando se evidencia que la tubería está limpia o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el grado de limpieza de la tubería.

Paso de placa calibradora

El paso de la placa verifica la inexistencia de abolladuras, ovalizaciones o reducciones en la sección interna de la tubería, antes de pasar la placa calibradora, ésta debe ser firmada por el Supervisor y Fiscal de Obra, el CONTRATISTA y el encargado de la prueba.



La placa calibradora debe ser de acero al carbono SAE 1020 o aluminio, de diámetro externo de acuerdo a la siguiente formula:

$$D_p = DE - 2e (1+K) - 0,025 DE - 0,250''$$

Donde:

D_p = diámetro de la platina (pulg.)

DE = diámetro externo de la tubería (pulg.)

e = espesor nominal de la pared de la tubería (pulg.)

K = tolerancia del espesor, de acuerdo con la Tabla siguiente

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K

Diámetro nominal del tubo	Proceso de Fabricación	Grado del Acero (API 5L)	
		B	X42 a X70
2.375"	CC y SC	0,18	0,15
3.5"	CC y SC	0,18	0,15
4.5" a 18"	CC y SC	0,15	0,15
>20"	CC	0,18	0,20
>20"	SC	0,15	0,18

Notas:

CC = con costura

SC = sin costura

El espesor mínimo de la platina debe ser:

1/8" para tuberías de DN menor de 6"

1/4" para tuberías de DN mayor o igual a 6"

Aquellos puntos que produzcan aplastamiento a la platina deben ser reemplazados, una vez reemplazado, se debe volver a pasar la platina calibradora.

Cuando a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra, la platina salga sin aplastamientos se debe dar por aprobada la prueba hidrostática.

Referente a la porta placa, ésta debe ser de dimensiones y características adecuadas y debe ser previamente aprobada por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Provisión y llenado de agua

El agua a utilizar en la prueba debe ser provista por el CONTRATISTA y debe ser agua dulce, limpia, exenta de elementos agresivos a la tubería y previamente aprobado por un análisis fisicoquímico por un laboratorio que proporcione el contenido completo de los componentes del agua.

El fluido para las pruebas será agua con las siguientes características:

- p.H.: 6 a 9.
- Cloruros máximo: 200 p.p.m.
- Sulfatos máximo: 250 p.p.m.
- Sólidos en suspensión máximo: 50 p.p.m.

Para realizar el llenado de la línea a probar se debe utilizar Pigs de llenado, que deben ser impulsados por agua a un flujo continuo y uniforme evitando y asegurando de esta manera que no se formen bolsones de aire dentro de la línea y el desalojo del aire en la tubería y consecuentemente el llenado de la misma.

Una vez se llene la línea se debería dejar circular agua hasta que salga limpia y sin aire, para luego realizar la estabilización térmica.

El volumen de agua necesaria para el llenado de la sección debería ser calculados aplicando la siguiente formula:

$$V_{H_2O} = L * \frac{\pi}{4} D_i^2$$

Donde: V_{H_2O} = volumen de agua requerido en metros cúbicos
 D_i = diámetro interno del ducto en metros = Diámetro externo – 2t
 L = longitud de la tubería en metros



La primera parte de la prueba hidrostática debe consistir en una prueba de resistencia mecánica de 4 horas, la cual servirá para verificar la integridad estructural y resistencia mecánica de la tubería, así como también aliviar tensiones que surgen a la hora del montaje.

La segunda parte será la prueba de estanqueidad de 24 horas.

Los siguientes dos puntos serán cumplidos:

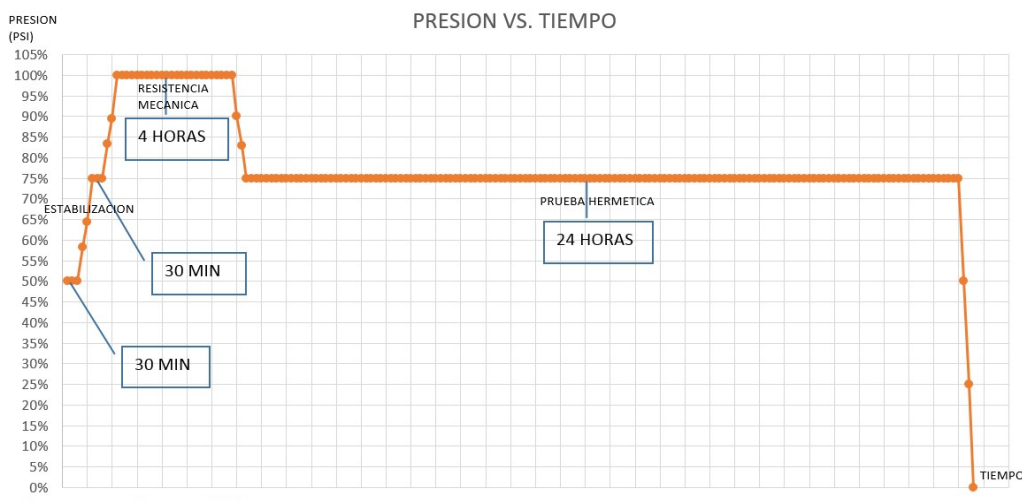
- La presión en el punto más alto del tramo a probar debe ser igual o mayor que la mínima presión especificada de prueba.
- La presión en el punto más bajo del tramo debe ser igual o menor que la máxima Presión especificada de prueba.
- Las presiones de prueba en cualquier punto del tramo probado, deben estar limitadas a los valores máximos y mínimos indicados en el proyecto.

La presión de prueba debe ser 1.5 veces la Máxima presión de operación, sin embargo, esto puede variar en función de la clase, localización, etc. Indicada en la ASME B31.8.

Secuencia de presurización

- La línea será llenada de agua y deberá ser mantenida a una presión del 50% de la presión de prueba 0.5 hora antes del inicio de la misma. Durante este periodo de estabilización se debe esperar a que la temperatura del agua del interior de la tubería tienda a igualarse con la temperatura ambiente o del subsuelo, para evitar con esto que la presión sufra variaciones substanciales; por este motivo este tiempo de estabilización podrá variar para más o para menos hasta que se consiga aproximar esta diferencia de temperatura.
- Posteriormente la presión debe ser elevada hasta el 75% de la presión de prueba, la elevación de debe ser de forma moderada aprox. en 15 minutos. Una vez alcanzado el 75% se debe mantener por 0.5 hora.
- Luego la presión debe ser elevada de forma moderada y a una variación constante hasta alcanzar el 100% de la presión de prueba y mantenida durante 4 horas, en este periodo se realiza la prueba de resistencia mecánica.
- Luego se debe purgar la cantidad de agua necesaria para que la presión baje nuevamente al 75% de la presión de prueba. Esto con el propósito de sacar bolsones de aire en el tramo, y dar inicio a la prueba de hermeticidad por 24 horas.

Se debe tomar en cuenta que la presión mínima de prueba es en el lugar más elevado del tramo, por lo tanto, la presión que indicada en el registrador dependerá de su ubicación durante la prueba de cada tramo. Si se lo ubica en la parte más baja, entonces será la presión mínima sumada a la presión debido a la columna de agua por diferencia de nivel.



Detección y Localización de Pérdidas



Si cualquiera de las presiones registrara disminuciones que superen las admitidas por las variaciones de las temperaturas, se localizará visualmente la zona en que se produce la pérdida, por la aparición de humedad o baño sobre la superficie.

Si verificada una pérdida de presión no resulta localizable a simple vista la zona afectada, se dividirá el tramo bajo prueba en dos, y se repetirá la prueba hidrostática tantas veces como sea necesario hasta acotar el tramo afectado (aproximaciones sucesivas).

Una vez detectada la pérdida (visualmente o por aproximaciones sucesivas) se procederá a evacuar el agua del tramo y a desconectar los cabezales y el equipo utilizado.

Si la pérdida se verifica en la soldadura circunferencial, se procederá a su reparación o corte en función del resultado del ensayo radiográfico.

Una vez terminadas las tareas antes descritas, se reiniciarán todas las actividades de la prueba antes citadas.

Criterio de aceptación y rechazo.

La prueba de hermeticidad o fugas es dada por concluida si la tubería, después de un período continuo de 24 horas, la presión de prueba, no se haya verificado u observado cualquier fuga y que la variación de la presión entre el inicio y el final de la prueba pueda ser justificada por los cálculos de efecto térmico.

Vaciado y disposición final del agua

Después de obtener resultados satisfactorios en la prueba hidrostática y cuando todos los datos obtenidos hayan sido debidamente registrados, se debe proceder al venteo para bajar la presión y seguidamente se abrirán las válvulas de drenaje para eliminar el agua de la tubería. El vaciado del agua se debe realizar hacia un reservorio preparado ya sea piscinas temporales, tanques cisternas, etc.

Para asegurar la total eliminación de agua del tramo, se deberían utilizar más chanchos de vaciado que serán impulsados utilizando aire comprimido según el sentido más conveniente para la operación.

Se podrá repetir esta operación hasta que deje de salir agua y el tramo quede en condiciones para comenzar el secado final a satisfacción del Supervisor y Fiscal de Obra.

Antes de realizar la disposición final del agua, se debe realizar el análisis físico químico del agua utilizada para la prueba, una vez obtenidos los resultados se debe verificar las condiciones del agua y ver si se encuentra dentro de los parámetros indicados en la norma. La disposición final será de acuerdo a los resultados obtenidos físicos químicos del agua y debe ser previamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Secado

Para realizar el secado de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad.

La cantidad de Polly Pigs a utilizar estará en función de una vez logrado el secado de la tubería.

Se dará por terminado el secado cuando se evidencia que la tubería está completamente seca o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el secado de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM : 29



NOMBRE : PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 3"
UNIDAD : PZA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de prueba hidrostática a válvulas de DN 3 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

La prueba hidrostática (hermeticidad y sello) debe ser realizado a todas las válvulas a ser utilizadas en el proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSTRUMENTISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	BOMBA DE ALTA PRESIÓN
MATERIALES	
1	AGUA PRUEBA HIDROSTÁTICA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática deben contar con la respectiva calibración vigente.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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 al Supervisor y Fiscal de Obra 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.

Prueba Hidrostática (hermeticidad y sello)

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.

Prueba de hermeticidad

La primera parte de la prueba hidrostática debe consistir en una prueba de hermeticidad de la válvula, con la finalidad de verificar que no existan fugas en el cuerpo de la Válvula. La prueba consiste en el llenado completo de la válvula con agua, la válvula debe estar completamente abierta.

Cuando el diámetro y el tipo de conexión (ANSI) sean las mismas, se pueden realizar la prueba a todas las válvulas, es decir una sola prueba a varias válvulas.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la **tabla 1**.



Prueba de sello

La segunda parte será la prueba de sello en el cual se debe verificar la existencia de fugas en los sellos de la válvula sometidos a presión.

Se debe llenar de agua el interior de un extremo de la válvula, la válvula se debe encontrar cerrada completamente, luego se presurizará un extremo de la válvula verificando las perdidas por el otro extremo. Esta operación se repetirá sobre el otro extremo de la válvula.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la **tabla 1**.

Tabla 1. (Presión de prueba y tiempo de Prueba)

PRESIONES MÍNIMAS DE PRUEBAS		
1	2	3
Presión de Válvula	Prueba mínima (PSI)	Presión PSI
CLASE	Prueba del Cuerpo	Cierre
150	425	300
300	1100	800
400	1450	1060
600	2175	1600
900	3250	2400
1500	5400	4000
2500	9000	6600
TIEMPOS MÍNIMOS DE PRUEBAS		
1	2	3
Válvula	Duración minutos	Duración minutos
Diámetro	Prueba del Cuerpo	Cierre
de ø2" a ø4"	5	5
de ø6" a ø10"	8	8
de ø12" a ø18"	15	8
de ø20" y mayores	30	8

Detección y Localización de Pérdidas

Si se verifica pérdida de presión en algún punto de la válvula, se debe dar por reprobada la prueba y se debe realizar un informe técnico. Para aquellas válvulas reprobadas, se debe solicitar su reemplazar por uno nuevo, la cual debe ser sometida a las mismas pruebas.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PIEZA (PZA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 30
NOMBRE	: PROVISION DE TUBERIA 3" ANC
UNIDAD	: M.



DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de provisión de tubería 3" ANC. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa CONTRATISTA deberá realizar los siguientes trabajos, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Adquisición de tubería
- Provisión de tubería

La empresa contratista deberá realizar la provisión de tubería de acuerdo al requerimiento, cumpliendo con las normativas vigentes y especificaciones del mismo.

El supervisor de obra podrá verificar la calidad del material durante la recepción en acopios establecidos por el contratista.

La empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra el certificado de calidad de la tubería. No se reconocerán pagos adicionales a la provisión de tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 31
NOMBRE	: ESTUDIO, PROVISION E INSTALACION DE PROTECCION CATODICA
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Estudio de protección catódica para acometida
- Instalación de protección catódica para acometida

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

EL CONTRATISTA deberá presentar al supervisor de obra el estudio de protección catódica para acometida, el cual será aprobado por el supervisor de obra previamente a la ejecución de la presente actividad.

La CONTRATISTA dentro del estudio de protección catódica deberá realizar los cálculos correspondientes para la ejecución e implementación de protección catódica y deberá presentar al supervisor de obra para su respectiva aprobación.

El CONTRATISTA podrá utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.



Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra, dicho procedimiento debe tener identificado todos los equipos y materiales a ser empleados.

EL CONTRATISTA no podrá dar inicio a la presente actividad si el estudio y/o procedimiento no esté aprobado por parte del supervisor de obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 32
NOMBRE	: VENTEO, INTERCONEXIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE SDGN
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Venteo de línea presurizada
- Verificación de las condiciones para un buen funcionamiento y/o acondicionamiento de los equipos, instrumentos y todos los componentes para la correspondiente puesta en marcha.
- Puesta en Marcha

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSTRUMENTISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE VENTEO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem (Detector de gases, medidor de punto de rocío).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra, dicho procedimiento debe tener identificado a todos los participantes para los trabajos y las funciones que van a desempeñar dentro de la actividad.

Venteo de línea presurizada



Considerando que la puesta en marcha consiste en habilitar una línea recién construida a partir de otra que se encuentra que se encuentra presurizada, inicialmente se debe proceder a ventear la línea presurizada.

Para realizar el venteo se tiene que tener identificadas todas las válvulas que próximas y que podrían participar para realizar el venteo controlado de la línea con flujo de gas.

Inicialmente, se debe determinar la válvula que servirá para el cierre de flujo de la línea a la cual se realizará la interconexión, también se debe identificar el punto por donde se realizará la despresurización y venteo de la línea.

La distancia desde la válvula de cierre hasta el punto de rocío debe ser el tramo más corto y seguro, de manera que sea menor la cantidad de volumen de gas a despresurizar.

De preferencia, en el punto de venteo se debe instalar un quemador para que el gas venteado entre en combustión completamente, caso contrario, aislar completamente la zona donde se realizará el venteo, de tal forma garantizar que no se genere chispa por ningún motivo donde pueda llegar el gas venteado.

El venteo debe realizarse de forma controlada hasta que la línea con flujo quede completamente libre de gas. Una vez se evidencia que no existe salida del gas se debe realizar la medición mediante un detector de gases.

El CONTRATISTA debe considerar que durante el venteo se puede producir bolsones de gas atrapados, por lo cual debe tomar las precauciones necesarias para los próximos trabajos.

Interconexión

Una vez realizado la despresurización total de la línea con flujo, se debe proceder a realizar la interconexión de la línea nueva, para lo cual se podrían presentar los siguientes escenarios donde:

La interconexión se la debe realizar mediante soldaduras, este tipo de interconexión requiere de gran habilidad y experiencia por parte del soldador quien debe realizar una soldadura libre de defectos o imperfecciones y que sean aprobados de acuerdo a los parámetros indicados en API 1104 última edición.

La interconexión debe ser mediante bridas, para este tipo de interconexión se debe verificar el correcto colocado de los accesorios, además que los espárragos deben poseer un torque adecuado para evitar producir tensiones u otros innecesarios, además de proporcionar la hermeticidad necesaria a la conexión.

La empresa CONTRATISTA deberá considerar dentro de sus actividades, efectuar la interconexión a la actual red en operación.

Puesta en marcha

Para la puesta en marcha inicialmente se debería inertizar la línea nueva con algún gas inerte.

Previo autorización del Supervisor y Fiscal de Obra, se podría desplazar todo el aire presente en la línea con el gas de la línea existente, para lo cual se debe definir todos los puntos por donde se realizará el venteo del aire existente, por lo cual se deberá ingresar la cantidad de gas necesario hasta que la línea contenga únicamente gas natural.

La puesta en marcha consiste en la presurización de la línea nueva, para lo cual se debe abrir la válvula de cierre de flujo de forma graduada para evitar algún golpe brusco y daño a la línea o accesorios y equipos instalados.

Una vez iniciada la presurización de la línea se debe verificar en todas las conexiones mediante bridas realizadas para verificar que no exista fuga de gas a través de las mismas, para la verificación se debería utilizar detector de gases.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO



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

OBRAS CIVILES CASETA PRM

No ÍTEM	: 33
NOMBRE	: REPLANTEO Y TRAZADO DE SUPERFICIE DE RECINTO PARA PRM
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos carguío, transporte y des carguío de tubería y accesorios

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Clavos
- Estacas De Madera
- Estuco
- Pintura Sintética Mate
- Estación Total

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras, quien tiene que aprobar dicho trabajo. El replanteo y trazado de las obras a ejecutarse serán realizados por el Contratista en estricta sujeción a las dimensiones, determinación de pendientes, ubicación e indicaciones de los planos correspondientes y/o las instrucciones del Supervisor de Obra. El trazado realizado deberá ser aprobado por escrito en el libro de órdenes por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, previa verificación e interpretación del plano de proyecto. El Contratista determinará la disposición de ejes, que se fijarán con estacas espaciadas según la instrucción del Supervisor de Obra. Sea cual fuere el método utilizado en la determinación de pendientes, el Contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida verificación de las mismas, asimismo, dadas las condiciones del terreno este deberá prever, verificar, identificar y demarcar todos los servicios existentes en la zona con tal de no perjudicar el normal desarrollo de la obra.

El contratista demarcará toda el área a intervenir, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir las cantidades ejecutadas. Las lienzas serán dispuestas a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o la ubicación y el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con estuco.

El replanteo se materializará fijando estacas y marcas fácilmente identificables en los puntos requeridos que no puedan alterarse durante la ejecución de los trabajos, las guías serán dispuestas con instrumento topográfico según los ejes o líneas de replanteo, indicados en planos.

El contratista será el único responsable del cuidado, mantenimiento y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes que se requiera ejecutar en obra. El trazado y replanteo deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

MEDICIÓN



El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 34
NOMBRE	: EXCAVACIÓN DE TERRENO SEMIDURO A DURO
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la excavación terreno semiduro a duro, actividad a ser realizada de acuerdo a especificaciones, planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial, de acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto.

De acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto, se establece en este ítem el tipo de suelo:

Suelo clase II (semiduro). - Terreno arcilloso, ripioso y terrenos agrícolas compactos

Suelo clase III (duro). - Material rocoso, conformado por rocas sueltas, conglomerados areniscas y todos aquellos suelos compactos y roca en sus diferentes clasificaciones ya sean estas ígneas, sedimentarias y/o metamórficas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem, debiendo contar mínimamente con los siguientes, siendo estos de carácter enunciativo más no limitativo:

MANO DE OBRA

- AYUDANTE

Otros (palas, picotas, barretas, carretillas, etc.) en cuanto a herramientas que deberá tener como mínimo un ayudante.

Para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad.

El CONTRATISTA también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Únicamente será posible iniciar la actividad de excavación una vez que el Supervisor de Obra emita la autorización respectiva, la cual no podrá ser emitida antes del replanteo y trazado topográfico. Para iniciar el trabajo de excavación se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados; los materiales, que podrán ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de las mismas, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre las paredes de la excavación. Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la Obra, para su posterior transporte a los botaderos



establecidos, para el efecto, por las autoridades locales. A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.

Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el CONTRATISTA y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra, esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas, asimismo esos trabajos serán a costo de la empresa sin ninguna remuneración económica.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 35
NOMBRE	: HORMIGÓN POBRE DE NIVELACIÓN PARA FUNDACIONES E = 5 CM
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere al vaciado de una capa de hormigón simple, cuya dosificación deberá garantizar una resistencia mínima de 15 Mpa, que servirá de nivelación, cama o asiento para la construcción de zapatas y/o cimientos, de acuerdo a la altura y sectores singularizados en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem, debiendo contar mínimamente con los siguientes, siendo estos de carácter enunciativo más no limitativo:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	ALBAÑIL
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA

La empresa CONTRATISTA podrá proponer el uso de materiales y maquinaria adicionales a los detallados en la presente descripción, siempre con el fin de cumplir con los procedimientos especificados y los plazos establecidos en el cronograma de ejecución. Además, se deberá incluir todas las herramientas menores necesarias para la correcta ejecución de este ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Una vez limpia el área respectiva, se efectuará el vaciado del hormigón pobre en un espesor o altura e=5 cm.

El hormigón se deberá compactar con barretas o varillas de fierro.



Efectuada la compactación se procederá a realizar el enrasado y nivelado mediante una regla de madera, dejando una superficie lisa y uniforme.

El contenido mínimo de cemento será de 150,00 kg por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométrico a realizar por la CONTRATISTA, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 150 kg/cm², ésta resistencia, será verificada por el supervisor y/o fiscal de obra mediante una prueba de Resistencia a la Compresión a los 28 días, el valor de resistencia deberá ser equivalente al 100% o más de la resistencia especificada de 15 MPa (150 kg/cm²), según lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto.

La falta de cumplimiento de estos ensayos adicionales por parte de la CONTRATISTA no exime de su responsabilidad en garantizar que los materiales y el hormigón utilizado en la obra cumplan con las especificaciones requeridas. En caso de no cumplir con las condiciones o especificaciones establecidas se realizarán los trabajos de demolición sin afectar estructuras vecinas y rehacer el trabajo a cargo de la EMPRESA CONTRATISTA.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 36
NOMBRE	: ZAPATAS DE H°A° H-21
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Antes de proceder al vaciado de las zapatas deberá prepararse el terreno de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el Supervisor de Obra. Solo se procederá al vaciado previa autorización escrita del Supervisor de Obra.

Este ítem en cuanto a su diseño deberá ser verificado por el CONTRATISTA, en función de los resultados del análisis de suelos, es decir, de acuerdo a la capacidad portante del suelo a nivel de fundación descrita en plano de fundaciones.

Todas las fundaciones de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. La resistencia del Hormigón a los 28 días deberá ser de 210 Kg/cm².

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	ARMADOR
3	AYUDANTE
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA
5	MADERA DE CONSTRUCCION
6	ALAMBRE DE AMARRE
7	CLAVO
8	FIERRO CORRUGADO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales

La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 21 MPa (210 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 360 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 210 kg/cm².

Vaciado de la Mezcla

El vaciado del hormigón deberá realizarse inmediatamente después de la llegada de la mezcla al sitio, sin dilaciones que puedan comprometer la calidad de la obra. Antes de proceder con el vaciado, el Supervisor deberá inspeccionar y aprobar el encofrado, la armadura de acero y las condiciones generales de la obra. Ningún vaciado podrá realizarse sin la autorización escrita del Supervisor.

El hormigón deberá ser vertido directamente en la posición final, sin movimientos innecesarios que puedan generar segregación de los materiales. En caso de que sea necesario el uso de canaletas o bombas para el vaciado, la CONTRATISTA deberá coordinar la instalación de estos equipos con el Supervisor, quien verificará que se cumplan los estándares de calidad y que no se afecten las propiedades de la mezcla.

Vibrado

El hormigón deberá ser compactado mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia, que deberán ser operados por personal capacitado para evitar segregación o excesiva vibración que pueda generar problemas en la resistencia de la estructura. El vibrador deberá introducirse verticalmente en el hormigón, evitando su uso como herramienta de desplazamiento de la mezcla.

La CONTRATISTA deberá proporcionar el equipo necesario para el vibrado continuo del hormigón. El Supervisor podrá realizar inspecciones durante esta fase para asegurar que el proceso se realice correctamente y podrá detener el proceso si detecta deficiencias en la compactación.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos



curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.

Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado.

Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.

Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 21 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.

Control de Probetas y Vaciados:

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 21 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo.

Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

Encofrados y Retiro de Encofrados

Los encofrados deberán ser robustos y bien alineados, evitando fugas de mezcla. Serán retirados cuidadosamente después de un mínimo de 24 horas, tras verificar que el hormigón ha adquirido suficiente resistencia para soportar su propio peso. Después del retiro, se repararán posibles imperfecciones superficiales (cangrejeras), siguiendo las indicaciones de la CBH 87.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 37
NOMBRE	: VIGA DE ARRIOSTRE H°A° H-21
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos necesarios para la preparación, transporte, colocado, vibrado, protección y curado de Hormigón Estructural con refuerzo de acero en sus diferentes tipos de elementos y



resistencias características cumpliendo con las respectivas dimensiones expuestas en los planos del proyecto como las respectivas cuantías.

Antes de proceder al vaciado de las vigas deberá prepararse los encofrados de acuerdo a las indicaciones señaladas en los planos y/o indicaciones particulares que pueda dar el Supervisor de Obras. Todas las vigas de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos, formulario de presentación de propuestas y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. La resistencia del Hormigón a los 28 días deberá ser de 210 Kg/cm².

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	ARMADOR
3	AYUDANTE
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA
5	MADERA DE CONSTRUCCION
6	ALAMBRE DE AMARRE
7	CLAVO
8	FIERRO CORRUGADO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales

La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 21 MPa (210 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 360 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 210 kg/cm².

Vaciado de la Mezcla

El vaciado del hormigón deberá realizarse inmediatamente después de la llegada de la mezcla al sitio, sin dilaciones que puedan comprometer la calidad de la obra. Antes de proceder con el vaciado,



el Supervisor deberá inspeccionar y aprobar el encofrado, la armadura de acero y las condiciones generales de la obra. Ningún vaciado podrá realizarse sin la autorización escrita del Supervisor.

El hormigón deberá ser vertido directamente en la posición final, sin movimientos innecesarios que puedan generar segregación de los materiales. En caso de que sea necesario el uso de canaletas o bombas para el vaciado, la CONTRATISTA deberá coordinar la instalación de estos equipos con el Supervisor, quien verificará que se cumplan los estándares de calidad y que no se afecten las propiedades de la mezcla.

Vibrado

El hormigón deberá ser compactado mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia, que deberán ser operados por personal capacitado para evitar segregación o excesiva vibración que pueda generar problemas en la resistencia de la estructura. El vibrador deberá introducirse verticalmente en el hormigón, evitando su uso como herramienta de desplazamiento de la mezcla.

La CONTRATISTA deberá proporcionar el equipo necesario para el vibrado continuo del hormigón. El Supervisor podrá realizar inspecciones durante esta fase para asegurar que el proceso se realice correctamente y podrá detener el proceso si detecta deficiencias en la compactación.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.

Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado.

Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.

Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 21 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.

Control de Probetas y Vaciados:

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 21 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo.

Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

Encofrados y Retiro de Encofrados



Los encofrados deberán ser robustos y bien alineados, evitando fugas de mezcla. Serán retirados cuidadosamente después de un mínimo de 24 horas, tras verificar que el hormigón ha adquirido suficiente resistencia para soportar su propio peso. Después del retiro, se repararán posibles imperfecciones superficiales (cangrejeras), siguiendo las indicaciones de la CBH 87.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 38
NOMBRE	: LOSA DE H°A° H-21
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende la ejecución losa de hormigón armado, de acuerdo las dimensiones y diseños establecidos en los planos de detalle y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Todas las estructuras de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las resistencias solicitadas en las especificadas, ensayos granulométricos que definan la dosificación, disposición de la armadura establecida en los planos y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	ARMADOR
3	AYUDANTE
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA
5	MADERA DE CONSTRUCCION
6	ALAMBRE DE AMARRE
7	CLAVO
8	FIERRO CORRUGADO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.



PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales

La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 21 MPa (210 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 360 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 210 kg/cm².

Vaciado de la Mezcla

El vaciado del hormigón deberá realizarse inmediatamente después de la llegada de la mezcla al sitio, sin dilaciones que puedan comprometer la calidad de la obra. Antes de proceder con el vaciado, el Supervisor deberá inspeccionar y aprobar el encofrado, la armadura de acero y las condiciones generales de la obra. Ningún vaciado podrá realizarse sin la autorización escrita del Supervisor.

El hormigón deberá ser vertido directamente en la posición final, sin movimientos innecesarios que puedan generar segregación de los materiales. En caso de que sea necesario el uso de canaletas o bombas para el vaciado, la CONTRATISTA deberá coordinar la instalación de estos equipos con el Supervisor, quien verificará que se cumplan los estándares de calidad y que no se afecten las propiedades de la mezcla.

Vibrado

El hormigón deberá ser compactado mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia, que deberán ser operados por personal capacitado para evitar segregación o excesiva vibración que pueda generar problemas en la resistencia de la estructura. El vibrador deberá introducirse verticalmente en el hormigón, evitando su uso como herramienta de desplazamiento de la mezcla.

La CONTRATISTA deberá proporcionar el equipo necesario para el vibrado continuo del hormigón. El Supervisor podrá realizar inspecciones durante esta fase para asegurar que el proceso se realice correctamente y podrá detener el proceso si detecta deficiencias en la compactación.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.

Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado.

Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos



antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.

Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 21 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.

Control de Probetas y Vaciados:

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 21 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo. Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

Encofrados y Retiro de Encofrados

Los encofrados deberán ser robustos y bien alineados, evitando fugas de mezcla. Serán retirados cuidadosamente después de un mínimo de 24 horas, tras verificar que el hormigón ha adquirido suficiente resistencia para soportar su propio peso. Después del retiro, se repararán posibles imperfecciones superficiales (cangrejeras), siguiendo las indicaciones de la CBH 87.

Control de consistencia del Hormigón

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (cm)	TOLERANCIA (cm)	SISTEMA DE COMPACTACIÓN
Seca	0 – 2	0	Vibrado energético y cuidadoso, como efectuado en taller
Plástica	3 – 5	± 1	Vibrado normal
Blanda	6 – 9	± 1	Apisonado
Fluida	10 - 15	± 2	Picado con barra

Fuente: Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87, Página 22.

Este ítem se considerará por concluido cuando se obtengan resultados aceptables de los ensayos de control del hormigón, o en caso de que la Supervisor de Obra vea por conveniente solicitar algún otro ensayo a los materiales, cuando se dispongan los resultados de los mismos, es importante señalar que estos ensayos son preceptivos en todos los casos. Asimismo, los rangos y criterios técnicos de aceptación están definidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 39
NOMBRE	: CIMIENTOS DE H°C° 60% PIEDRA DESPLAZADORA
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a la construcción de cimientos de hormigón ciclópeo, utilizando un 40% de piedra desplazadora.



La ejecución deberá garantizar la correcta colocación de los materiales, el apisonamiento adecuado, y el control de calidad necesario para asegurar la estabilidad estructural, según lo establecido en las normativas vigentes y las especificaciones técnicas del proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA
5	PIEDRA MANZANA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales

La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 20 MPa (200 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 300 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 200 kg/cm².

No se colocará la piedra desplazadora, sin que previamente se haya inspeccionado las zanjas destinadas a recibirla para cerciorarse de que el fondo está bien nivelado y compactado.

Primeramente, debe hacerse el colocado de hormigón pobre de acuerdo a lo solicitado en las presentes especificaciones técnicas.

La piedra será colocada por capas asentadas sobre base de mortero y con el fin de trabar las hiladas sucesivas se dejará sobresalir piedra en diferentes puntos, deberán estar bien lavadas y al momento de colocarlas se las humedecerá a fin que no absorban al agua presente en el mortero. El hormigón de cemento Portland será amasado con un contenido mínimo de 300 kg de cemento por metro cúbico de mezcla, la consistencia del mismo será plástica según se especifica a detalle en el Código Boliviano del Hormigón (CBH87).

El hormigón ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cuerpo del cimiento y que no tengan ningún contacto con el encofrado, salvo alguna otra indicación del Supervisor de Obra.



MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 40
NOMBRE	: SOBRECIMENTOS DE H°C° 60% PIEDRA DESPLAZADORA (INC. IMPERMEABILIZACIÓN)
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem corresponde a la construcción de sobrecimientos de hormigón ciclópeo, utilizando un 60% de piedra desplazadora.

Los cimientos servirán como base de muros y ambientes, respetando las dimensiones, dosificaciones de hormigón, y otros detalles especificados en los planos constructivos o indicaciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Las piedras deberán ser de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de los graníticos, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable, deberán estar libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración.

El cemento será del tipo portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA
5	PIEDRA MANZANA
6	MADERA DE CONSTRUCCION
7	ALAMBRE DE AMARRE
8	CLAVO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales



La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 20 MPa (200 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 300 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 200 kg/cm².

No se colocará la piedra desplazadora, sin que previamente se haya inspeccionado las zanjas destinadas a recibirla para cerciorarse de que el fondo está bien nivelado y compactado.

Primeramente, debe hacerse el colocado de hormigón pobre de acuerdo a lo solicitado en las presentes especificaciones técnicas.

La piedra será colocada por capas asentadas sobre base de mortero y con el fin de trabar las hiladas sucesivas se dejará sobresalir piedra en diferentes puntos, deberán estar bien lavadas y al momento de colocarlas se las humedecerá a fin que no absorban al agua presente en el mortero. El hormigón de cemento Portland será amasado con un contenido mínimo de 300 kg de cemento por metro cúbico de mezcla, la consistencia del mismo será plástica según se especifica a detalle en el Código Boliviano del Hormigón (CBH87).

El hormigón ciclópeo se compactará a mano mediante barretas o varillas de acero, cuidando que las piedras desplazadoras queden colocadas en el centro del cuerpo del cimiento y que no tengan ningún contacto con el encofrado, salvo alguna otra indicación del Supervisor de Obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 41
NOMBRE	: COLUMNAS DE H°A° H-21
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos necesarios para la preparación, transporte, colocado, vibrado, protección y curado de Hormigón Estructural con refuerzo de acero en sus diferentes tipos de elementos y resistencias características cumpliendo con las respectivas dimensiones expuestas en los planos del proyecto como las respectivas cuantías.

Este ítem comprende la ejecución de elementos que sirven de fundaciones, en este caso columnas, de acuerdo a los planos de detalle y/o indicaciones del Supervisor de Obra.

Todas las columnas de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. La resistencia del Hormigón a los 28 días deberá ser de 210 Kg/cm².

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Las piedras deberán ser de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de los graníticos, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable, deberán estar libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración.

El cemento será del tipo portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.



El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
3	ARMADOR
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA
5	FIERRO CORRUGADO
6	MADERA DE CONSTRUCCION
7	ALAMBRE DE AMARRE
8	CLAVO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales

La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 21 MPa (210 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 360 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 210 kg/cm².

Vaciado de la Mezcla

El vaciado del hormigón deberá realizarse inmediatamente después de la llegada de la mezcla al sitio, sin dilaciones que puedan comprometer la calidad de la obra. Antes de proceder con el vaciado, el Supervisor deberá inspeccionar y aprobar el encofrado, la armadura de acero y las condiciones generales de la obra. Ningún vaciado podrá realizarse sin la autorización escrita del Supervisor.

El hormigón deberá ser vertido directamente en la posición final, sin movimientos innecesarios que puedan generar segregación de los materiales. En caso de que sea necesario el uso de canaletas o bombas para el vaciado, la CONTRATISTA deberá coordinar la instalación de estos equipos con el Supervisor, quien verificará que se cumplan los estándares de calidad y que no se afecten las propiedades de la mezcla.

Vibrado



El hormigón deberá ser compactado mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia, que deberán ser operados por personal capacitado para evitar segregación o excesiva vibración que pueda generar problemas en la resistencia de la estructura. El vibrador deberá introducirse verticalmente en el hormigón, evitando su uso como herramienta de desplazamiento de la mezcla.

La CONTRATISTA deberá proporcionar el equipo necesario para el vibrado continuo del hormigón. El Supervisor podrá realizar inspecciones durante esta fase para asegurar que el proceso se realice correctamente y podrá detener el proceso si detecta deficiencias en la compactación.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.

Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado.

Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.

Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 21 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.

Control de Probetas y Vaciados:

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 21 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo.

Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

Encofrados y Retiro de Encofrados

Los encofrados deberán ser robustos y bien alineados, evitando fugas de mezcla. Serán retirados cuidadosamente después de un mínimo de 24 horas, tras verificar que el hormigón ha adquirido suficiente resistencia para soportar su propio peso. Después del retiro, se repararán posibles imperfecciones superficiales (cangrejeras), siguiendo las indicaciones de la CBH 87.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO



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

No ITEM : 42
NOMBRE : VIGA H°A° H-21
UNIDAD : M3.

DESCRIPCIÓN

Comprende los trabajos necesarios para la preparación, transporte, colocado, vibrado, protección y curado de Hormigón Estructural con refuerzo de acero en sus diferentes tipos de elementos y resistencias características cumpliendo con las respectivas dimensiones expuestas en los planos del proyecto como las respectivas cuantías.

Todas las vigas de hormigón armado, deberán ser ejecutadas de acuerdo con las dosificaciones y resistencias establecidas en los planos y en estricta sujeción con las exigencias y requisitos establecidos en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87. La resistencia del Hormigón a los 28 días deberá ser de 210 Kg/cm².

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Las piedras deberán ser de buena calidad, deberán pertenecer al grupo de los graníticos, estar libres de arcillas y presentar una estructura homogénea y durable, deberán estar libres de defectos que alteren su estructura, sin grietas y sin planos de fractura o de desintegración.

El cemento será del tipo portland y deberá cumplir con los requisitos necesarios de buena calidad.

El agua deberá ser limpia, no permitiéndose el empleo de aguas estancadas provenientes de pequeñas lagunas o aquellas que provengan de pantanos o ciénagas.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
3	ARMADOR
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	GRAVA
4	AGUA
5	FIERRO CORRUGADO
6	MADERA DE CONSTRUCCION
7	ALAMBRE DE AMARRE
8	CLAVO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales



La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 21 MPa (210 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 360 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 210 kg/cm².

Vaciado de la Mezcla

El vaciado del hormigón deberá realizarse inmediatamente después de la llegada de la mezcla al sitio, sin dilaciones que puedan comprometer la calidad de la obra. Antes de proceder con el vaciado, el Supervisor deberá inspeccionar y aprobar el encofrado, la armadura de acero y las condiciones generales de la obra. Ningún vaciado podrá realizarse sin la autorización escrita del Supervisor.

El hormigón deberá ser vertido directamente en la posición final, sin movimientos innecesarios que puedan generar segregación de los materiales. En caso de que sea necesario el uso de canaletas o bombas para el vaciado, la CONTRATISTA deberá coordinar la instalación de estos equipos con el Supervisor, quien verificará que se cumplan los estándares de calidad y que no se afecten las propiedades de la mezcla.

Vibrado

El hormigón deberá ser compactado mediante vibradores de inmersión de alta frecuencia, que deberán ser operados por personal capacitado para evitar segregación o excesiva vibración que pueda generar problemas en la resistencia de la estructura. El vibrador deberá introducirse verticalmente en el hormigón, evitando su uso como herramienta de desplazamiento de la mezcla.

La CONTRATISTA deberá proporcionar el equipo necesario para el vibrado continuo del hormigón. El Supervisor podrá realizar inspecciones durante esta fase para asegurar que el proceso se realice correctamente y podrá detener el proceso si detecta deficiencias en la compactación.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.

Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado.

Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.



Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 21 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.

Control de Probetas y Vaciados:

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 21 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo. Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

Encofrados y Retiro de Encofrados

Los encofrados deberán ser robustos y bien alineados, evitando fugas de mezcla. Serán retirados cuidadosamente después de un mínimo de 24 horas, tras verificar que el hormigón ha adquirido suficiente resistencia para soportar su propio peso. Después del retiro, se repararán posibles imperfecciones superficiales (cangrejeras), siguiendo las indicaciones de la CBH 87.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 43
NOMBRE	: ESTRUCTURA METÁLICA PARA CUBIERTA
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

La presente Especificación Técnica cubre los requerimientos mínimos necesarios, a tener en cuenta en la fabricación y montaje de estructuras de acero, así como todas las tareas que tengan relación con la estructura de acero en sí y su aspecto constructivo.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

En la fabricación de estructuras metálicas se emplearán los siguientes materiales:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE EQUIPO PESADO
3	SOLDADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	MAQUINA DE SOLDAR ELECTRICA
MATERIALES	
1	ELECTRODO E-6013
2	PINTURA ANTICORROSIVA (BASE CROMATO ZINC)
3	PERFIL COSTANERA 80 X 40 X 15 X 2
4	PINTURA BASE DE PROTECCIÓN

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el



procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Corte

El corte de acero por soplete de llama de oxígeno es uno de los métodos más útiles en la fabricación del acero. El soplete se usa ampliamente para cortar material al tamaño apropiado, incluyendo el corte de placas para aletas provenientes de una placa más amplia, o el corte de vigas a las longitudes requeridas.

Los sopletes se pueden usar en forma manual o mecánica, en este proceso, la llama producto de la mezcla de oxígeno y gas llevará el acero a una temperatura de precalentamiento de aproximadamente 1600 °F. A esta temperatura el acero tiene una gran afinidad por el oxígeno. El corte por oxígeno alcanza un ancho de 1/8".

Los cortes y en caso necesario las perforaciones, se ejecutarán sin alterar las partes adyacentes. El proceso más común a emplearse en este tipo de construcciones es el corte por disco

Punzonamiento y taladrado

Los agujeros para pernos en el acero estructural se producen por lo general mediante Taladro de Banco. El tamaño de los orificios según el AISC, deberá ser 1/8" mayor al perno a utilizarse, por efectos de manipuleo en el montaje.

Procedimientos de Montaje

El montaje de las estructuras se hará de acuerdo a las dimensiones, niveles y anclajes de la Obra, aspectos señalados en las condiciones generales, además deberán ser oportunamente controlados por el CONTRATISTA y Supervisor de Obra.

Durante las operaciones de montaje, el CONTRATISTA deberá disponer los arriostramientos provisorios necesarios para garantizar la estabilidad de la Obra y notificar de su existencia a todos los sectores involucrados en la construcción.

El CONTRATISTA deberá disponer en la Obra, los equipos y maquinaria mecánica necesaria para izar las distintas partes de la estructura a su posición final, sin introducir esfuerzos suplementarios, los mismos serán aprobados previamente por la Supervisor de Obra.

Soldadura de Arco Manual

El sistema de soldadura Arco Manual, se define como el proceso en que se unen dos metales mediante una fusión localizada, por un arco eléctrico entre un electrodo metálico y metal base que se desea unir.

El electrodo consiste en un núcleo o varilla metálica, rodeado por una capa de revestimiento, donde el núcleo es transferido hacia el metal base a través de una zona eléctrica generada por la corriente de soldadura.

El revestimiento del electrodo, que determina las características mecánicas y químicas de la unión, está constituido por un conjunto de componentes minerales y orgánicos que cumplen las siguientes funciones:

Producir escoria para proteger el metal ya depositado hasta su solidificación.

Suministrar materiales desoxidantes, elementos de aleación y hierro en polvo.

Las propiedades mecánicas, al someter a prueba un metal depositado mediante arco eléctrico, es importante eliminar algunas variables, tales como diseño de juntas, análisis del metal base, etc., por lo que se ha universalizado la confección de una probeta longitudinal de metal depositado, para luego maquinarla y someterla a prueba de tracción para conocer su punto de fluencia, resistencia a la tracción, porcentaje de alargamiento y de reducción de área.

Pinturas para estructuras de Acero



Toda la pintura proporcionada deberá ser transportada en envases resistentes y sólidos, rotulados con el nombre, el peso y el volumen del contenido de pintura, además del color, la fórmula, el número del lote, la fecha de fabricación y el nombre y dirección del fabricante.

La pintura no deberá presentar un asentamiento excesivo en un envase lleno recién abierto, y deberá ser fácilmente dispersada con una paleta hasta alcanzar un estado liso y homogéneo libre de grumos, aglutinamiento, apelmazamiento, separación de color, terrones, y nata. No deberá formarse nata en la pintura dentro de las 48 horas siguientes en un envase tapado que contenga 3/4 partes de su capacidad. La pintura en el estado en que fue recibida deberá extenderse fácilmente con la brocha, poseer buenas propiedades de emparejamiento y no deberá presentar escurrimiento o correrse cuando se aplique a superficies de acero verticales y lisas.

La pintura seca deberá presentar un acabado liso y uniforme libre de asperezas, arenilla, irregularidades y otros defectos en la superficie. La pintura no deberá presentar ninguna desigualdad o separación cuando fluya sobre un vidrio limpio. La pintura no deberá presentar espesamiento, cuajamiento, gelatinosidad, ni aglutinación dura, después de haber estado almacenada seis meses en un envase lleno herméticamente cerrado, a una temperatura de 70°F (21°C).

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 44
NOMBRE	: CUBIERTA CALAMINA TRAPEZOIDAL GALV. Y PINTADA N°28
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Comprende el colocado de la Cubierta Calaminas Galvanizadas N° 28 para la cubierta de la estructura que protegerá las instalaciones que corresponda, actividades que se realizarán de acuerdo a los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Esta especificación también comprenderá la debida protección posterior anticorrosiva a las calaminas mencionadas, no siendo restrictivo el número de capas de pintura.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	HOJA LATERO
MATERIALES	
1	CLAVOS PARA CALAMINA/TIRAFONDOS/GANCHOS TIPO J
2	CALAMINA TRAPEZOIDAL NRO 28

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN



La cubierta de calamina galvanizada acanalada será fijada a las correas de la estructura mediante ganchos J en las dimensiones adecuadas.

En caso de necesitar traslape entre hojas no podrá ser inferior a 25 cm. en el sentido longitudinal y a 1.5 canales en el sentido lateral.

La calamina galvanizada se pintará con la protección anticorrosiva cuando las respectivas superficies se encuentren totalmente limpias. Debido a la generalidad de la presente especificación técnica, con respecto a la variabilidad de condiciones y diferentes factores propios de cada sector de emplazamiento; El CONTRATISTA es el absoluto responsable de la estabilidad de la estructura, mismo se encontrará obligado a realizar un recalcu estructura con las condiciones del sector y verificar que las secciones y longitudes mostradas en los planos adjuntos, son las más convenientes para la estabilidad y duración de la estructura.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 45
NOMBRE	: MURO DE LADRILLO
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

La Presente Especificación comprende los trabajos necesarios para la construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo, de dimensiones y anchos determinados en los planos respectivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	HOJA LATERO
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CEMENTO PORTLAND
3	LADRILLO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Previo a la ejecución de la Presente Especificación, se verificará en planos la distribución de paredes, sus espesores, los vanos de puertas y ventanas, realizando el replanteo y ajuste en Obra.

Todos los muros se construirán con ladrillo, de acuerdo a los planos usando mortero de cemento y arena de dosificación 1:4 (cemento: arena), antes de comenzar a construir el muro los ladrillos deberán mojarse abundantemente en agua antes de su colocado.



Los ladrillos serán colocados por hileras perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de espesor 1 cm. a 2 cm.

Se tendrá un cuidado especial para que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada y en los cruces entre muro y muro debiendo cuidar especialmente la horizontalidad y verticalidad del muro.

El mortero de cemento, será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato; se rechazará todo mortero que tenga más de 15 minutos desde el momento de su mezclado el mortero será de una consistencia tal, que asegure su facilidad de trabajo y manipulación.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 46
NOMBRE	: ACERA DE H°S° DE E = 0,15 M INCLUYE EMPEDRADO
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem incluye todas las labores necesarias para el vaciado de una carpeta de hormigón sobre una superficie previamente compactada y empedrada con piedra manzana.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	ARENA FINA
4	GRAVA
5	AGUA
6	MADERA DE CONSTRUCCION
7	PIEDRA MANZANA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales

La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 20MPa (200 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a



utilizar un contenido mínimo de 300 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 200 kg/cm².

Mezcla

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

Los materiales componentes serán introducidos en el siguiente orden:

1º Una parte del agua del mezclado.

2º Grava

3º Arena.

4º Cemento

5º El resto del agua de amasado en caso de que la mezcla lo requiera.

El tiempo de mezclado, será contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles hasta 1 m³, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas, especiales para el caso, en el vaciado de cunetas, la empresa deberá colocar juntas de plastoformo de acuerdo a la instrucción del Supervisor de Obra. El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.

Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado.

Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.

Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 20 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.



Control de Probetas y Vaciados:

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 20 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo. Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

Encofrados y Retiro de Encofrados

Los encofrados deberán ser robustos y bien alineados, evitando fugas de mezcla. Serán retirados cuidadosamente después de un mínimo de 24 horas, tras verificar que el hormigón ha adquirido suficiente resistencia para soportar su propio peso. Después del retiro, se repararán posibles imperfecciones superficiales (cangrejeras), siguiendo las indicaciones de la CBH 87.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 47
NOMBRE	: CORDON DE ACERA DE H°S° 0.50 X 0.20
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

La Presente Especificación comprende los trabajos necesarios para la construcción de cordones de acera, losa y pavimento (hormigón vaciado en Obra) dentro las características de calidad y resistencia asignadas al hormigón; todo esto de acuerdo a lo especificado en los planos correspondientes y/o de acuerdo a lo instruido por el Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
MATERIALES	
1	CEMENTO PORTLAND
2	ARENA COMUN
3	ARENA FINA
4	GRAVA
5	AGUA
6	MADERA DE CONSTRUCCION
7	PIEDRA MANZANA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al



cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Dosificación de materiales

La dosificación de los materiales para la mezcla de hormigón deberá cumplir estrictamente con los valores especificados en los planos constructivos y las especificaciones técnicas del proyecto, garantizando una resistencia mínima de 20MPa (200 kg/cm²). La CONTRATISTA está obligada a utilizar un contenido mínimo de 300 kg de cemento por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométricos y de pureza de los agregados (arena y grava) a realizar por la CONTRATISTA en un laboratorio acreditado, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 200 kg/cm².

Mezcla

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

Los materiales componentes serán introducidos en el siguiente orden:

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

El tiempo de mezclado, será contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles hasta 1 m³, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas, especiales para el caso, en el vaciado de cunetas, la empresa deberá colocar juntas de plastoformo de acuerdo a la instrucción del Supervisor de Obra. El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.

Protección y Curado

Una vez finalizado el vaciado, la superficie del hormigón deberá ser nivelada y protegida de manera inmediata para evitar la pérdida de humedad y la fisuración temprana debido a la desecación. Se aplicarán métodos de curado como el uso de mantas húmedas o la aplicación de productos químicos curadores que deberán mantenerse durante al menos 7 días, asegurando una hidratación adecuada para el desarrollo de la resistencia del hormigón.

En caso de condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o altas temperaturas, la CONTRATISTA deberá implementar medidas adicionales de protección, como coberturas impermeables, a fin de garantizar que el hormigón cure correctamente y sin defectos.

Ensayos de Hormigón y Resistencia:

Todos los materiales y operaciones involucrados en la construcción de la obra serán sometidos a ensayos e inspecciones durante el proceso constructivo.

Previo al vaciado del hormigón, la CONTRATISTA deberá realizar obligatoriamente los ensayos de control de calidad de la mezcla de hormigón, tales como la Prueba de Cono de Abrams, para verificar la plasticidad y consistencia de la mezcla, y el ensayo de resistencia a la compresión. La toma de muestras será coordinada en sitio con el Supervisor de Obra, y los resultados deberán ser enviados a un laboratorio certificado.



Se tomarán tres probetas en cada vaciado de al menos 2 m³: una será evaluada a los 7 días y dos a los 28 días. El Supervisor podrá exigir ensayos adicionales sin restricciones en el número de pruebas. El CONTRATISTA podrá también moldear probetas adicionales para realizar ensayos antes de los siete días y así monitorear la resistencia temprana del hormigón. Los resultados serán evaluados por separado para cada mezcla.

Ensayos de Resistencia a la Compresión:

Las probetas deberán alcanzar una resistencia mínima de 15 MPa a los 7 días (equivalente al 60%-70% de la resistencia final) y 20 MPa a los 28 días (100% de la resistencia requerida). Estos resultados serán presentados al Supervisor de Obra para su aprobación.

Control de Probetas y Vaciados:

Si las probetas no alcanzan los valores requeridos (15 MPa a los 7 días o 20 MPa a los 28 días), se ordenará la demolición y reconstrucción de la obra afectada, sin costo adicional para la entidad contratante. El Supervisor de Obra podrá solicitar ensayos adicionales en cualquier fase del proyecto, si detecta deficiencias en la calidad del hormigón o su manipulación durante el proceso constructivo. Todos los ensayos de control de calidad del hormigón, así como los adicionales que proponga el Supervisor de Obra, serán costeados por la CONTRATISTA.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 48
NOMBRE	: MURO DE LADRILLO CELOSCIA
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

La Presente Especificación comprende los trabajos necesarios para la construcción de muros y tabiques de albañilería con ladrillo celoscia, de dimensiones y anchos determinados en los planos respectivos y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	HOJA LATERO
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CEMENTO PORTLAND
3	LADRILLO

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN



Previo a la ejecución de la Presente Especificación, se verificará en planos la distribución de paredes, sus espesores, los vanos de puertas y ventanas, realizando el replanteo y ajuste en Obra.

Todos los muros se construirán con ladrillo, de acuerdo a los planos usando mortero de cemento y arena de dosificación 1:4 (cemento: arena), antes de comenzar a construir el muro los ladrillos deberán mojarse abundantemente en agua antes de su colocado.

Los ladrillos serán colocados por hileras perfectamente horizontales y a plomada, asentándolos sobre una capa de mortero de espesor 1 cm. a 2 cm.

Se tendrá un cuidado especial para que los ladrillos tengan una correcta trabazón entre hilada e hilada y en los cruces entre muro y muro debiendo cuidar especialmente la horizontalidad y verticalidad del muro.

El mortero de cemento, será mezclado en las cantidades necesarias para su empleo inmediato; se rechazará todo mortero que tenga más de 15 minutos desde el momento de su mezclado el mortero será de una consistencia tal, que asegure su facilidad de trabajo y manipulación.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 49
NOMBRE	: PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE PUERTA METÁLICA INC. MARCO, QUINCALLERIA Y ACC.
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

La presente especificación técnica definirá los trabajos necesarios para la fabricación y colocado de puerta de ingreso a la caseta construida. Todo esto de acuerdo a los tipos de perfiles y diseño establecidos en los planos de detalle y/o a la propuesta presentada por el CONTRATISTA y aprobada por el Supervisor de Obra. Esta especificación también comprenderá la debida protección posterior anticorrosiva, no siendo restrictivo el número de capas de pintura.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	CERRAJERO
3	SOLDADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MAQUINA DE SOLDAR ELECTRICA
MATERIALES	
1	PLANCHA DE ACERO 1/8" (3 mm.)
2	ELECTRODO E-6013
3	BISAGRA DOBLE 4"
4	ANGULAR DE 1" X 1/8"
5	PINTURA ANTICORROSIVA



Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA, antes de realizar la fabricación de los elementos, deberá verificar cuidadosamente las dimensiones reales en Obra y en especial aquéllas que están referidas a los niveles de pisos terminados.

En el proceso de fabricación deberá emplearse el equipo y herramientas adecuadas, así como mano de Obra calificada, que garantice un trabajo satisfactorio con la aprobación respectiva del Supervisor de Obra.

Los requerimientos mínimos que deberá cumplir la empresa CONTRATISTA, para la ejecución de los diferentes ítems involucrados en la presente especificación serán:

Construcción del Elemento

Las uniones se realizarán por soldadura a tope y serán lo suficientemente sólidas para resistir los esfuerzos correspondientes al transporte, colocado y operación. Los restos y rebabas de soldadura se pulirán de modo de no perjudicar su aspecto, estanqueidad y buen funcionamiento. La hoja batiente deberá llevar botaguas en la parte inferior, para evitar el ingreso de aguas pluviales. Las partes móviles deberán practicarse sin dificultad y ajustarse entre ellas o con las partes fijas con una holgura no mayor a 1.5 mm. Los perfiles de los marcos y batiente de la puerta, deberán satisfacer las condiciones de un verdadero cierre a doble contacto. El colocado de las carpinterías metálicas en general se alinearán en el emplazamiento definitivo y se mantendrán mediante elementos auxiliares en condiciones tales que no sufran desplazamientos durante la ejecución de la Obra. Los empotramientos de las astas de anclaje y calafateado de juntas entre perfiles y albañilería, se realizará siempre con mortero de cemento. El empleo de yeso para estos trabajos queda completamente prohibido.

Protección Anticorrosiva

La carpintería de Acero deberá protegerse convenientemente con una capa de pintura anticorrosiva aplicada en tres capas, de acabado liso y sin porosidades y posterior a ello una capa de esmalte para el acabado. De manera general, todas las superficies por pintar deberán estar bien limpias y secas antes de recibir los imprimantes y pinturas. Previamente a ello, se desengrasarán las estructuras con aguarrás mineral u otro disolvente. Todas las roturas, rajaduras, huecos, guiñaduras, defectos, etc. Serán resanados o rehechos con el mismo material.

Los materiales a usarse serán extraídos de sus envases originales y se emplearán sin adulteración alguna, procediendo de acuerdo a las especificaciones de los fabricantes de los productos a emplearse. La pintura se aplicará en capas sucesivas, a medida que se vayan secando las anteriores.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 50
NOMBRE	: PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE BAJANTE PLUVIAL CALAMINA N° 28 (INCLUYE ACCESORIOS)
UNIDAD	: M.



DESCRIPCIÓN

Comprende la fabricación y colocado de los elementos destinados a reunir y evacuar las aguas pluviales de la cubierta, tanto para los ambientes de operación como para la estructura metálica de acuerdo a lo establecido en los planos de construcción y/o instrucciones del Supervisor. Esta especificación también comprenderá la debida protección posterior anticorrosiva, no siendo restrictivo el número de capas de pintura.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	HOJA LATERO
MATERIALES	
1	CALAMINA PLANA GALVANIZADA # 28
2	PLETINA 3/4"-1/8"

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Las bajantes deberán ser elaboradas de planchas de zinc # 28 que serán dobladas según las dimensiones especificadas en los planos, mediante el empleo de herramientas que eliminen cualquier posibilidad de filtración por este punto.

Los empalmes serán de sistema de grampa doblada y refuerzo de soldadura en toda la extensión del empalme, de tal manera que se elimine cualquier posibilidad de filtración de este punto.

Los soportes de las bajantes serán pletinas de 3/4x 1/8 pulgada y deberán colocarse cada un metro, los mismos que estarán firmemente sujetos al muro de ladrillo se sujetarán las pletinas mediante ramplús y tornillos de 2 pulgadas de largo. En muros de ladrillo hueco, previamente se picarán y se rellenarán con mortero de cemento los sectores donde se colocará el ramplús con tornillos de 2 pulgadas de largo.

No se admitirá uniones soldadas a simple traslape, siendo necesario efectuar previamente el engrape y luego realizar las soldaduras correspondientes

Los elementos se pintarán con la protección anticorrosiva cuando las respectivas superficies se encuentren totalmente limpias. Las bajantes llevarán dos manos de pintura anticorrosiva.

Se almacenarán las piezas horizontalmente cuidando de no dañarse; siguiendo las especificaciones señaladas.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM : 51
NOMBRE : PROVISIÓN Y COLOCADO DE GRAVA



UNIDAD : M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocado de una cama de grava el área libre del terreno, de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
MATERIALES	
1	GRAVA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se realizará la provisión y colocado de grava en el área libre del terreno, de acuerdo con los planos y en presencia del Supervisor de Obra para verificar la correcta colocación, el debido esparcimiento y altura adecuada, para de este modo evitar la ascensión de humedad y capilaridad, y evitar el brote de flora en estas áreas.

La grava será limpia, libre de todo material pétreo descompuesto, sulfuros, yeso, compuestos ferrosos, que provengan de rocas blandas, friables o porosas. La grava de río no está permitida bajo ninguna circunstancia.

La altura que debe alcanzar el recubrimiento de áreas designadas con grava será de 0,10 metros.

En lo que refiere a la geometría, se evitará el uso de gravas en forma de láminas o agujas, la granulometría de los agregados debe ser uniforme en toda la extensión.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM : 52
NOMBRE : REVOQUE Y ENLUCIDO DE CEMENTO
UNIDAD : M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem consiste en la elaboración de hormigón simple compuesto por cemento y agregado fino, el mismo cubrirá las superficies de la infraestructura, recubriendo los muros de ladrillo y elementos estructurales.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
2	ALBAÑIL
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CEMENTO PORLAND
3	CAL APAGADA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

A continuación, se exponen algunos criterios técnicos que deben ser considerados en la ejecución del presente ítem:

Vanos para Puertas y Ventanas

A efectos de poder fabricar o importar puertas y ventanas con anticipación, la CONTRATISTA dejará concluir previamente esta actividad, en la cual se definirán las dimensiones exactas de los vanos, empleando plomada, niveles y escuadras según planos constructivos.

Muestra de los Acabados

Antes de proceder a la ejecución de los revoques y pulidos, el CONTRATISTA deberá someter a la aprobación del Supervisor de Obra, un mínimo de dos (2) muestras por cada tipo de acabado. Cada muestra tendrá una superficie mínima de 1.00 x 1.00 m.

Cada muestra deberá identificarse mediante una etiqueta adjunta a la misma.

Si una o varias muestras son rechazadas por el Supervisor de Obra, las mismas deberán reemplazarse tan pronto como sea posible, identificándose la nueva muestra como "Muestra Repetida".

Andamios

El CONTRATISTA deberá contemplar andamios si los mismos son necesarios en resguardo de la seguridad del personal que ejecutará la actividad, esto dependerá de la complejidad del trabajo, ubicación y dimensiones, de la superficie a ser revocada

Protección y Cura del Revoque

Todas las superficies y sus distintos acabados, en especial las aristas y cantos vivos, deberán protegerse con esquineros de aluminio galvanizado empotrado en el yeso.

Durante el proceso de la construcción debe evitarse golpes, raspones o cualquier otra imperfección; el CONTRATISTA estará obligado a efectuar las reparaciones del caso, poniendo especial cuidado cuando se trate de pulidos y confiteados.

El revoque deberá protegerse contra secamiento muy rápido y contra los efectos del sol y viento, hasta que haya fraguado lo suficiente para permitir rociarlo con agua.

Las superficies revocadas deberán ser rociadas con agua por lo menos durante tres (3) días.

Para efectuar el revoque de hormigón simple compuesto por cemento y arena sobre la superficie de muros de ladrillo y paramentos de hormigón, se deben considerar el siguiente procedimiento de ejecución:

El CONTRATISTA previamente a ejecutar la actividad deberá preparar las muestras para la inspección y aprobación del Supervisor de Obra.

Previamente a la colocación de la primera capa de mortero se limpiarán los paramentos de todo material suelto y sobrantes de mortero. Luego se colocarán maestras horizontales y verticales a distancias no mayores a 1.50 m, las cuales deberán estar perfectamente niveladas unas con las otras, con el objeto de asegurar la obtención de una superficie pareja y uniforme.



Humedecidos los paramentos se castigarán los mismos con una primera mano de mezcla, tal que permita alcanzar el nivel determinado por las maestras y cubra todas las irregularidades de la superficie de los muros y elementos estructurales, nivelando y enrasando posteriormente con una regla entre maestra y maestra.

Se expone que el espesor de aplicación estará sujeto al acabado de la superficie de aplicación, pero en ningún caso este espesor será menor a 2.00 cm.

Una vez ejecutada la primera capa de revoque grueso según lo señalado y después de que hubiera fraguado dicho revoque se aplicará una segunda y última capa de enlucido de mortero de cemento más fluido en una proporción de 1:3 en un espesor de 3.00 a 5.00 mm, mediante planchas metálicas, hasta obtener superficies lisas, planas y libres de ondulaciones, empleando mano de obra especializada.

Los revoques no deberán, presentar superficies alabeadas, rebabas u otros defectos, sus aristas deberán ser rectas y a perfectamente niveladas a escuadra.

Posterior al revoque y enlucido de las paredes, se deberá proceder a ejecutar el encuadre de todas las aperturas existentes (puertas, ventanas), tendiendo el debido cuidado de mantener las aristas correspondientes a sus superficies. Para este efecto se hará uso de elementos de fijación (ganchos metálicos, trincheras) que sujeten y mantenga el paralelismo y la verticalidad entre las maestras.

Finalmente se deberán realizar buñas, según detalle de planos y/o elevaciones fachadas, dichas buñas serán hendiduras que contornearan la cara frontal de la fachada, deben tener 1.00 cm de profundidad y ancho como mínimo; asimismo, estarán trazadas a plomada y/o escuadra.

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

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 53
NOMBRE	: PROVISIÓN E INSTALACIÓN DE LETREROS DE SEÑALIZACIÓN INDUSTRIAL Y EQUIPO DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS PARA PRM
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

El ítem de provisión e instalación de letreros de señalización de seguridad y salud en el trabajo en las áreas, contempla los trabajos necesarios para la provisión e instalación de letreros de señalización dentro del predio de montaje del PRM, donde se instalará el PRM, lo que incluye letreros de señalización en el marco de la RM 849/14 NORMA DE SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD, SALUD EN EL TRABAJO Y EMERGENCIA DE DEFENSA CIVIL, respetando principalmente el material, colores y dimensiones, además de la provisión e instalación del equipo de protección contra incendios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION
MANO DE OBRA:



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
1	AYUDANTE
MATERIALES	
1	EXTINTOR
2	LETRERO DE SEÑALIZACION
3	MICROESFERAS DE VIDRIO (SEÑALIZACION)
4	MATERIAL PARA EMPOTRADO
5	PINTURA REFLECTIVA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La localización de los letreros y del extintor deberá ser aprobado por el Supervisor de Obra.

El CONTRATISTA deberá presentar al Supervisor de Obra un procedimiento para la ejecución del ítem, el mismo deberá ser aprobado antes del inicio de trabajos.

Los letreros de señalización serán fabricados en material altamente resistente a los golpes, a agentes como la lluvia, el viento y luz ultravioleta de espesor mínimo de 3 mm y dimensiones variables de acuerdo al tipo de señalética e instrucciones de la supervisión. La empresa CONTRATISTA deberá proveer el material para instalación y sujeción de letreros empotrados (con al menos 2 puntos de sujeción). Los letreros serán fijados a una plancha, soportes de tubo y asentados en una base de hormigón en áreas donde no sea posible fijarlos a un muro.

En cuanto al extintor debe ser provisto de acuerdo a la normativa vigente y cumpliendo todas las especificaciones técnicas el lugar estar en coordinación del CONTRATISTA con el Supervisor de Obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

OBRAS MECANICAS PRM

No ÍTEM	: 54
NOMBRE	: MONTAJE DE P.R.M. (SISTEMA DE FILTRAJE Y MEDICION)
UNIDAD	: GLB.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de Montaje de P.R.M. (SISTEMA DE FILTRAJE Y MEDICION)

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN



La empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra un procedimiento de trabajo de Montaje de P.R.M. (SISTEMA DE FILTRAJE Y MEDICION), el cual deberá ser aprobado previo a su ejecución.

Todo el trabajo de montaje de P.R.M. (SISTEMA DE FILTRAJE Y MEDICION), deberá ser con previa autorización del supervisor de Obra.

La empresa contratista durante la ejecución del trabajo deberá cumplir con el procedimiento y la especificación técnica del proyecto

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 55
NOMBRE	: CORTE Y BISELADO DE TUBERÍA DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: PTO.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de corte y biselado de tubería DN 3 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Corte y biselado de tuberías de ANC DN 3" SCH 40

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	AMOLADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	GRUPO GENERADOR 75 KW
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
4	DISCO DE DEBASTE 7"
5	LIMA MEDIA CAÑA 12"

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Corte de Tubería

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.



Los cortes a la tubería deberían ser realizados únicamente cuando son necesarios y se debe actualizar las nuevas longitudes a las tuberías que sufrieron corte.

Con el fin de no perder la trazabilidad de la tubería una vez que se realice algún corte, el CONTRATISTA debe copiar los datos de la tubería:

- Longitud
- Número de la tubería
- Espesor
- Colada de la tubería

Todos los nipples o partes de tubería deben tener los datos indicados, para esto debe utilizar marcador para metal. Los datos deben ser legibles y visibles.

Preparación

Inspeccionar visualmente la tubería para asegurarse de que no haya defectos visibles, como óxido excesivo, corrosión o irregularidades que puedan afectar la calidad de la soldadura.

Limpiar la superficie de la tubería de cualquier contaminante, como grasa, aceite, pintura o suciedad. Se puede utilizar un solvente adecuado para eliminar cualquier residuo de aceite o grasa.

Marcar la ubicación del bisel en la tubería.

El ángulo de bisel recomendado para la soldadura es de 30°, sin embargo, el mismo puede variar de acuerdo a las especificaciones técnicas de Soldadura y/o recomendaciones del fabricante de la tubería provista y bajo autorización del Supervisor de Obra.

Biselado

Asegurarse de que la esmeriladora esté en buenas condiciones y que el disco abrasivo esté correctamente instalado.

Colocar la tubería de manera segura en un soporte o dispositivo de sujeción para evitar movimientos durante el biselado.

Encender la esmeriladora y ajustar la velocidad y la presión de contacto del disco abrasivo según las recomendaciones del fabricante.

Realizar el biselado en la parte exterior de la tubería, moviendo la esmeriladora en movimientos circulares y uniformes.

Mantener una presión constante y evitar aplicar demasiada presión que pueda debilitar la pared de la tubería.

Controlar periódicamente el progreso del biselado utilizando una regla o calibrador para asegurarse de que se alcance el ángulo deseado y se elimine suficiente material.

Repetir el proceso de biselado en el extremo opuesto de la tubería si es necesario.

Inspección y limpieza

Inspeccionar visualmente el bisel para asegurarse de que esté limpio, suave y libre de rebabas o irregularidades.

Utilizar una herramienta de medición adecuada para verificar la calidad y el ángulo del bisel.

Limpiar cualquier residuo de esmerilado o partículas abrasivas de la tubería con un cepillo o paño limpio.

Inspeccionar nuevamente la tubería antes de la soldadura para confirmar que cumpla con los requisitos de calidad y que esté lista para su uso.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PUNTO (PTO)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO



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

No ÍTEM : 56
NOMBRE : CORTE Y BISELADO DE TUBERÍA DE ANC DN 6" SCH 40
UNIDAD : PTO.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de corte y biselado de tubería DN 6 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Corte y biselado de tuberías de ANC DN 6" SCH 40

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	AMOLADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	GRUPO GENERADOR 75 KW
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
4	DISCO DE DESBASTE 7"
5	LIMA MEDIA CAÑA 16"

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Corte de Tubería

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Los cortes a la tubería deberían ser realizados únicamente cuando son necesarios y se debe actualizar las nuevas longitudes a las tuberías que sufrieron corte.

Con el fin de no perder la trazabilidad de la tubería una vez que se realice algún corte, el CONTRATISTA debe copiar los datos de la tubería:

- Longitud
- Número de la tubería
- Espesor
- Colada de la tubería

Todos los niples o partes de tubería deben tener los datos indicados, para esto debe utilizar marcador para metal. Los datos deben ser legibles y visibles.

Preparación



Inspeccionar visualmente la tubería para asegurarse de que no haya defectos visibles, como óxido excesivo, corrosión o irregularidades que puedan afectar la calidad de la soldadura.

Limpiar la superficie de la tubería de cualquier contaminante, como grasa, aceite, pintura o suciedad. Se puede utilizar un solvente adecuado para eliminar cualquier residuo de aceite o grasa.

Marcar la ubicación del bisel en la tubería.

El ángulo de bisel recomendado para la soldadura es de 30°, sin embargo, el mismo puede variar de acuerdo a las especificaciones técnicas de Soldadura y/o recomendaciones del fabricante de la tubería provista y bajo autorización del Supervisor de Obra.

Biselado

Asegurarse de que la esmeriladora esté en buenas condiciones y que el disco abrasivo esté correctamente instalado.

Colocar la tubería de manera segura en un soporte o dispositivo de sujeción para evitar movimientos durante el biselado.

Encender la esmeriladora y ajustar la velocidad y la presión de contacto del disco abrasivo según las recomendaciones del fabricante.

Realizar el biselado en la parte exterior de la tubería, moviendo la esmeriladora en movimientos circulares y uniformes.

Mantener una presión constante y evitar aplicar demasiada presión que pueda debilitar la pared de la tubería.

Controlar periódicamente el progreso del biselado utilizando una regla o calibrador para asegurarse de que se alcance el ángulo deseado y se elimine suficiente material.

Repetir el proceso de biselado en el extremo opuesto de la tubería si es necesario.

Inspección y limpieza

Inspeccionar visualmente el bisel para asegurarse de que esté limpio, suave y libre de rebabas o irregularidades.

Utilizar una herramienta de medición adecuada para verificar la calidad y el ángulo del bisel.

Limpiar cualquier residuo de esmerilado o partículas abrasivas de la tubería con un cepillo o paño limpio.

Inspeccionar nuevamente la tubería antes de la soldadura para confirmar que cumpla con los requisitos de calidad y que esté lista para su uso.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PUNTO (PTO)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 57
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 3 PLG y/o accesorio-accesorio DN 3 PLG. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.



- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DEBASTE 7"
6	ELECTRODO E-6010

Es importante también aclarar que la CONSTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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



- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.
- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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



- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstas serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobare la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.



- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los bisels de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, bisels, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.



Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM : 58



NOMBRE : SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" SCH 40
UNIDAD : JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 6 plg y/o accesorio-accesorio DN 6 plg. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DEBASTE 7"
6	ELECTRODO E-6010

Es importante también aclarar que la CONSTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.



El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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

- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.
- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
 - Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
 - Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
 - Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
 - Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
 - Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
 - Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.



- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.



El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.



FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 59
NOMBRE	: SOLDADURA A FILETE DE ACCESORIOS (THREDOLET, WELDOLET Y SOCKOLET)
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DEBASTE 7"
6	ELECTRODO E-7018

Es importante también aclarar que la CONSTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN



El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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

- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.
- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.



- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)



- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los "pigs" (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de



motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta de refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.



En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 60
NOMBRE	: END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 3" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas de DN 3 PLG. la interpretación y la evaluación radiográfica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSPECTOR GAMMAGRAFIA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE GAMMA GRAFIADO O RAYOS X'S CON FUENTE IR-192
2	LABORATORIO MÓVIL
MATERIALES	
1	FIJADOR PARA RAYOS X
2	PLACA RADIOGRAFIA 2"
3	REVELADOR PARA RAYOS X

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad. Antes de efectuar los trabajos de radiografía.

Los exámenes de radiografiado se realizarán en un cien por ciento a las juntas soldadas, al igual que las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado en su totalidad, y el costo de las radiografiadas será asumido por la CONTRATISTA en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa CONTRATISTA.

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al Supervisor y Fiscal de Obra, después de efectuada la soldadura. El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el Supervisor y Fiscal de Obra solo contabilizara para el pago las juntas aprobadas.



Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA. Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammagrafiado.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.

El CONTRATISTA deberá disponer de un local donde se realizarán todas las operaciones de procesamiento de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado, así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que, si el Supervisor y Fiscal de Obra considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta, la misma no será aceptada.

En este sentido el CONTRATISTA deberá hacer entrega al supervisor de obra las placas y formulario de inspección radiográfica firmados por el Inspector Radiológico nivel II, las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104. Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

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.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 61
NOMBRE	: END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 6" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas de DN 6 PLG. la interpretación y la evaluación radiográfica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSPECTOR GAMMAGRAFIA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE GAMMA GRAFIADO O RAYOS X'S CON FUENTE IR-192
2	LABORATORIO MÓVIL
MATERIALES	



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
1	FIJADOR PARA RAYOS X
2	PLACA RADIOGRAFIA 2"
3	REVELADOR PARA RAYOS X

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad. Antes de efectuar los trabajos de radiografía.

Los exámenes de radiografiado se realizarán en un cien por ciento a las juntas soldadas, al igual que las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado en su totalidad, y el costo de las radiografiadas será asumido por la CONTRATISTA en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa CONTRATISTA.

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al Supervisor y Fiscal de Obra, después de efectuada la soldadura. El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el Supervisor y Fiscal de Obra solo contabilizara para el pago las juntas aprobadas.

Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA. Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammagrafiado.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.

El CONTRATISTA deberá disponer de un local donde se realizarán todas las operaciones de procesamiento de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado, así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que, si el Supervisor y Fiscal de Obra considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta, la misma no será aceptada.

En este sentido el CONTRATISTA deberá hacer entregar al supervisor de obra de las placas y formulario de inspección radiográfica firmados por el Inspector Radiológico nivel II, las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104. Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

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.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM : 62



NOMBRE : END POR TINTAS PENETRANTES PARA ACCESORIOS
UNIDAD : PTO.

DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla todos los trabajos, equipos, personal, materiales e insumos a ser utilizados para la ejecución de ensayos no destructivos mediante tintas penetrantes, a todos los accesorios instalados en el presente proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSPECTOR TINTAS PENETRANTES NIVEL 2
MATERIALES	
1	LIMPIADOR
2	PENETRANTE
3	REVELADOR

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de aplicación de tintas penetrantes tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad de los trabajos de soldadura efectuados, para la instalación de accesorios. La prueba END por tintas penetrantes se realizará en superficies con una temperatura máxima de 50° C. La superficie de examinación debe ser suave y uniforme, debe estar seca y libre de salpicaduras de soldadura, escoria, óxido, pintura, grasa, etc. Los requerimientos de limpieza se alcanzarán utilizando esmeril y escobilla, posteriormente se debe realizar una limpieza con Removedor (Cleaner) del Kit de tintas penetrantes y trapo industrial libre de pelusas. Esta limpieza se realizará abarcando 1 pulgada (25,4 mm) como mínimo adyacente al pie del cordón de soldadura.

Es importante verificar que la superficie este completamente seca, después de la limpieza con el removedor, antes de la aplicación del penetrante. Después que la superficie de examinación ha sido limpiada, se encuentre completamente seca y este a una temperatura menor a 50° C, se aplicará el penetrante directamente al área de interés cubriéndola completamente. El área de interés corresponde al cordón de soldadura y ½ pulgada adyacente al pie de éste. La aplicación se realizará mediante espray, directamente desde la lata del penetrante o utilizando brocha para una aplicación puntual. El tiempo de permanencia del penetrante en la superficie de examinación será determinado en base a las condiciones de la prueba (temperatura ambiente y de la tubería), sin embargo, este no debe ser menor de 5 minutos y no mayor de lo especificado por el fabricante. En extensiones largas de superficie a examinar, la prueba se realizará en tramos de 1 metro como máximo.

Después del tiempo de penetración requerido, el exceso de penetrante debe ser removido tanto como sea posible, mediante el uso de trapo seco libre de pelusas, repitiendo la operación hasta que la mayoría de trazas de penetrante hayan sido removidas. Posteriormente usando trapo libre de pelusas, ligeramente humedecido con solvente, remover suavemente las trazas remanentes sobre la superficie, evitando la remoción de penetrante de las discontinuidades. Se debe evitar el uso excesivo de removedor. Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, sin restos de removedor antes de la aplicación del agente revelador. El envase del removedor debe ser agitado vigorosamente antes de su aplicación sobre la superficie de prueba, para asegurar la adecuada dispersión de las partículas en suspensión. Antes de aplicar el agente revelador directamente sobre la superficie de examinación, comprobar la eficiencia del espray aplicándolo sobre otra superficie e ir regulando la distancia adecuada para la aplicación, la cual no será menor de 12 pulgadas (30 cm).



Luego aplicar el revelador desde la distancia establecida, perpendicularmente a la superficie de examinación. Se aplicará revelador en la cantidad necesaria para cubrir completamente la superficie de prueba con una capa fina de revelador, que asegure un adecuado contraste. Se tendrá en cuenta la dirección del viento ya que puede variar la dirección del flujo del revelador. En el caso de fuertes vientos se tomarán consideraciones especiales, tales como aislar la zona de aplicación con barreras, etc.

Examinación / evaluación Realizar la examinación de la superficie después de 10 minutos como mínimo de la aplicación del revelador (tiempo de revelado). Una observación cercana de la formación de discontinuidades durante la aplicación del revelador podría ayudar en la caracterización y determinación de la extensión de la (s) discontinuidad(es). La examinación puede realizarse con luz natural o artificial, asegurando que el nivel de luminosidad sea el adecuado para perder sensibilidad de examinación. Se recomienda una intensidad mínima de luz de 100 fc.(1000 Lx.). Las indicaciones deben ser evaluadas de acuerdo al criterio de aceptación del código de referencia. A continuación, se detallan los criterios de aceptación para ASME B31.3, API 650 y API 1104.

ASME B31.3, Tabla 341.3.2: No se aceptan fisuras.

API 650, 6.4.4: Toda superficie a ser examinada debe estar libre de: a. Indicaciones lineales relevantes. b. Indicaciones redondeadas relevantes mayores de 3/16pulgadas (5 mm) c. Cuatro o más indicaciones redondeadas relevantes alineadas y separadas 1/16 pulgada (1,5 mm) o menos. d. Indicaciones con una dimensión mayor a 1/16 pulgada (1,5 mm) deben ser consideradas relevantes.

Indicación lineal: Aquella que tiene una longitud mayor de 3 veces su ancho. **Indicación redondeada:** Aquella de forma circular o elíptica con una longitud igual o menor de 3 veces su ancho.

API 1104, 9.5.2: Indicaciones relevantes deben ser consideradas defectos si existe alguna de las siguientes condiciones: a. Indicaciones lineales caracterizadas como fisuras cráter o fisuras estrella que exceden 5/32 pulgada (4 mm) de longitud. b. Indicaciones lineales caracterizadas como fisuras u otras que no sean fisuras cráter o estrella. c. Indicaciones lineales caracterizadas como IF que excedan 1 pulgada (25,4 mm) de longitud total en 12 pulgadas (300 mm) de longitud de soldadura o el 8% de la longitud de soldadura. Indicaciones redondeadas deben ser consideradas defectos si existe alguna de las siguientes condiciones:

- El tamaño de un poro individual excede 1/8 pulgada (3 mm)
- El tamaño de un poro individual excede el 25% del espesor del elemento más delgado de la unión.
- El diámetro de una agrupación de poros excede ½ pulgada (13mm).
- La longitud acumulada de agrupaciones de poros excede ½pulgada (13 mm) en 12 pulgadas (300 mm) continuas de longitud de soldadura.

Indicaciones con una dimensión mayor a 1/16 pulgada (1,5 mm) deben ser consideradas relevantes.

Indicación lineal: Aquella que tiene una longitud mayor de 3 veces su ancho. **Indicación redondeada:** Aquella de forma circular o elíptica con una longitud igual o menor de 3 veces su ancho.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PUNTO (PTO)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 63
NOMBRE	: MONTAJE DE EQUIPOS E INSTRUMENTOS
UNIDAD	: GLB.

DEFINICIÓN



Este ítem comprende todos los trabajos de Montaje de Equipos e Instrumentos en el P.R.M.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra un procedimiento de trabajo de Montaje de Equipos e instrumentos en el P.R.M., el cual deberá ser aprobado previo a su ejecución. Todo el trabajo de montaje de equipos e instrumentos deberán ser con previa autorización del supervisor de Obra.

La empresa contratista durante la ejecución del trabajo deberá cumplir con el procedimiento y la especificación técnica del proyecto

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 64
NOMBRE	: LIMPIEZA Y PINTURA DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y pintura de tubería DN 3 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Limpieza de tuberías, válvulas y accesorios presentes en las cámaras (remoción de óxidos, lodo, pintura y otros adheridos a la válvula y tubería.
- Pintado anticorrosivo y mecánico de tuberías, válvulas y accesorios presentes en cámaras.
- Protección de válvulas y accesorios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	PINTOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	PINTURA BASE EPOXI
3	PINTURA BASE DE PROTECCION

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN



Limpieza de tubería y accesorios:

Preparación de superficies: Se podrá usar chorro abrasivo hasta grado comercial de acuerdo con especificación SSPC-SP6, según visual SP-2 de SIS 055900 (o NACE N° 3) para obtener un perfil de rugosidad de 25-50 micrones o limpiar conforme a la norma NACE 5/SSPC-SP12, WJ-2 / L, Limpieza cuidadosa o sustancial, óxido inmediato ligero.

Eliminar toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies de acuerdo con SSPC-SP1 antes de preparar la superficie, si la preparación de la superficie se efectúa con herramienta de mano o con chorro de agua a presión, se deberá usar un recubrimiento compatible a ese tipo de preparación.

Se puede realizar limpieza manual mecánica equivalente a la norma SSPC-SP-2 ó SSPC-SP-3 y asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1).

El criterio de aceptación para considerar que la superficie se encuentra correctamente acondicionada para la aplicación de la pintura deberá adaptarse a las especificaciones propias de la pintura, bajo esta premisa la empresa contratista deberá comprobar y registrar que ha cumplido con estas recomendaciones.

Pintado de tubería y accesorios

Comprende todos los trabajos necesarios para el pintado de la tubería y accesorios con pintura Epoxi de dos componentes para su capa base y pintura Poliuretano de dos componentes para el terminado.

Pintura	Especificaciones Técnicas
Capa Base:	Tipo Genérico: Epoxi de dos componentes de cadena cruzada. Resistencia a la temperatura: Continua: 93°C - Discontinua: 121°C Contenido Teórico de Sólidos en Material Mezclado: 77% ± 2% en volumen Espesor mínimo seco: 100 micrones. Grado de adherencia: > 450 psi (ASTM D4541) y/o Grado 5 (ASTM D3359)
Capa Terminado:	Tipo Genérico: Poliuretano alifático bicomponente. Resistencia a la temperatura: (Calor Seco) Continua: 93°C - Discontinua: 121°C contenido Teórico Sólidos Mezcla A/B: 48% ± 2% en Volumen Espesor mínimo seco: 40 micrones.

Aplicación de la pintura base: Asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1) antes de preparar la superficie.

Aplicación de la pintura de terminado: Aplicar sobre imprimaciones secas y libres de cualquier contaminante dentro del tiempo establecido entre pases en especificaciones de la pintura. Eliminar toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies N°3 de acuerdo con SSPC-SP1.

Aplicación de la pintura anticorrosiva: Mezclar bien la pintura antes de usar, y aplicar un pulverizador de pintura. Se debe dejar secar entre 4 y 6 horas antes de aplicar la segunda mano o según recomendación de fabricante. En caso de áreas de retención de humedad como esquinas, superficies sobrepuestas y bordes cortantes aplicar una capa más gruesa de pintura.

Para todos los casos, no debe efectuarse el pintado a temperaturas mayores de 40 °C ni menor de 10 °C. La temperatura de aplicación será por lo menos 3 °C mayor que el punto de rocío, para lo cual deberá medirse y registrarse la humedad de la superficie a ser pintada.

Se aclara que todos los materiales que no se hayan especificado en la sección "Materiales" del presente ítem y cualquier equipo o herramientas que sean necesarias para la correcta ejecución, deben ser contemplados por cuenta de la empresa contratista por lo que no se tomará en cuenta para efectos de pago.

MEDICIÓN



El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 65
NOMBRE	: LIMPIEZA Y PINTURA DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y pintura de tubería DN 6 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Limpieza de tuberías, válvulas y accesorios presentes en las cámaras (remoción de óxidos, lodo, pintura y otros adheridos a la válvula y tubería).
- Pintado anticorrosivo y mecánico de tuberías, válvulas y accesorios presentes en cámaras.
- Protección de válvulas y accesorios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	PINTOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	PINTURA BASE EPOXI
3	PINTURA BASE DE PROTECCION

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Limpieza de tubería y accesorios:

Preparación de superficies: Se podrá usar chorro abrasivo hasta grado comercial de acuerdo con especificación SSPC-SP6, según visual SP-2 de SIS 055900 (o NACE N° 3) para obtener un perfil de rugosidad de 25-50 micrones o limpiar conforme a la norma NACE 5/SSPC-SP12, WJ-2 / L, Limpieza cuidadosa o sustancial, óxido inmediato ligero.

Eliminar toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies de acuerdo con SSPC-SP1 antes de preparar la superficie, si la preparación de la superficie se efectúa con herramienta de mano o con chorro de agua a presión, se deberá usar un recubrimiento compatible a ese tipo de preparación.

Se puede realizar limpieza manual mecánica equivalente a la norma SSPC-SP-2 ó SSPC-SP-3 y asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1).

El criterio de aceptación para considerar que la superficie se encuentra correctamente acondicionada para la aplicación de la pintura deberá adaptarse a las especificaciones propias de la pintura, bajo



esta premisa la empresa contratista deberá comprobar y registrar que ha cumplido con estas recomendaciones.

Pintado de tubería y accesorios

Comprende todos los trabajos necesarios para el pintado de la tubería y accesorios con pintura Epoxi de dos componentes para su capa base y pintura Poliuretano de dos componentes para el terminado.

Pintura	Especificaciones Técnicas
Capa Base:	Tipo Genérico: Epoxi de dos componentes de cadena cruzada. Resistencia a la temperatura: Continua: 93°C - Discontinua: 121°C Contenido Teórico de Sólidos en Material Mezclado: 77% ± 2% en volumen Espesor mínimo seco: 100 micrones. Grado de adherencia: > 450 psi (ASTM D4541) y/o Grado 5 (ASTM D3359)
Capa Terminado:	Tipo Genérico: Poliuretano alifático bicomponente. Resistencia a la temperatura: (Calor Seco) Continua: 93°C - Discontinua: 121°C contenido Teórico Sólidos Mezcla A/B: 48% ± 2% en Volumen Espesor mínimo seco: 40 micrones.

Aplicación de la pintura base: Asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1) antes de preparar la superficie.

Aplicación de la pintura de terminado: Aplicar sobre imprimaciones secas y libres de cualquier contaminante dentro del tiempo establecido entre pases en especificaciones de la pintura. Eliminar toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies N°3 de acuerdo con SSPC-SP1.

Aplicación de la pintura anticorrosiva: Mezclar bien la pintura antes de usar, y aplicar un pulverizador de pintura. Se debe dejar secar entre 4 y 6 horas antes de aplicar la segunda mano o según recomendación de fabricante. En caso de áreas de retención de humedad como esquinas, superficies sobrepuestas y bordes cortantes aplicar una capa más gruesa de pintura.

Para todos los casos, no debe efectuarse el pintado a temperaturas mayores de 40 °C ni menor de 10 °C. La temperatura de aplicación será por lo menos 3 °C mayor que el punto de rocío, para lo cual deberá medirse y registrarse la humedad de la superficie a ser pintada.

Se aclara que todos los materiales que no se hayan especificado en la sección "Materiales" del presente ítem y cualquier equipo o herramientas que sean necesarias para la correcta ejecución, deben ser contemplados por cuenta de la empresa contratista por lo que no se tomará en cuenta para efectos de pago.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 66
NOMBRE	: ARRANQUE Y SETEO DE EQUIPOS
UNIDAD	: GLB.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de Arranque y Seteo de Equipos correspondientes al P.R.M.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS



El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra un procedimiento de trabajo de Arranque y seteo de equipos., el cual deberá ser aprobado previo a su ejecución.

Todo el trabajo de arranque y seteo de equipos deberán ser con previa autorización del supervisor de Obra.

La empresa contratista durante la ejecución del trabajo deberá cumplir con el procedimiento y la especificación técnica del proyecto

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 67
NOMBRE	: PROVISIÓN DE MATERIALES, EQUIPOS E INSTRUMENTOS PRM
UNIDAD	: GLB.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de Provisión de materiales, equipos e instrumentos P.R.M.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra un procedimiento de trabajo de Provisión de materiales, equipos e instrumentos P.R.M., el cual deberá ser aprobado previo a su ejecución.

Todo el trabajo de Provisión de materiales, equipos e instrumentos P.R.M. de equipos deberán ser con previa autorización del supervisor de Obra.

La empresa contratista durante la ejecución del trabajo deberá cumplir con el procedimiento y la especificación técnica del proyecto.

Todos los materiales provistos por la empresa contratista deberán ser de acuerdo a normativa vigente y deberán contar con su certificado de calidad.

El supervisor de Obra podrá verificar la provisión de materiales, equipos e instrumentos correspondientes a la instalación en el P.R.M.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 68
NOMBRE	: PROVISION E INSTALACION DE SOPORTERIA



UNIDAD : GLB.

DESCRIPCIÓN:

Este ítem comprende los trabajos para la provisión e instalación de soporteria para del P.R.M.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos de instalación de soporteria para el P.R.M., de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

EL CONSTRATISTA deberá realizar la instalación de soporteria del P.R.M. de acuerdo a dimensiones, características, y materiales reflejados en los planos constructivos.

EL CONTRATISTA presentara al supervisor de obra el procedimiento específico para la instalación de soporteria del P.R.M. para su respectiva aprobación.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA deberá dar cumplimiento al procedimiento específico y a las especificaciones técnicas del proyecto.

MEDICIÓN:

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM : 69

NOMBRE : DISEÑO, PROVISIÓN E INSTALACIÓN DEL SISTEMA DE ATERRAMIENTO

UNIDAD : GLB.

DEFINICIÓN

Contempla todos los trabajos necesarios para realizar el estudio y medición de resistividad eléctrica del suelo, el diseño e instalación del sistema de puesta a tierra tipo malla (con sus respectivas jabalinas, tubos electrolíticos y tratamiento de superficie) para el P.R.M. a instalarse.

La CONTRATISTA deberá realizar los estudios de resistividades del suelo, con la finalidad de diseñar el sistema de puesta a tierra con la mayor exigencia, es decir, considerando el peor caso posible (Ver NB 148008 - Protocolo para medir la resistividad del terreno). Para el caso, realizará la provisión de jabalinas, el respectivo tratamiento de la tierra, los alambres de cobre desnudo y ejecutar las soldaduras cadweld necesarias para la instalación.

Toda la instalación eléctrica será cubierta por las normas nacionales en concordancia con la reglamentación internacional, excepto donde se indique expresamente lo contrario, debe disponer de un Sistema de Puesta a Tierra (SPT), de tal forma que cualquier punto en la edificación tanto de su interior o exterior, brinde la seguridad conveniente a todas las actividades para las cuales fueron previstas.

La exigencia de este sistema de puestas a tierra para todas las instalaciones eléctricas, cubre como tal a los apoyos o estructuras no conductivas de energía ante una sobretensión de contingencia que pueda desencadenarse esporádicamente incluyéndose a esta los sistemas de protección atmosférica como tal, dentro la seguridad industrial.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionara todos los materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al inicio de la actividad, basado en su diseño aprobado al CONTRATISTA se podrá



proporcionar el listado de los materiales, mano de obra, herramientas y equipos necesarios para la correcta ejecución del ítem.

Sin embargo, se prevé entre los principales materiales a emplearse podemos citar a los siguientes (con carácter referencial, mas no limitativo):

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	ELECTRICISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	KIT SOLDADURA CADWELD
MATERIALES	
1	ALAMBRE DE COBRE DESNUDO DE 35 MM2
2	TUBO P/INST.ELECT. CD.L= 3 M 1"
3	JABALINA DE COOPERWELD 5/8" X 3"
4	CAMARA DE INSPECCIÓN ELÉCTRICA H°A° 25 X 25 CM
5	SOLDADURA EXOTÉRMICA TIPO CADWELD CA-115 GRAMOS
6	TIERRA PREPARADA P/PUESTA A TIERRA

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La CONTRATISTA inicialmente presentará el diseño de ingeniería del Sistema Puesta a Tierra, el cual será revisado y aprobado por Supervisor y Fiscal de Obra. El mismo tendrá que contemplar memoria de cálculo, planos descriptivos, análisis de precios unitarios de la propuesta planteada, especificaciones técnicas y procedimiento para la ejecución del mismo.

Para la ejecución del ítem el CONTRATISTA deberá contemplar que el valor requerido de resistividad para el sistema de aterramiento es 5[ohm] o menor, y que el sistema debe abarcar las estructuras metálicas presentes en el predio, los equipos, el sistema eléctrico y el sistema de pararrayos.

La CONTRATISTA deberá presentar un procedimiento para la ejecución del ítem, el mismo deberá ser revisado y aprobado por el Supervisor de Obra antes del inicio de las mediciones.

El mismo debe contemplar el realizar las mediciones por método Schlumberger.

Obtenidas todas las mediciones se evaluará y/o se re diseñará el sistema de aterramiento propuesto, con el objetivo de llegar a los valores de resistividad requeridos. El registro de mediciones, memoria de cálculo y diseño final del sistema de aterramiento (malla, jabalinas, tubos electrolíticos, etc.) para el rediseño debe ser entregado al Supervisor de Obra para su aprobación.

Una vez concluido la instalación del Sistema de Puesta a Tierra (SPT), se realizarán las mediciones con la finalidad de verificar la resistencia obtenida.

La CONTRATISTA será encargada de la interconexión eléctrica total del Sistema de Aterramiento (conductores, jabalinas, soldaduras cadwell, cajas equipotenciales, etc.).

La instalación del Sistema de Tierra, se realizará siguiendo estrictamente las recomendaciones técnicas proporcionadas por el estudio y/o por el Supervisor de Obra. Los puntos o sitios en los que se ubicarán las correspondientes varillas y caja equipotencial serán de acuerdo a lo especificado y aprobado por el Supervisor de Obra.

Todos los conductores instalados cumplirán con las siguientes normas.

- Norma Boliviana NB777.
- Normas Americanas AWG.
- Normas Internacional IEC.

Los conductores instalados serán de cobre, con aislación de Cloruro de Polivinilo (PVC), resistente a la humedad, aislamiento firmemente adherido al conductor, debe ser elástico, resistente a la

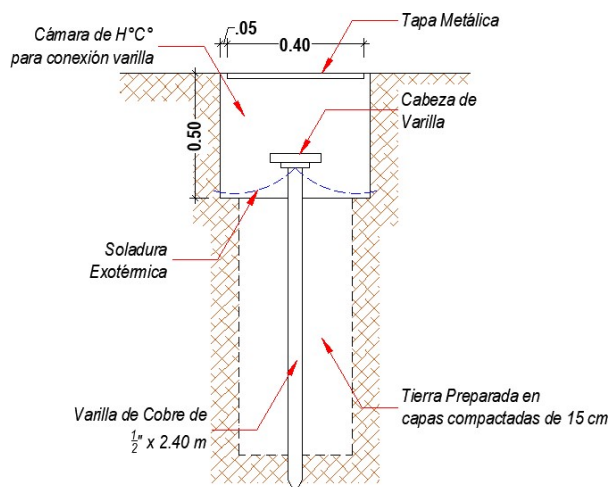
tracción, a la abrasión y no propagar llama. Las características de absolutamente todos los conductores, sin excepción estarán avaladas mediante un certificado de calidad, los cuales se presentan en el presente documento, emitido por el fabricante o la entidad responsable del control de calidad.

La CONTRATISTA realizará las excavaciones y reposiciones que correspondan para la instalación de los conductores.

Las jabalinas serán instaladas en sectores con tierras preparadas, las conexiones de las varillas con los conductores de cobre desnudo se las realizará mediante soldadura cadweld.

La excavación y reposición de zanjas para jabalinas (debe incluir plantado de jabalinas y relleno backfill). Comprende la excavación de zanjas para las jabalinas, las dimensiones de dichas zanjas para jabalinas se describen en la figura siguiente.

Conexión varilla de Tierra



El sistema general de tierras incluye la conexión a tierra del neutro del sistema eléctrico, la conexión a tierra de gabinetes de equipo eléctrico, conexión a tierra de estructuras y partes metálicas no portadoras de corriente.

Las conexiones para el Sistema de Tierra se realizarán con cable de cobre desnudo blando y conectores para los diferentes equipos y elementos que serán aterrados, y estarán de acuerdo a las características y los calibres que se mencionan a continuación:

Los electrodos (jabalinas de cobre) a utilizar en el sistema de tierras resultaran del cálculo de diseño.

- La resistencia del sistema de tierra no excederá los 5 ohmios.
- La malla de tierras se enterrará a una profundidad determinada por el cálculo de diseño.
- La conexión entre las jabalinas se realizará con conductor de cobre desnudo y con empalmes de soldadura exotérmica, para garantizar la equipotencialidad en malla de puesta a tierra.
- La conexión de estructuras metálicas a la red general de tierras se realizará mediante cable de diámetro adecuado.

La jabalina de tierra se instalará de acuerdo a lo especificado en los planos de diseño y a las órdenes emitidas por parte del Supervisor de Obra.

Previo a la reposición de la zanja se realizarán los trabajos de preparado de tierras, este trabajo se refiere al preparado o tratamiento de tierra, para la protección contra descargas atmosféricas. Su ejecución se regirá a estas especificaciones de acuerdo a las normas NB777, NEMA, y a lo señalado en los planos de construcción y/o a las instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.



Una vez preparados los hoyos para las jabalinas de puesta a tierra, la tierra extraída deberá reemplazarse por un preparado de tierras que deben contener los elementos y recomendaciones técnicas generadas por el estudio.

Con el tratamiento considerado de tierras, el CONTRATISTA realizará las mediciones adecuadas para determinar la resistencia de la tierra. El valor mínimo aceptado de resistencia de la tierra preparada es menor o igual a 5 ohmios.

Asimismo, se debe hacer énfasis que el circuito de la puesta a tierra será cerrado de acuerdo al estudio que se realice, mismo que deberá estar aprobado por el Supervisor de Obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 70
NOMBRE	: DISEÑO, PROVISIÓN, INSTALACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO ALIMENTADO CON ENERGÍA CONVENCIONAL Y/O SOLAR
UNIDAD	: GLB.

DEFINICIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de diseño, provisión, instalación del Sistema Eléctrico alimentado con energía convencional y/o solar.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Se presentará el diseño, provisión, instalación del sistema eléctrico alimentado con energía convencional y/o solar, el cual será revisado y aprobado por Supervisor de Obra y Fiscal de Obra. El mismo tendrá que contemplar memoria de cálculo, planos descriptivos, especificaciones técnicas y procedimiento para la ejecución del mismo.

La CONTRATISTA deberá identificar mediante etiquetas las conexiones eléctricas realizadas en cada extremo del cable y presentar sus respectivos planos As Built detallados en formato magnético (CD) e impreso de las instalaciones existentes y realizadas.

El CONTRATISTA deberá contemplar en el diseño todos los materiales, accesorios y equipos necesarios para el funcionamiento de los paneles solares como fuente de suministro de energía; por tal motivo, el dimensionamiento presentado deberá responder a la demanda de energía necesaria según corresponda

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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



OBRAS CIVILES RED INTERNA

No ITEM	: 71
NOMBRE	: REPLANTEO Y TRAZADO TOPOGRÁFICO DE LA LINEA
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de replanteo y trazados con estación total, necesarios para el trazado y emplazamiento del proyecto en el predio de intervención, para obras a ejecutar de acuerdo con los planos.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

- Clavos
- Estacas De Madera
- Estuco
- Pintura Sintética Mate
- Estación Total

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Todo el trabajo de replanteo será iniciado previa notificación a la Supervisión de Obras, quien tiene que aprobar dicho trabajo. El replanteo y trazado de las obras a ejecutarse serán realizados por el Contratista en estricta sujeción a las dimensiones, determinación de pendientes, ubicación e indicaciones de los planos correspondientes y/o las instrucciones del Supervisor de Obra. El trazado realizado deberá ser aprobado por escrito en el libro de órdenes por el Supervisor de Obras con anterioridad a la iniciación de cualquier trabajo, previa verificación e interpretación del plano de proyecto. El Contratista determinará la disposición de ejes, que se fijarán con estacas espaciadas según la instrucción del Supervisor de Obra. Sea cual fuere el método utilizado en la determinación de pendientes, el Contratista deberá disponer en todo momento de marcas y señales para una rápida verificación de las mismas, asimismo, dadas las condiciones del terreno este deberá prever, verificar, identificar y demarcar todos los servicios existentes en la zona con tal de no perjudicar el normal desarrollo de la obra.

El contratista demarcará toda el área a intervenir, de manera que, posteriormente, no existan dificultades para medir las cantidades ejecutadas. Las lienzas serán dispuestas a objeto de obtener un perfecto paralelismo entre las mismas. Seguidamente los anchos de cimentación y/o la ubicación y el perímetro de las fundaciones aisladas se marcarán con estuco.

El replanteo se materializará fijando estacas y marcas fácilmente identificables en los puntos requeridos que no puedan alterarse durante la ejecución de los trabajos, las guías serán dispuestas con instrumento topográfico según los ejes o líneas de replanteo, indicados en planos.

El contratista será el único responsable del cuidado, mantenimiento y reposición de las estacas y marcas requeridas para la medición de los volúmenes que se requiera ejecutar en obra. El trazado y replanteo deberá recibir aprobación escrita del Supervisor de Obra, antes de proceder con los trabajos siguientes.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.



FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 72
NOMBRE	: EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO SEMIDURO A DURO
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para la excavación terreno semiduro a duro, actividad a ser realizada de acuerdo a especificaciones, planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra.

Suelo clase II (semiduro). - Terreno arcilloso, ripioso y terrenos agrícolas compactos

Suelo clase III (duro). - Material rocoso, conformado por rocas sueltas, conglomerados areniscas y todos aquellos suelos compactos y roca en sus diferentes clasificaciones ya sean estas ígneas, sedimentarias y/o metamórficas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem, debiendo contar mínimamente con los siguientes, siendo estos de carácter enunciativo más no limitativo:

MANO DE OBRA

- AYUDANTE

Otros (palas, picotas, barretas, carretillas, etc.) en cuanto a herramientas que deberá tener como mínimo un ayudante.

Para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad.

El CONTRATISTA también se debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Únicamente será posible iniciar la actividad de excavación una vez que el Supervisor de Obra emita la autorización respectiva, la cual no podrá ser emitida antes del replanteo y trazado topográfico. Para iniciar el trabajo de excavación se procederá al aflojamiento y extracción de los materiales en los lugares demarcados; los materiales, que podrán ser utilizados posteriormente para rellenar zanjas o excavaciones, se apilarán convenientemente a los lados de las mismas, a una distancia prudencial que no cause presiones sobre las paredes de la excavación. Los materiales sobrantes de la excavación serán trasladados y acumulados en los lugares indicados por el Supervisor de Obra, aun cuando estuvieran fuera de los límites de la Obra, para su posterior transporte a los botaderos establecidos, para el efecto, por las autoridades locales. A medida que progrese la excavación, se tendrá especial cuidado del comportamiento de las paredes, a fin de evitar deslizamientos. Si esto sucediese no se podrá fundar sin antes limpiar completamente el material que pudiera llegar al fondo de la excavación.



Cuando las excavaciones demanden la construcción de entibados y apuntalamientos, éstos deberán ser proyectados por el CONTRATISTA y revisados y aprobados por el Supervisor de Obra, esta aprobación no eximirá al CONTRATISTA de las responsabilidades que hubiera lugar en caso de fallar las mismas, asimismo esos trabajos serán a costo de la empresa sin ninguna remuneración económica.

La profundidad y ancho de la zanja será de acuerdo a planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra, solo para las Obras Civiles acometida especial y red primaria la profundidad de la zanja será de como mínimo 1,50 m y 0,5 m de ancho o de acuerdo a lo especificado por el Supervisor de Obra, de tal manera que se asegure que la generatriz superior de la tubería esté recubierta por 1.00 metro con respecto al nivel del suelo, el CONTRATISTA deberá realizar las excavaciones para interconexiones garantizando en todo momento las mejores condiciones para el Soldador. Las profundidades y ancho de la zanja pueden aumentar cuando sea necesarios para la adecuada y correcta ejecución de los trabajos.

En caso de presencia de agua debido a nivel freático, u otros imprevistos requerirá del uso de bombas de Achique para mantener el nivel de agua bajo control mientras duren los trabajos. Los costos adicionales de estas actividades estarán por cuenta del CONTRATISTA.

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 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.

El fondo de las excavaciones será horizontal y en los sectores donde el terreno sea destinado a fundar sea inclinado, se dispondrá de escalones de base horizontal. Se tendrá especial cuidado de no remover el fondo de las excavaciones que servirán de base a la cimentación, una vez terminadas estas se las limpiará de toda tierra suelta. Las zanjas o excavaciones terminadas, deberán presentar superficies sin irregularidades y tanto las paredes como el fondo tendrán las dimensiones indicadas en los planos. En caso de excavar por debajo del límite inferior especificado en los planos de construcción o indicados por el Supervisor de Obra, el CONTRATISTA realizará el relleno y compactado por su cuenta y riesgo, relleno que será propuesto al Supervisor de Obra y aprobado por éste antes y después de su realización. Para fundaciones corridas la excavación se la realizará hasta 50 cm antes de la base de la fundación y en cimentaciones aisladas hasta 80 cm del nivel de desplante, el volumen restante necesariamente será hecho a mano, con el objeto de no alterar la estructura del suelo de fundación. Todo el material excavado, en la medida que sea adecuado para ejecutar rellenos, dependiendo del tipo de relleno y que cumpla a lo estipulado en el punto de relleno y compactado, podrá ser utilizado como relleno, para ello este material deberá ser depositado temporalmente en sitios que no perjudiquen los trabajos y que no constituyan riesgo alguno, en ningún momento se deberá depositar material excavado de manera que ponga en peligro la construcción parcialmente terminada.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 73
NOMBRE	: EXCAVACIÓN DE ZANJA TERRENO ROCOSO
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN



Este ítem comprende los trabajos necesarios para la excavación en zanja en terreno rocoso esto con la finalidad de realizar el tendido de tuberías de acero en sus distintos diámetros, actividad a ser realizada de acuerdo a especificaciones, planos, gráficos y/o instrucciones emitidas por el Supervisor de Obra, utilizando medios mecánicos y/o manuales. En este ítem se incluye cualquier desbroce superficial, así mismo comprende las excavaciones para la construcción de diferentes Obras, construcción de cámaras de válvulas y otras estructuras.

No se aceptará bajo ningún concepto, responsabilidad alguna por reclamos impuestos contra el ejecutor de la Obra (CONTRATISTA) o por terceros, por daño ocasionado a instalaciones de otros servicios, aclarándose que en ningún caso el CONTRATISTA podrá aducir desconocimiento de tales obstáculos, tal y como se estipula en el procedimiento de ejecución del replanteo y trazado topográfico.

De acuerdo a la naturaleza y características del suelo a excavar durante el Proyecto, se establece en este ítem el tipo de suelo:

Terreno Rocosos: Roca en sus diferentes clasificaciones ya sean estas ígneas, sedimentarias y/o metamórficas.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad. Además, deberá proporcionar la maquinaria respectiva para la limpieza de la zona. Se debe tomar en cuenta que el CONTRATISTA proporcionará la maquinaria necesaria para culminar los trabajos de excavación de acuerdo a plazos establecidos. De ninguna manera se considerará la ampliación de plazos, arguyendo la falta de maquinaria en Obra.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR PERF. NEUMATICA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	COMPRESOR DE AIRE
2	PERFORADORA NEUMATICA

Sin embargo, el listado precedente no puede ser considerado restrictivo o limitativo en cuanto a la provisión de cualquier otro material, herramienta y/o equipo que sea necesario para la correcta ejecución y culminación de los trabajos. En todo caso, el empleo de insumos adicionales a los presentados en la propuesta y que resultasen necesarios durante el período de ejecución de la obra correrán por cuenta del Contratista a fin de que se garantice que los trabajos sean ejecutados y culminados de manera adecuada y a satisfacción de la Supervisión de Obra, aclarando que este aspecto no implicará en ningún caso un costo adicional para la Entidad.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Realizado el Correspondiente replanteo topográfico en Obra, el Supervisor de Obra evaluará y aprobará cambios en el trazo del tendido.

Los trabajos de Excavación de zanja serán ejecutados una vez que los Ítems de replanteo, corte y remoción de coberturas correspondientes hayan sido ejecutados de acuerdo a las especificaciones técnicas. Se dará inicio al ítem de excavaciones siempre y cuando su inicio sea aprobado por el Supervisor de Obra en cada tramo.

Durante todo el proceso de excavación, el CONTRATISTA pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen próximas al lugar de trabajo. Además, tomará las medidas necesarias para evitar que sus trabajos interrumpan cualquier servicio existente como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, etc. En caso de daño a los mismos el



CONTRATISTA se hará responsable y a su costo realizará la reparación con personal calificado y/o cancelación por los daños resultantes, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, u otros en forma inmediata y a satisfacción del Supervisor de Obra y el afectado (Pudiendo ser este un vecino o bien una empresa privada o estatal). Cuando la excavación haya alcanzado la profundidad y perfilado de acuerdo a los planos, se procederá a la limpieza con el retiro de todo tipo de material que pueda dañar la tubería a ser instalada.

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

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

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

El CONTRATISTA tiene la obligación de realizar el relleno de la zanja en un máximo de 48 horas por lo que está bajo su responsabilidad incrementar la cantidad de personal en cada frente de trabajo y mejorar su organización para cumplir con el Cronograma establecido y así lograr las metas correspondientes al proyecto.

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

Será responsabilidad del CONTRATISTA comunicar a los propietarios la fecha de ingreso por sus zonas así como responder por todos los daños resultantes de la ejecución de la Obra por parte del CONTRATISTA, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, tuberías de agua, alcantarillado, cableados eléctricos, telefónicos y cualquier otro, los cuales deberán ser reparados a cuenta del CONTRATISTA en forma inmediata y a satisfacción del Supervisor de Obra y el afectado (Pudiendo ser este el vecino o bien una empresa privada o estatal).

Todas las excavaciones serán hechas a cielo abierto de acuerdo a los planos del proyecto y según el replanteo autorizado por el Supervisor de Obra. No se permitirá la ejecución de túneles, salvo casos de necesidad justificada con previa autorización del Supervisor de Obra. La ejecución de la actividad conllevará la responsabilidad de reparación de daños si corresponde.

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

Todos los materiales provenientes de excavaciones deben ser colocados hacia un lado de la zanja dejando un espacio libre de 30 centímetros, sin obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a todas las partes de la zanja. Dichos materiales deben estar apilados y señalizados con cintas de precaución. El CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor de Obra con 48 horas de anticipación al inicio de cualquier excavación, con el objetivo de verificar secciones y efectuar las mediciones pertinentes.

Previsiones aplicables a la excavación

Cuando en la apertura de zanja se encuentren piedras de gran tamaño u obstrucciones que imposibiliten su remoción se procederá al colocado de fundas de protección de PVC, siempre y



cuando el CONTRATISTA registre dicho incidente en el Libro de Órdenes, indicando el lugar, tipo de obstrucción, longitud, diámetro de la funda de protección requerida, anexando para ello el reporte fotográfico y este se encuentre aprobado por el Supervisor de Obra.

Sistemas Subterráneos

Cruce con líneas enterradas existentes

El CONTRATISTA debe ubicar cada uno de los puntos de cruce de la tubería a ser instalada con los sistemas existentes, en cada punto realizará la excavación con el objeto de determinar cómo se ejecutará el cruce.

El CONTRATISTA realizará el cruce por debajo o encima del sistema existente bajo autorización del Supervisor de Obra.

La distancia mínima de separación del cruce que se genere con el tendido de tubería de gas con otros sistemas, será de 30 cm o bajo evaluación del Supervisor de Obra.

Paralelismo con líneas enterradas existentes

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

La separación mínima que se genere con el tendido de distribución de gas natural de forma paralela a otros servicios deberá ser de 30 cm y/o bajo evaluación del Supervisor de Obra.

Excavación de zanjas para uniones de tubería

El CONTRATISTA deberá realizar las excavaciones para unión, garantizando en todo momento las mejores condiciones para que la unión de lingadas sea la más adecuada; para ello el CONTRATISTA deberá proporcionar Personal, Equipo y Herramientas mínimas para la extensión de la misma, en casos excepcionales (rotura, remoción y excavación) bajo la aprobación del Supervisor de Obra. Los volúmenes requeridos y aprobados por el Supervisor de Obra serán cuantificados y cancelados, las dimensiones serán proporcionados y aprobados por el Supervisor de Obra.

Cuando el material que se encuentra para asiento de las tuberías o estructuras no sea apto para fundación, se excavará el fondo de la zanja hasta la profundidad requerida y el material excavado se reemplazará con arena, gravilla u hormigón pobre, según lo requiera el Supervisor de Obra, cuidando que las tuberías se apoyen directamente en una capa no menor de 0.20 m de material arenoso fino, que no contenga piedras mayores de 1.00 cm, idéntico relleno se hará cuando por cualquier motivo se haya excavado más abajo del asiento definitivo de las estructuras.

El CONTRATISTA debe mantener siempre las zanjas libres de agua durante el progreso del trabajo. El agua en las zanjas y en las excavaciones será desalojada de tal manera que no ocasione daño alguno a la salud pública, ni a la propiedad privada o pública, ni tampoco al trabajo ya terminado o en progreso.

Todos los materiales provenientes de excavaciones deben ser colocados de manera de no obstaculizar el trabajo y permitir el libre acceso a todas las partes de la zanja. Dichos materiales deben estar arreglados en pilas bien hechas, o acopiados en bolsas o turriles de manera de incomodar lo menos posible el tráfico y a los propietarios vecinos al trabajo.

El CONTRATISTA moverá si así se requieren los obstáculos tales como postes de alumbrado eléctrico, telefónico, etc., siguiendo los procedimientos necesarios y los repondrá a su posición original los más rápidamente posible.

Se debe tomar en cuenta que por ningún motivo las zanjas permanecerán abiertas por un lapso mayor a 10 días.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.



FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 74
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA CERNIDA S/PROVISIÓN
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de relleno y compactado de zanja con tierra cernida, mismos que deberán realizarse después de haber sido aprobada en forma escrita por el Supervisor de Obra a la zanja para el tendido de red, según se especifique en los planos, las cantidades establecidas en la propuesta y/o instrucciones del Supervisor de Obra.

Específicamente se refiere al empleo de tierra cernida y seleccionada, echada por capas, cada una debidamente compactada, después de haber realizado el tendido de las tuberías en los lugares indicados en el proyecto o autorizados por el Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	APISONADOR

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

El material de relleno será el mismo material extraído, salvo que este no sea el adecuado, el CONTRATISTA propondrá al Supervisor de Obra el cambio del mismo, el cual deberá aprobarlo por escrito antes de su colocación. Si en ciertos sectores del proyecto el material de relleno provisto de la misma excavación presenta partículas (piedras y/o grumos) iguales o mayores a los 10 mm de diámetro, el material deberá ser cernido, en zarandas con una abertura máxima de malla de 3/8 de pulgada, de acuerdo a los correspondientes espesores que Instruya el Supervisor de Obra (Cama de Apoyo de la Tubería como Capa de Protección); sin ningún costo adicional.

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

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de relleno y compactado de zanja serán autorizados por el Supervisor de Obra, siempre y cuando se verifique en zanja lo siguiente:

La zanja deberá estar perfilada con un ancho constante de 50 cm en toda su profundidad, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.



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

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.

Antes del tendido de las tuberías, el relleno se ejecutará con tierra cernida (zarandeada en malla cuadrada de 3/8 de pulgada), previamente aprobado por el Supervisor de Obra.

El relleno y compactado de material, se realizará en dos capas de material. La primera capa será material fino (tierra cernida) que servirá de asiento para el confinamiento de la tubería. El espesor de la cama será de 15 cm, la cual será nivelada y asentada, la segunda capa será la de protección de tubería con un espesor de 20 cm por encima del borde superior de la tubería. Estas capas deberán compactarse cuidadosamente y con herramientas manuales apropiadas (apisonadores)

Para la verificación de espesores se utilizará una varilla de medición.

El relleno de cada uno de los tramos de las tuberías se realizará previa autorización del Supervisor de Obra, dejando constancia escrita en el Libro de Órdenes, después de haber comprobado el estado perfecto de revestimiento exterior de la tubería aplicando el Holiday Detector. Una vez echada la primera capa de tierra cernida deberá quedar verificado que la tubería se encuentra apoyada uniformemente en su lecho.

En caso de ser necesaria la utilización de agua para la compactación del suelo, la operación deberá ser previamente autorizada por el Supervisor de Obra.

En caso que, por efecto de las lluvias, rotura de tuberías de agua o cualquier otra causa, que haya afectado las zanjas rellenadas o sin rellenar, si fuera el caso, inundando, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y reponer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

Tan pronto como se haya terminado el relleno el CONTRATISTA deberá cumplir lo siguiente:

- Limpieza y retiro de todos los escombros incluyendo rocas de gran tamaño, equipos y materiales en exceso o rechazados, que serán llevados a sitios autorizados.
- Se debe restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones iguales o mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo
- Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes, alcantarillas, maderas y otras instalaciones provisorias, utilizadas en los trabajos.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 75
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL FINO C/PROVISIÓN
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para el relleno y compactado de material fino en zanja donde el terreno sea rocoso; específicamente ARENA FINA, la cual será provista por la empresa



CONTRATISTA, considerando los procedimientos prescritos en la presente especificación o instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	APISONADOR
MATERIALES	
1	ARENA FINA (CAMA)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

La zanja deberá estar perfilada con un ancho constante de 50 cm en toda su profundidad, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

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

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.

El relleno y compactado de material, se realizará en dos capas de material. La primera capa será material fino (tierra cernida) que servirá de asiento para el confinamiento de la tubería. El espesor de la cama será de 15 cm, la cual será nivelada y asentada, la segunda capa será la de protección de tubería con un espesor de 20 cm por encima del borde superior de la tubería. Estas capas deberán compactarse cuidadosamente y con herramientas manuales apropiadas (apisonadores)

Para la verificación de espesores se utilizará una varilla de medición.

El acopio de arena fina será realizado con la señalización correspondiente para resguardar la seguridad y circulación vehicular/peatonal del sector. Los bordes de la zanja deberán encontrarse libres de material excavado u otros elementos perjudiciales considerando una distancia mínima de 20 cm; para evitar la caída de cualquier material al interior de la misma.

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

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO



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

No ITEM	: 76
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON TIERRA COMÚN
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos de relleno y compactado con material común de zanjas, además de la provisión del mismo en sectores en los cuales no se pueda encontrar material de relleno, de acuerdo a lo establecido en los planos y/o instrucciones del Supervisor de Obra. Esta actividad se iniciará una vez concluidos y aceptados los trabajos de bajado de tubería, relleno y compactado de zanja con tierra cernida.

Específicamente se refiere a la provisión y al empleo de tierra común o seleccionada, echada por capas, cada una debidamente compactada con máquina.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad. El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de restos de rotura de contrapiso o de pavimentos, piedras, elementos cortantes, residuos y otros. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación el CONTRATISTA proporcionara el material necesario autorizado por el Supervisor de Obra sin costo adicional.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE COMPACTADOR MANUAL
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	COMPACTADORA MANUAL SALTARIN

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, considerándose como tales, aquéllos que igualen o sobrepasen el límite plástico del suelo. Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 8 cm de diámetro.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Los trabajos de relleno y compactado de zanja con tierra común serán autorizados por el Supervisor de Obra, siempre y cuando se verifique en zanja lo siguiente:

La zanja deberá estar perfilada, libre de cualquier escombros o cualquier otro elemento que pueda dañar la tubería.

A partir de la capa de relleno con tierra cernida, se colocará material de relleno (tierra común), en una altura mínima de 1 metro en aceras y calzadas, pudiendo esta variar de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

En caso de presentarse daños en los servicios básicos existentes, el CONTRATISTA deberá realizar las reparaciones necesarias o las gestiones necesarias con la entidad correspondiente si el daño así lo amerita.



El equipo de compactación a ser empleado será el exigido en la propuesta (Compactadora mecánica liviana). En caso de no estar especificado el Supervisor de Obra aprobará por escrito el equipo a ser empleado. Los rodillos o compactadores mecánicos pesados podrán usarse solamente para consolidar la última capa, siempre y cuando exista una cobertura compactada mínima de 0.60 m. En ambos casos se exigirá el cumplimiento de la densidad de compactación especificada.

El material de relleno deberá colocarse en capas no mayores a 30 cm, con un contenido óptimo de humedad, procediéndose al compactado. A requerimiento del Supervisor de Obra, se efectuarán pruebas de densidad y/o calicatas in situ, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas. Así mismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido en más de tres puntos, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

El grado de compactación para vías con tráfico vehicular deberá ser de 95% del Proctor modificado. Y en el caso de veredas deberá ser del orden del 90% mínimo del Proctor modificado. Se deberá garantizar siempre que la tubería no sufra deformación por aplastamiento debido al grado de compactación. Si existiera esta posibilidad, la tubería será protegida mecánicamente, previa autorización del Supervisor de Obra.

El Supervisor de Obra exigirá la ejecución de pruebas de densidad y/o calicatas in situ a diferentes niveles del relleno, como mínimo cada 200 metros, por lo cual el CONTRATISTA deberá tener a disposición en Obra los equipos de ensayos correspondientes y en cantidad suficiente. Las pruebas de compactación serán llevadas a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo del CONTRATISTA el costo de las mismas. En caso de no haber alcanzado el porcentaje requerido, el CONTRATISTA deberá repetir el trabajo por su cuenta y riesgo.

En caso de ser necesaria la utilización de agua para la compactación del suelo, la operación deberá ser previamente autorizada por el Supervisor de Obra.

La tierra sobrante del tapado de zanjas, deberá ser retirada de inmediato, tan pronto como haya sido repuesto el contrapiso de la vereda o la base de la calzada.

En caso que, por efecto de las lluvias, rotura de tuberías de agua o cualquier otra causa, que haya afectado las zanjas rellenas o sin rellenas, si la cantidad de tierra para el relleno fuera insuficiente, el CONTRATISTA deberá remover todo el material afectado y proveer el material de relleno con el contenido de humedad requerido líneas arriba, procediendo según las presentes especificaciones. Este trabajo será ejecutado por cuenta y riesgo del CONTRATISTA.

La cinta de señalización debe ser ubicada 30 cm antes del nivel superior de la zanja, esta cinta de señalización para la zanja será otorgada por el CONTRATISTA.

Todas las áreas comprendidas en el trabajo deberán nivelarse en forma uniforme. La superficie final deberá entregarse libre de irregularidades.

En todo momento los bordes de la zanja deberán tener un espacio libre de 20 cm; para evitar que el material excavado u otros elementos perjudiciales caigan a la zanja.

Tan pronto como se haya culminado con el relleno y compactado, el CONTRATISTA una vez finalizada esta actividad deberá proceder al:

- a) Retiro de todos los escombros 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) Restaurar todas las construcciones, hasta dejarlas en condiciones mejores a las iniciales, cualquier observación de las autoridades municipales, implicará que el CONTRATISTA resolverá los problemas y asumirá el costo.



e) Excepto cuando se estableciera lo contrario, deben ser eliminados o removidos todos los accesos, puentes (rampas), alcantarillas, geotextiles, maderas y otras instalaciones provisionales (eventuales que surgen durante la construcción de la Obra), utilizadas en los trabajos.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 77
NOMBRE	: RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA CON MATERIAL SELECCIONADO
UNIDAD	: M3.

DESCRIPCIÓN

La Presente Especificación comprende todos los trabajos que se realizaran de manera manual y con maquinaria pesada para el movimiento de tierras con el fin de rellenar y compactar (si corresponde con el perfilado de taludes) en el área de emplazamiento del proyecto; de acuerdo a la nivelación realizada anteriormente, cumpliendo con la elevación y coordenadas finales (respetando la cota municipal y cotas del proyecto).

Las principales actividades que involucrarán la presente especificación serán:

- Provisión, Relleno y Compactado con material seleccionado Tanto las cantidades de corte y relleno que se realicen dependerán directamente de las características topográficas iniciales, asimismo este material debe ir en reemplazo de todo el material rocoso extraído ya que la zanja debe estar libre de este material a fin de cuidar la integridad de la tubería
- Conformación de Plataforma con Relleno mixto (sector y banco de préstamo).
- Conformación de Plataforma con Corte y Relleno con material del sector.
- Conformación de Plataforma con Corte y Relleno de banco de préstamo.
- Conformación de Plataforma con Corte y Relleno mixto (sector y banco de préstamo).

El CONTRATISTA habrá tenido que realizar las inspecciones previas al sector de emplazamiento de la plataforma, antes de la elaboración y presentación de su propuesta (exigido en el DBC como en las Especificaciones Técnicas); con el fin de verificar el tipo de terreno y bancos de préstamo de la zona.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad. El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de restos de rotura de contrapiso o de pavimentos, piedras, elementos cortantes, residuos y otros. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación el CONTRATISTA proporcionara el material necesario autorizado por el Supervisor de Obra sin costo adicional.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE COMPACTADOR MANUAL
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	COMPACTADORA MANUAL SALTARIN
MATERIALES	
1	TIERRA SELECCIONADA (REPOSICION)



El CONTRATISTA estará obligado a emplear maquinaria pesada (retroexcavadora, motoniveladora de acuerdo al tipo de terreno). El CONTRATISTA solicitará la Aprobación al Supervisor de Obra, sobre el tipo, uso y número de maquinaria según sea el caso.

Según el tipo de movimiento de tierras en el proyecto el CONTRATISTA:

- Deberá disponer en Obra de palas cargadoras, rodillos lisos medianos, volquetas, compactadoras motoniveladoras y todo el equipo necesario para la ejecución de esta actividad.
- Deberá tomar en cuenta la provisión de material de relleno del banco de préstamo aprobado por el Supervisor de Obra como el traslado de material sobrante después realizado el desbroce como el Relleno y compactado en la conformación de la plataforma.
- Si correspondiera la provisión de material de un banco de préstamo, para la aprobación del mismo, No se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad, Igualmente se prohíbe el empleo de suelos con piedras mayores a 10 cm. de diámetro.
- Se debe alcanzar un CBR mayor o igual a 40%

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Antes del Inicio de los trabajos correspondientes a los ítems de la presente especificación, el Supervisor de Obra ordenará al CONTRATISTA realizar un levantamiento topográfico general, con el fin de determinar la cantidad real de los diferentes volúmenes de corte y relleno que se tendrá que realizar, para ello el CONTRATISTA deberá obtener dicha información a través de su Topógrafo, el cual trabajará en base a los parámetros definidos en La Presente Especificación de trazado y, el CONTRATISTA pondrá el máximo cuidado para evitar daños a estructuras y/o edificaciones que se hallen próximas al lugar de trabajo. Además, tomará las medidas necesarias para evitar que sus trabajos interrumpan cualquier servicio existente como agua potable, alcantarillado, energía eléctrica, teléfono, gas, etc. En caso de daño a los mismos el CONTRATISTA se hará responsable y a su costo realizará la reparación con personal calificado y/o cancelación por los daños resultantes, durante las excavaciones, incluyendo daños a las fundaciones, estructuras existentes en la zona, u otros en forma inmediata en conformidad del(los) afectado(s). (Pudiendo ser este un vecino del sector o bien una empresa privada/estatal).

Todos los materiales excedentes y procedentes del trabajo de desbroce, serán trasladados al sector previamente determinado por el Supervisor de Obra, aun cuando estuviera fuera de los límites de la Obra, para su posterior transporte hasta los botaderos establecidos para el efecto por las autoridades locales. En ningún caso se aceptará la quema del material vegetal.

El CONTRATISTA estará obligado a revisar constantemente los niveles del terreno, con la finalidad de obtener el perfil requerido de acuerdo al bombeo requerido (2%).

Relleno y Compactado: En la ejecución del relleno cuando corresponda, el CONTRATISTA deberá emplear solamente aquellos materiales que hubieran sido aprobados previamente por el Supervisor de Obra, pudiendo ser este material el obtenido del corte o material adicional.

En caso que sea necesario la provisión material de relleno adicional, de manera parcial o total (bancos de préstamo) el CONTRATISTA deberá involucrar la correspondiente provisión en los precios unitarios del proyecto; no se permitirá la utilización de suelos con excesivo contenido de humedad.

El Supervisor de Obra definirá si los materiales provenientes del corte del terreno del sector (si corresponde), son aptos para los rellenos especificados, siendo estos transportados a los lugares indicados para el efecto, caso contrario se transportarán fuera de los límites de la Obra.

Los rellenos se realizarán en capas de 20 cm como máximo proporcionando la humedad adecuada y efectuando el compactado correspondiente.

GRADACIONES PARA MATERIALES DE SUB-BASE

Porcentajes por peso del material que pasa por tamices con malla cuadrada según AASHTO T-11 y T-27



TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN		
	A	B	C
3	100		
1		100	
1 ½"			100
1			
¾"			
3/8"			

TAMIZ	TIPO DE GRADACIÓN		
	A	B	C
N° 4	15 – 45	20 – 50	25 – 55
N° 10			
N° 40			
N° 200	0 – 10	0 – 10	0 – 10

El relleno debe cumplir con un CBR mayor o igual a 40%.

El Supervisor de Obra exigirá el número de pruebas de densidad como los laboratorios de Suelos relacionados (Granulometría, Proctor, CBR IP, LL y otros) conforme vea conveniente para asegurar la calidad de compactación y del material requerido, por lo cual el CONTRATISTA deberá tener a disposición en Obra, el personal y los equipos de ensayos correspondientes en cantidad suficiente. Las pruebas de laboratorio de suelos serán llevadas a cabo por un laboratorio especializado, quedando a cargo del CONTRATISTA el costo de los mismos.

Se efectuarán pruebas de densidad in situ por capa compactada, corriendo por cuenta del CONTRATISTA los gastos que demanden estas pruebas. Asimismo, en caso de no satisfacer el grado de compactación requerido en la capa correspondiente (mayor/igual a 98% del Proctor modificado), el CONTRATISTA deberá repetir los procedimientos de Relleno y Compactado por su cuenta y riesgo. El material de relleno común deberá colocarse en capas que van de los 15 a 20 cm de espesor.

El número de ensayos como la ubicación de los mismos de acuerdo a las capas conformadas; lo determinará el Supervisor de Obra conforme vea conveniente, para garantizar la calidad de la compactación del terreno.

El material de relleno sobrante, deberá ser retirado tan pronto como haya sido concluida la actividad de relleno y compactado. La compactación deberá avanzar gradualmente en franjas paralelas desde los bordes hacia el centro, cuidando que todas las capas sean de espesor uniforme, hasta conseguir la altura total del relleno (de acuerdo a la nivelación realizada anteriormente). La última capa recibirá el acabado final para tener la forma de la sección transversal indicada en los planos.

El CONTRATISTA deberá tomar todas las precauciones necesarias para no causar daño a terceros ni a la Obra misma, siendo estos aspectos de su entera y exclusiva responsabilidad. El CONTRATISTA deberá estudiar la forma de aplicar el equipo y personal más adecuado para este fin.

MEDICIÓN



El presente ítem será medido por **METRO CUBICO (M3)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 78
NOMBRE	: CORTE, ROTURA Y REMOCION DE PAVIMENTO RIGIDO
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de corte, rotura y remoción de pavimento rígido según los planos establecidos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA proporcionará todos los materiales, equipo y herramientas necesarios para la ejecución de los trabajos, los mismos deberán ser aprobados por el Supervisor de Obra al Inicio de la actividad. El material de relleno a emplearse será preferentemente el mismo suelo extraído de la excavación, libre de restos de rotura de contrapiso o de pavimentos, piedras, elementos cortantes, residuos y otros. En caso de que no se pueda utilizar dicho material de la excavación el CONTRATISTA proporcionara el material necesario autorizado por el Supervisor de Obra sin costo adicional.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE CORTADORA DE DISCO
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CORTADORA DE DISCO
2	COMPRESOR DE AIRE
3	MARTILLO NEUMATICO
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE DE CONCRETO

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El pavimento rígido, deberá cortarse de acuerdo a los límites especificados para la excavación, y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa del SUPERVISOR DE OBRA, cuando existan razones técnicas para ello. El CONTRATISTA, previo al corte y remoción del material deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida. La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo las vías alternas en caso de ser necesario.

Para ejecutar este ítem se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Para el corte se debe realizar un marcado rectilíneo, nítido y exacto en la Longitud del Corte, para no comprometer sectores fuera del área de Trabajo.

La superficie del corte debe quedar vertical, con una profundidad mínima de 2/3 del espesor de la capa de rodadura (pavimento rígido), de igual manera harán cortes transversales cada metro, en toda la longitud del pavimento rígido a retirar.



Posteriormente se procederá a la remoción de los escombros y se acopiarán para su retiro de la obra, en un sitio que no perjudique el tránsito vehicular.

El pavimento rígido, que esté fuera de los límites del corte especificado y que además sufra daño, a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

El uso del Combo en la remoción de pavimento rígido queda terminantemente PROHIBIDO.

Cualquier material adicional, que se encuentre debajo del pavimento rígido y cunetas de hormigón, deberá

ser removido de manera de que el terreno, quede apto para realizar la excavación de la zanja, sin ningún costo adicional.

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

El CONTRATISTA, en todo el periodo que dure la obra tiene la obligación de realizar la señalización preventiva y colocación de medidas de seguridad que garanticen la perfecta identificación de la zona afectada y otorguen una total seguridad a los eventuales transeúntes.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 79
NOMBRE	: REPOSICIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem incluye los trabajos necesarios para la construcción de losas de concreto reforzado con acero, conforme a los planos y especificaciones. El pavimento debe garantizar una resistencia mínima de 250 kg/cm² (25 MPa), utilizando materiales y técnicas aprobadas por el Supervisor de Obra. La colocación del refuerzo de acero y la disposición de juntas de dilatación serán según lo indicado para evitar fallos estructurales por movimientos o expansiones térmicas.

Se deberán realizar ensayos de calidad, como pruebas de resistencia a la compresión, para validar el hormigón utilizado. La contratista será responsable de la correcta ejecución del vaciado, curado y protección del concreto, garantizando que se cumplan las normativas bolivianas y las instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

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

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON 300 L
2	VIBRADOR DE INMERSIÓN
MATERIALES	



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
1	ARENA COMUN
2	CEMENTO PORTLAND
3	GRAVA
4	MADERA DE CONSTRUCCION
5	ALQUITRAN
6	AGUA
7	FIERRO CORRUGADO

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Previo al inicio de la ejecución de trabajos el CONTRATISTA deberá presentar un procedimiento y especificaciones del hormigón a ser utilizado, el mismo será revisado y aprobado por el Supervisor de Obra. Como parte de la Presente Especificación el CONTRATISTA preparará la superficie sobre la cual se va a construir el pavimento, misma que deberá cumplir con los requisitos de capacidad de soporte y de características geométricas tomando en cuenta una separación no mayor de 2m entre juntas de dilatación, que exijan las condiciones específicas del diseño. El CONTRATISTA estará obligado a solicitar la autorización del Supervisor de Obra para vaciar una vez aprobada la capa base, iniciando el vaciado antes de los cinco días hábiles.

Para establecer la dosificación a emplear el CONTRATISTA deberá recurrir a ensayos previos a la ejecución de la Obra con el objeto de determinar las proporciones de los materiales que hagan que el concreto resultante satisfaga todas las condiciones que se exigen.

En vista de que la dosificación será realizada por peso, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones. El contenido mínimo de cemento será de 360,00 kg por metro cúbico de hormigón, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométrico a realizar por la CONTRATISTA, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 250 kg/cm², ésta resistencia, será verificada por el supervisor y/o fiscal de obra mediante una prueba de Resistencia a la Compresión a los 28 días, el valor de resistencia deberá ser equivalente al 100% o más de la resistencia especificada de 25 MPa (250 kg/cm²), según lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto, caso contrario se procederá de acuerdo al punto "Evaluación y Aceptación de hormigón".

La falta de cumplimiento de estos ensayos adicionales por parte de la CONTRATISTA no exime de su responsabilidad en garantizar que los materiales y el hormigón utilizado en la obra cumplan con las especificaciones requeridas. En caso de no cumplir con las condiciones o especificaciones establecidas se realizarán los trabajos de demolición sin afectar estructuras vecinas y rehacer el trabajo a cargo de la EMPRESA CONTRATISTA, sin costo adicional.

El concreto se deberá colocar sobre la superficie de tal manera que se requiera el mínimo de operaciones manuales para el extendido, las cuales, si se necesitan, se deben hacer con palas y nunca se permitirá el uso de rastrillos. Se debe evitar en lo posible que los obreros pisen el concreto y en caso de que sea inevitable, se debe asegurar que el calzado no esté impregnado de tierra o sustancias dañinas para el concreto.

El vibrado se debe hacer en todo el ancho del pavimento por medio de vibradores internos (vibradores de aguja), o con cualquier otro equipo que garantice una adecuada compactación sin que se presente segregación. La frecuencia de la vibración no será inferior a 3.500 revoluciones por



minuto y la amplitud deberá ser tal que se observe una onda en el concreto a una distancia de 30 cm.

No se debe permitir ningún método de manejo de los agregados que pueda causar segregación, degradación, mezcla de agregados de distintos tamaños o contaminación con el suelo.

Los componentes de la mezcla se introducirán en la mezcladora de acuerdo a una secuencia establecida en el procedimiento aprobado. Los materiales integrantes del concreto se deben mezclar durante el tiempo necesario para obtener una homogeneidad adecuada y en principio no deberá ser inferior a un minuto desde el momento en que la totalidad de los materiales hayan sido introducidos en la mezcladora. El tambor de la mezcladora deberá operar con una velocidad entre 14 y 20 revoluciones por minuto. Cuando la mezcladora haya estado detenida más de 30 minutos, se limpiará completamente antes de volver a utilizarla. Cuando el concreto vaya a ser suministrado por una planta de mezclas, deberá cumplir con todas las condiciones exigidas para el concreto mezclado en Obra.

El transporte entre la planta y la Obra será lo más rápido posible, empleando medios de transporte que impidan la segregación, exudación, evaporación del agua o la contaminación de la mezcla. Antes de empezar a vaciar el concreto se debe proceder a saturar la superficie de apoyo de la losa sin que se presenten charcos.

El concreto se deberá colocar, vibrar y acabar antes de que transcurra una hora desde el momento de su mezclado. El Supervisor de Obra podrá autorizar aumentar el plazo a dos horas si se adoptan las medidas necesarias para retrasar el fraguado del concreto o bien cuando se utilizan camiones mezcladores.

La máxima caída libre de la mezcla, en el momento de la descarga no excederá de un metro en ningún punto del vaciado, procurándose descargar el concreto lo más cerca posible al lugar definitivo, para evitar al máximo las posteriores manipulaciones.

El concreto se colocará y nivelará con los equipos y métodos que lo compacten por vibración y que produzca una superficie lisa, de textura uniforme y libre de irregularidades, marcas y porosidades.

La losa de Pavimento Rígido debe mantener las características de pendiente transversal y longitudinal del terreno nivelado, y se deben considerar la aplicación de juntas de dilatación con sello de cemento asfáltico. El espesor del pavimento deberá ser de 20 cm.

El concreto se deberá proteger durante el tiempo de fraguado contra el lavado por lluvias, la insolación directa, el viento y la humedad ambiente baja.

En las épocas de lluvia o en condiciones que puedan surgir daños externos, el Supervisor de Obra podrá exigirle al CONTRATISTA la disposición de plásticos para proteger el concreto fresco, cubriéndolo hasta que adquiera la resistencia necesaria para que el acabado superficial no sea afectado por la lluvia. Durante el período de protección, que en general no será inferior a siete días a partir del colocado del concreto, estará prohibido todo tipo de circulación sobre él, excepto las necesarias para el aserrado de las juntas, cuando se vayan a utilizar sierras mecánicas. El CONTRATISTA podrá utilizar a su costo, aditivos para la resistencia o protección del Hormigón.

El curado del concreto se debe hacer en todas las superficies libres, incluyendo los bordes de las losas, aplicando agua en forma de rocío fino y nunca en forma de riego. El pavimento se podrá dar al servicio cuando el concreto haya alcanzado una resistencia a flexo tracción de por lo menos del 80% de la resistencia a la compresión especificada a los 28 días (250 Kg/cm²). A falta de esta información el pavimento no se dará al servicio antes de 10 días.

Evaluación y aceptación del hormigón

Para la aceptación del hormigón se deberá evaluar el fiel cumplimiento de las especificaciones. La empresa CONTRATISTA será responsable de conservar el buen estado de las reposiciones hasta la Entrega Definitiva.



Toda capa que sea vaciada sin haber verificado su espesor, sin tomar muestras o sin autorización del Supervisor de Obra deberá ser demolida sin afectar estructuras vecinas y rehacer el trabajo a cargo de la EMPRESA CONTRATISTA, sin costo adicional.

El CONTRATISTA deberá proveer los medios y mano de Obra necesarios para realizar la toma de muestras, almacenamiento, traslado y ensayos de las probetas.

Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas por cada 3 m³. El Supervisor podrá solicitar la toma de muestras adicionales para que sean evaluadas.

Es obligación del CONTRATISTA realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados requeridos. Se podrá aceptar el resultado del ensayo, cuando dos de tres ensayos consecutivos sean iguales o excedan las resistencias especificadas. Todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, si los resultados son menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos:

- Resistencia igual o mayor a 90 %. Se procederá a: 1. Ensayo con esclerómetro u otro no destructivo. 2. Carga directa según normas y precauciones previstas. En caso de obtener resultados satisfactorios, será aceptada la estructura.
- Resistencia inferior a 90 %. Se procederá a la demolición y reemplazo del sector de vaciado. Todos los ensayos, pruebas, demoliciones y nuevas reposiciones necesarias serán a costo del CONTRATISTA.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 80
NOMBRE	: CORTE, ROTURA Y REMOCIÓN DE ACERA
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de corte, rotura y remoción de aceras según los planos establecidos y de acuerdo a lo señalado en el formulario de presentación de propuestas y/o instrucciones del SUPERVISOR DE OBRA.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA suministrará todas las herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRA para la ejecución de los trabajos señalados en las especificaciones técnicas y procederá al traslado de los escombros resultantes de ejecución de los trabajos hasta los lugares aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	OPERADOR DE CORTADORA DE DISCO
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CORTADORA DE DISCO
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE DE CONCRETO



Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La acera, deberá cortarse de acuerdo a los límites especificados para la excavación, y sólo podrán exceder dichos límites por autorización expresa del SUPERVISOR DE OBRA, cuando existan razones técnicas para ello. El CONTRATISTA, previo al corte y remoción del material deberá hacer un reporte fotográfico a detalle con el fin de tener un antes y un después de la zona a ser intervenida. La zona de trabajo debe estar perfectamente señalizada incluyendo las vías alternas en caso de ser necesario.

Para ejecutar este ítem se deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Para el corte se debe realizar un marcado rectilíneo, nítido y exacto en la Longitud del Corte, para no comprometer sectores fuera del área de Trabajo.

La superficie del corte debe quedar vertical, con una profundidad mínima de 2/3 del espesor de la capa de rodadura (pavimento rígido), de igual manera harán cortes transversales cada metro, en toda la longitud del pavimento rígido a retirar.

Posteriormente se procederá a la remoción de los escombros y se acopiarán para su retiro de la obra, en un sitio que no perjudique el tránsito vehicular.

La acera, que esté fuera de los límites del corte especificado y que además sufra daño, a causa de procedimientos de corte inadecuado, deberá ser reconstruido por cuenta del CONTRATISTA.

El uso del Combo en la remoción de pavimento rígido queda terminantemente PROHIBIDO.

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

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

El CONTRATISTA, en todo el periodo que dure la obra tiene la obligación de realizar la señalización preventiva y colocación de medidas de seguridad que garanticen la perfecta identificación de la zona afectada y otorguen una total seguridad a los eventuales transeúntes.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 81
NOMBRE	: REPOSICIÓN DE ACERA, INCLUYE EMPEDRADO
UNIDAD	: M2.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende los trabajos necesarios para el vaciado de una carpeta de hormigón sobre una superficie de terreno debidamente apisonada y empedrada con piedra manzana, constituyendo los mismos sectores donde se ejecutó la demolición de aceras o donde se considere necesario el Supervisor de Obra. La acera deberá cumplir un valor mínimo de 200 kg/cm2 de resistencia,



incluyendo mortero para el terminado en una relación de 1:3 y la construcción de juntas de dilatación de acuerdo a instrucciones del Supervisor de Obra.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA suministrará todas las herramientas, maquinaria y equipo apropiados, previa aprobación del SUPERVISOR DE OBRA para la ejecución de los trabajos señalados en las especificaciones técnicas y procederá al traslado de los escombros resultantes de ejecución de los trabajos hasta los lugares aprobados por el SUPERVISOR DE OBRA.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	AYUDANTE
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CEMENTO PORTLAND
3	ARENA COMUN
4	GRAVA
5	PIEDRA MANZANA
6	MADERA DE CONSTRUCCION
7	AGUA

Se podrá emplear aditivos para modificar ciertas propiedades del hormigón, previa justificación y aprobación expresa efectuada por el Supervisor de Obra.

El agua de mezclado deberá estar limpia y libre de cualquier sustancia perjudicial para el Hormigón. La piedra manzana (soladura de piedra) será la misma que se retire del sector o la repuesta a cuenta del CONTRATISTA.

La empresa además deberá considerar la provisión de herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem

Es importante también aclarar que la empresa podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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

Sobre el empedrado así ejecutado y perfectamente limpio de tierra y otras impurezas, se vaciará una capa de 4 cm. de hormigón sobre el nivel del empedrado, el vaciado deberá ejecutarse de acuerdo a las indicaciones del Supervisor de Obra.

Luego se recubrirá con una segunda capa de 1 cm. con mortero de cemento de una dosificación 1:3. La superficie de acabado se realizará de acuerdo al detalle especificado en el plano respectivo, teniendo especial cuidado en las aceras donde se realizará un enlucido perimetral de $e = 5$ cm., así como también donde se ubican las juntas de dilatación.

En el vaciado de acera serán realizadas las juntas de dilatación de acuerdo a especificaciones del Supervisor de Obra. El espaciamiento de las líneas de dilatación transversales deberá ser determinado por el Supervisor de Obra.



Para realizar el vaciado de Hormigón es de carácter obligatorio, tomar en cuenta las juntas de dilatación, debiendo ser verificado antes del vaciado que la junta de dilatación consiga llegar a la superficie del terreno, desde la parte superior del acabado, lo cual deberá lograrse usando reglas de madera o metal con la sección requerida para el vaciado, quedando terminantemente prohibido realizar el vaciado sin las previsiones necesarias para una adecuada junta de dilatación.

Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas.

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

Se hará uso de una o más mezcladoras mecánicas y/o camiones hormigoneros de capacidad adecuada en la preparación del hormigón a objeto de obtener homogeneidad en la calidad del concreto.

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

Los materiales componentes serán introducidos en el siguiente orden:

1º Una parte del agua del mezclado.

2º Grava

3º Arena.

4º Cemento

5º El resto del agua de amasado en caso de que la mezcla lo requiera.

El tiempo de mezclado, será contando a partir del momento en que todos los materiales hayan ingresado al tambor, no será inferior a noventa segundos para capacidades útiles hasta 1 m³, pero no menor al necesario para obtener una mezcla uniforme. No se permitirá un mezclado excesivo que haga necesario agregar agua para mantener la consistencia adecuada.

Las terminaciones de las juntas se alisarán con planchas metálicas, especiales para el caso, en el vaciado de cunetas, la empresa deberá colocar juntas de plastoformo de acuerdo a la instrucción del Supervisor de Obra. El mezclado manual queda expresamente PROHIBIDO.

El vaciado de Hormigón se ejecutará de tal manera que la construcción de aceras quede en óptimas condiciones y con el acabado más estético posible. Antes del vaciado del hormigón para la reposición de aceras, el CONTRATISTA deberá requerir la correspondiente autorización escrita del Supervisor de Obra.

El CONTRATISTA está en la obligación de presentar al Supervisor de Obra, todos los ensayos en probetas de reposición de hormigón para la prueba de Resistencia a la Compresión, mediante la toma de muestras (mínimamente tres por cada ensayo y tramo vaciado), La resistencia característica a los 28 días deberá ser de 200 Kg/cm² a la compresión.

En vista de que la dosificación será realizada por peso, se deberán tomar en cuenta las siguientes consideraciones. El contenido mínimo de cemento será de 360,00 kg por metro cúbico de hormigón, para todos los hormigones de resistencia especificada como 250 kg/cm², el contenido mínimo de cemento será de 300,00 kg por metro cúbico de hormigón para todos los hormigones de resistencia especificada como 200 kg/cm² y finalmente 150,00 Kg por metro cubico de hormigón, para todos los hormigones de resistencia especificada para 150 kg/cm².

En este caso las estructuras construidas para este fin, deberán cumplir una resistencia mínima de 200 kg/cm².

Para determinar la resistencia señalada se deberá elaborar los ensayos como mínimo cada 200 metros donde se realice la construcción de las aceras o en el lugar que el Supervisor indique. Este requerimiento conforme lo requieran los trabajos no será restrictivo, puesto que el Supervisor podrá solicitar probetas adicionales. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida



solvencia técnica debidamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra. El Supervisor de Obra realizará el marcado de cilindros para confiabilidad antes de ser llevado a los laboratorios.

Es obligación del CONTRATISTA realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido, si los resultados fueran menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos:

- iii) Tramos que presenten resistencia mayor al 90 %. De lo especificado: se procederá a la verificación de resistencia a costo del CONTRATISTA, mediante ensayos de esclerómetro u otro ensayo no destructivo. La disposición y número de ensayos a realizar será a requerimiento del Supervisor de Obra.
- iv) Tramos que presenten resistencia menor al 90 %. de lo especificado: se procederá a la demolición y reposición del vaciado de hormigón observado a costo del CONTRATISTA.

Todos los ensayos para la calidad de Hormigón especificados u otros que proponga el Supervisor de Obra, serán a costo del CONTRATISTA.

Ensayos

Todos los materiales y operaciones de la Obra deberán ser ensayados e inspeccionados durante la construcción, no eximiéndose la responsabilidad del CONTRATISTA en caso de encontrarse cualquier defecto en forma posterior.

Laboratorio. Todos los ensayos se realizarán en un laboratorio de reconocida solvencia y técnica debidamente aprobado por el Supervisor de Obra.

Frecuencia de los ensayos. Se realizará la toma de probetas cada 200 metros o cada vez que lo exija el Supervisor de Obra, donde se realice la reposición de aceras, estas serán analizadas a los 28 días mediante las fórmulas indicadas en la Norma Boliviana del Hormigón Armado CBH-87.

En el transcurso de la Obra, el CONTRATISTA podrá moldear un mayor número de probetas para efectuar ensayos a edades menores a los siete días y así apreciar la resistencia probable de los hormigones.

Se deberá individualizar cada probeta anotando la fecha y hora y el elemento estructural correspondiente. Las probetas serán preparadas en presencia del Supervisor de Obra.

Es obligación del CONTRATISTA realizar cualquier corrección en la dosificación para conseguir el hormigón requerido. El CONTRATISTA deberá proveer los medios y mano de Obra para realizar los ensayos.

Queda sobreentendido que es obligación del CONTRATISTA realizar ajustes y correcciones en la dosificación, hasta obtener los resultados requeridos. En caso de incumplimiento, el Supervisor de Obra dispondrá la paralización inmediata de los trabajos.

Evaluación y aceptación del hormigón. Los resultados serán evaluados en forma separada para cada mezcla que estará representada por lo menos por 3 probetas. Se podrá aceptar el hormigón, cuando dos de tres ensayos consecutivos sean iguales o excedan las resistencias especificadas y además que ningún ensayo sea inferior al 60% de la resistencia.

Aceptación de la estructura. Todo el hormigón que cumpla las especificaciones será aceptado, si los resultados son menores a la resistencia especificada, se considerarán los siguientes casos: i) Resistencia del 90 %. Se procederá a:

- Ensayo con esclerómetro, otro no destructivo.
- Carga directa según normas y precauciones previstas. En caso de obtener resultados satisfactorios, será aceptada la estructura.

Resistencia inferior al 90 %. Se procederá a:

- El CONTRATISTA procederá a la demolición y reemplazo del sector de vaciado afectado.

Todos los ensayos, pruebas, demoliciones, reemplazos necesarios serán cancelados por el CONTRATISTA.

Curado y Protección del Concreto. El curado se hará en una de las dos formas siguientes:



Curado por Agua. El curado se hará cubriendo toda la superficie con costales húmedos, lonas u otro material de gran absorción. El material se mantendrá húmedo por el sistema de tuberías perforadas, de regadoras mecánicas u otro método apropiado.

También puede cubrirse la superficie con hojas de papel o tela plástica. Al colocarlas sobre el concreto fresco, previo un humedecimiento uniforme de la superficie, se pisarán para que el viento no las levante.

En esta forma no se requerirá el empleo adicional de agua una vez la superficie haya sido cubierta. El tramo debe revisarse frecuentemente para asegurarse que si tenga la humedad requerida.

Curado por Compuestos Sellantes. El compuesto sellante deberá formar una membrana que retenga el agua del concreto y se aplicará a pistola o con brocha inmediatamente después que la superficie esté saturada de agua, con autorización del Supervisor de Obra en cuanto al tipo y características del componente que se utilizará.

La humedad del concreto debe permanecer intacta por lo menos durante los siete días posteriores a su colocación.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO CUADRADO (M2)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 82
NOMBRE	: PROVISIÓN Y COLOCADO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL
UNIDAD	: PZA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos para la construcción de la base de hormigón (fundación) y la implementación de un poste de señalización de H°A°, de acuerdo a la tipología, dimensiones y materiales indicados en los gráficos detallados y especificaciones detalladas en el presente documento.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipos necesarios para la ejecución de este ítem.

Los materiales a emplearse en la preparación del hormigón deberán ser de buena calidad, se debe utilizar cemento, arena limpia no arcillosa que pase el tamiz de N° 4 (4.76 mm) de malla y grava no mayor a 3/4" con previa consulta y aprobación del Supervisor de Obra.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	ALBAÑIL
2	ARMADOR
3	AYUDANTE
4	ENCOFRADOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	MEZCLADORA DE HORMIGON
2	VIBRADOR DE INMERSION
MATERIALES	
1	ARENA COMUN
2	CEMENTO PORTLAND
3	GRAVA



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
4	MADERA DE CONSTRUCCION
5	ALAMBRE DE AMARRE
6	PERNO 12 MM
7	CLAVO
8	PINTURA ANTICORROSIVA (BASE CROMATO ZINC)
9	FIERRO CORRUGADO
10	AGUA
11	PLACA DE SEÑALIZACIÓN (0,33 X 0.33) E=1/32"

Es importante aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

Todos los materiales utilizados para la mezcla deberán cumplir con los parámetros de calidad establecidos en la normativa vigente, así como con las especificaciones técnicas del proyecto. A requerimiento del supervisor o fiscal de obra, la empresa CONTRATISTA será deberá proporcionar la documentación necesaria que certifique la calidad de dichos materiales, incluyendo informes de ensayos y análisis de laboratorio, que garanticen que cumplen con los estándares requeridos para asegurar la durabilidad y resistencia de la obra. En caso de que los materiales no cumplan con los requisitos establecidos, la CONTRATISTA deberá proceder a su reemplazo a su costo, garantizando así la integridad de la construcción.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La señalización vertical se ubicará de acuerdo a los siguientes criterios:

- A cada lado de cruces especiales (ej.: cruce de vías férreas, puentes, carreteras, ríos, quebradas, alcantarillas y otros).
- Cambio de dirección de ductos.
- En tramos enterrados se procurará ubicarlos en tramos equidistantes por lo menos una vez cada 500 metros, esto puede variar en función a las condiciones del terreno y características del proyecto.
- En función a planos de ubicación.
- Otras condiciones pueden ser modificadas y aprobadas por el Supervisor de Obra.

La empresa CONTRATISTA deberá solicitar al Supervisor de Obra, la información y la Leyenda que debe contener la plantilla para la plancha de señalización.

La empresa CONTRATISTA deberá elaborar el diseño final de la señalización con la plancha para su aprobación antes de proceder con su construcción. Este diseño final deberá ser presentado al Supervisor y Fiscal de Obra para su revisión y aprobación si corresponde. La empresa CONTRATISTA podrá realizar las mejoras de orden constructivo y materiales al plano constructivo, estas mejoras estarán sujetas al análisis antes de su aprobación para la construcción respectiva.

Cada mojón instalado deberá estar identificado con un código.

Las señalizaciones verticales deberán ser realizadas con los siguientes materiales y especificaciones:

- El poste de sujeción tendrá una sección cuadrada de 0.15m x 0.15m con longitud total de 2,30 m; de la cual una longitud de 0.30 m será enterrada y el restante será visible.
- El poste de sujeción deberá ser construido de hormigón armado, el fierro corrugado deberá ser de 3/8" y estribos de 1/4" de diámetro distribuidos cada 0.30 m. La plancha deberá estar fijada a la estructura con 2 pernos de sujeción que atraviesen por completo la estructura de hormigón.



- La parte visible del poste deberá ser pintada al aceite, con pintura reflectiva fosforescente de color amarillo, con las Leyendas en pintura negra, en los lados izquierdo, derecho y frontal, como se describe en los planos constructivos.
- Las placas serán elaboradas en acero, las letras deben ser inscritas en alto relieve. Las dimensiones de la plancha deben ser de 3 mm de espesor, de 0.33 m de diámetro con bordes curvados. Con letras tipo Stencil. La placa debe ser resistente a la corrosión
- La base (fundación) estará construida con las siguientes dimensiones: 0.45 m x 0.45 m x 0.30 m en hormigón armado.
- El contenido mínimo de cemento será de 250,00 kg por metro cúbico de hormigón, asimismo, las cantidades a dosificar de arena, grava y agua, serán definidas de acuerdo a análisis granulométrico a realizar por la CONTRATISTA, la cual, previo al vaciado de la mezcla de hormigón, la CONTRATISTA será responsable y deberá realizar los ensayos correspondientes a los agregados y a la mezcla de hormigón para garantizar que la dosificación cumpla con una resistencia mecánica mínima de 125 kg/cm², ésta resistencia, será verificada por el supervisor y/o fiscal de obra mediante una prueba de Resistencia a la Compresión a los 28 días, el valor de resistencia deberá ser equivalente al 100% o más de la resistencia especificada de 12.5 MPa (125 kg/cm²), según lo indicado en las especificaciones técnicas del proyecto.

La falta de cumplimiento de estos ensayos adicionales por parte de la CONTRATISTA no exime de su responsabilidad en garantizar que los materiales y el hormigón utilizado en la obra cumplan con las especificaciones requeridas. En caso de no cumplir con las condiciones o especificaciones establecidas se realizarán los trabajos de demolición sin afectar estructuras vecinas y rehacer el trabajo a cargo de la EMPRESA CONTRATISTA, sin costo adicional.

El costo para el transporte, entrega e instalación de las señalizaciones en cada punto de ubicación deberá ser cubierto por la empresa CONTRATISTA.

Las señalizaciones se colocarán de manera que la Leyenda de las placas se lea de forma efectiva de acuerdo al diseño y alineación con la trayectoria del ducto, condiciones del terreno y presencia de construcciones. Se elaborará un reporte fotográfico de la elaboración de la señalización y disposición final.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PIEZA (PZA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 83
NOMBRE	: PROVISIÓN Y COLOCADO DE CINTA DE SEÑALIZACIÓN
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem se refiere a la provisión y colocación de cinta de señalización, que señalará la red de gas a construir.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

La cinta de señalización, será provista por El CONTRATISTA, de acuerdo a longitudes que la Obra requiera. EL CONTRATISTA es quien suministrará todo el personal y otros elementos necesarios para la ejecución de este ítem. El proponente deberá considerar que el material a ser provisto debe ser nuevo.

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION

MATERIALES

1	CINTA DE SEÑALIZACIÓN
---	-----------------------

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La cinta de señalización debe ser ubicada en todos los tramos de tendido de red primaria y transición con la longitud y disposición previamente aprobada por el Supervisor de Obra.

La cinta de señalización debe cumplir con las siguientes características técnicas, de carácter enunciativo, pero no limitativo.

- Cinta de señalización de 50 micrones (de carácter obligatorio).
- Ancho de la cinta de 35 cm (como mínimo).
- Color amarillo.
- Texto: ¡PRECAUCIÓN! YPFB LÍNEA DE GAS – N° de Emergencia del Distrito.

Imagen Referencial



La cinta de señalización debe ser ubicada 30 cm antes del nivel superior de la zanja indicando “PRECAUCIÓN – LÍNEA DE GAS”. En caso de vías que no cuenten con cobertura como pavimento, acera, empedrado, etc. La cinta de señalización será posicionada 40 cm antes del nivel superior de la Zanja.

Se debe tener especial cuidado en no rasgar o doblar la cinta al momento de la compactación, esta cinta no podrá ser usada por el CONTRATISTA para señalizar un área de trabajo.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 84
NOMBRE	: PERFORACIÓN CON TOPO PARA CRUCE DE CALLES PAVIMENTADAS
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN:

En los tramos donde las tuberías tengan que cruzar canales revestidos, calles y avenidas revestidas con pavimento flexible o rígido y donde así lo indique el Supervisor o las especificaciones técnicas; éstos serán ejecutados de acuerdo a instrucciones del SUPERVISOR de Obra, con la técnica de perforaciones subterráneas.

Incluye la elaboración de cualquier trabajo, estudio, ensayo, proyecto, pago, o cualquier otro requerimiento solicitado por la entidad o autoridad correspondiente, necesarios para la obtención de las respectivas autorizaciones, para la correcta ejecución de las actividades.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.



PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

EL CONTRATISTA deberá presentar el procedimiento específico para realizar trabajos de perforación con topo para cruce de calles pavimentadas, el cual deberá aprobar previo a su ejecución del mismo.

Una vez entregado al Supervisor de Obra el procedimiento a utilizar y siendo éste revisado y aprobado por el mismo, se iniciarán los trabajos de acuerdo al cronograma presentado.

Se debe considerar durante la elaboración del procedimiento de perforación la implementación de fundas de PVC SCH 40, así mismo la disposición de los respectivos centralizadores.

Los trabajos de perforación subterránea deberán ser coordinados con las alcaldías, gobernaciones y otras entidades de servicios públicos que atraviesen la zona, los mismos deben ser gestionadas por el CONTRATISTA.

MEDICIÓN:

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 85
NOMBRE	: PROVISION E INSTALACION DE SOPORTERIA
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN:

Este ítem comprende los trabajos para la provisión e instalación de soporteria para la Red Interna

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

EL CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos de instalación de soporteria para la red interna, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

EL CONTRATISTA deberá realizar la instalación de soporteria de la red interna de acuerdo a dimensiones, características, y materiales reflejados en los planos constructivos.

EL CONTRATISTA presentara al supervisor de obra el procedimiento específico para la instalación de soporteria de la red interna para su respectiva aprobación.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA deberá dar cumplimiento al procedimiento específico y a las especificaciones técnicas del proyecto.

MEDICIÓN:

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

OBRAS MECANICAS RED INTERNA



No ITEM	: 86
NOMBRE	: CARGUÍO, TRANSPORTE Y DESCARGUÍO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC - AG DN 6", 4", 3", 2", 1-1/2", 1" Y 3/4" SCH 40 Y EQUIPOS
UNIDAD	: TN.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos carguío, transporte y des carguío de tubería y accesorios a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Carguío de tuberías y accesorios
- Paso de placa calibradora
- Transporte de las tuberías y accesorios
- Descarguío de las tuberías y accesorios

Respecto al descarguío de tuberías, si las condiciones del terreno y el lugar lo permiten, previa aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra, la tubería podría ser descargada o desfilada directamente en la línea donde se realizará la construcción, sin embargo, corre a cuenta de la CONTRATISTA cualquier daño que estas pudiesen tener posteriormente, además que los puntos donde se descarguen deberán estar adecuadamente señalizados y sin perjudicar a terceros.

Cuando la construcción se la realice en áreas urbanas, la CONTRATISTA necesariamente debe prever de tener un predio para el almacenamiento de materiales, así como aquellos necesarios para la construcción. El almacenaje debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra y debe estar registrado en el libro de órdenes.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	CHEFER DE CAMION
3	OPERADOR DE EQUIPO PESADO
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION DE SERVICIO DE 10 TON
2	CAMION GRUA
3	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	FAJAS DE AJUSTE
3	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades: CUSTODIA DE TUBERÍA Y OTROS MATERIALES



La tubería y accesorios provistos quedaran bajo la responsabilidad de la empresa CONTRATISTA. El CONTRATISTA deberá identificar, codificar, inspeccionar, medir y registrar todos los datos disponibles de las características de la tubería y su trazabilidad. Para ello se tomarán en cuenta mínimamente las siguientes características:

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

Forma de Ejecución

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Carguío y descarguío de tuberías

Inicialmente se debe verificar que la grúa posea la suficiente capacidad para el carguío y descarguío de la tubería y accesorios. Tanto la grúa como el camión tráiler se deben posicionar de manera adecuada para la ejecución de los trabajos, verificando que todos los trabajos y maniobras se las realice de manera coordinada y adecuada.

Para el movimiento de la tubería y demás accesorios se deben emplear dispositivos de suspensión adecuados (cintas, fajas, ganchos) que se acomoden perfectamente a los extremos de la tubería, de modo de asegurar la integridad de los biseles, revestimiento y evitar la ovalización de la tubería.

Al momento de levantar o bajar la tubería se deben utilizar cuerdas en los ganchos de los extremos de las tuberías para evitar que estas giren bruscamente.

Cuando se realice el cargado de válvulas y accesorios, el CONTRATISTA debe tomar en cuenta de realizar el trabajo sin producir daño algún al material, una vez en el medio de transporte, estos deben ir sobre pallets u otro similar, estas deben ser adecuadamente posicionadas y la cara de las válvulas y bridas no deben sufrir daño alguno. Toda actividad debe estar en conocimiento y aprobación del Supervisor de Obra.

Paso de placa calibradora

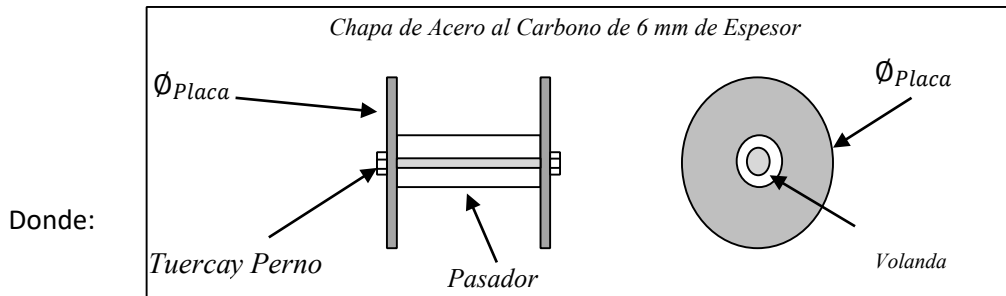
Para revisar si la tubería a ser provista no posee ovalaciones, aplastamiento u otro defecto que varía las dimensiones internas de la tubería, el CONTRATISTA debe pasar la placa calibradora a todas las tuberías a utilizar para la construcción.

El paso de placa calibradora se realizará a tuberías según corresponda.

Si se encontrasen tuberías reprobadas por paso de placa calibradora u otro defecto, el CONTRATISTA deberá proceder al reemplazo de dicha tubería corriendo con los costos necesarios o arreglando los defectos aprobados previa aprobación del Supervisor de Obra.

La placa calibradora debe ser calculado mediante la siguiente fórmula

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



$\varnothing$ Placa = Diámetro de la Placa (mm)

$\varnothing$ ex = Diámetro Externo de la Tubería (mm)

e = Espesor nominal de Pared de la Tubería (mm)

Transporte de tuberías

El traslado de las tuberías se debe realizar en camión tráiler de dimensiones adecuadas para el traslado de las barras de tubería de acero que tienen una longitud estimada de 12 metros.

Durante el transporte de tuberías y accesorios al lugar de acopio del CONTRATISTA, las calles y caminos de acceso, no deben ser obstruidos, para lo cual el CONTRATISTA debe prever de realizar el transporte cumpliendo las normativas aplicables; el transporte es efectuado de tal forma que no se constituya en peligro para el tránsito normal de vehículos y para las personas.

Almacenaje

El transporte de la tubería hasta los Centros de Acopio debidamente adecuados, señalizados y previamente aprobados por el Supervisor de Obra, debe realizarse paulatinamente de acuerdo al cronograma de Obra. No se almacenará tubería sobre el trazo del ducto. El CONTRATISTA deberá mantener los Centros de Acopio en buen estado. Cualquier daño a la tubería o materiales durante la Obra será responsabilidad del CONTRATISTA.

Manipuleo

Para el manipuleo de las tuberías durante las Obras de carguío y descarguío, se deben usar eslingas de largo apropiado o ganchos especiales para evitar daños en las tuberías. Estos ganchos deben ser revestidos de un material más suave que el material de la tubería, siendo proyectados para adaptarse a la curvatura interna de las tuberías, debiendo también apoyar un mínimo de 1/8 de la circunferencia de la tubería. Para la descarga de las pilas de las tuberías deben ser utilizadas cintas de nylon. Tales cintas se deben ajustar a la pila, para impedir movimientos relativos entre las tuberías. Los equipos utilizados en el manipuleo de las tuberías deben tener sus tenazas recubiertas con un material de goma y/o cintas de cuero de 3/8" de espesor.

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

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **TONELADA (TN)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 87
NOMBRE	: DESFILE, BAJADO Y/O INSTALACION DE TUBERÍA DE ANC DN 6" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN



Este ítem comprende todos los trabajos de desfile, bajado e instalación de tubería DN 6 plg. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería
- Instalación de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CANISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de



la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del trazo uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con el fin de proteger a la misma de los daños.

Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de Holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

Instalación de tubería.

La empresa CONTRATISTA realizará todos los trabajos necesarios para la instalación de tuberías cumpliendo con el procedimiento específico y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá tener cuidado al momento de realizar los trabajos de instalación de tubería con el fin de garantizar y proteger la integridad de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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



No ITEM	: 88
NOMBRE	: DESFILE, BAJADO Y/O INSTALACION DE TUBERÍA DE ANC DN 4" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de desfile, bajado e instalación de tubería DN 4 plg. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería
- Instalación de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.



La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del trazo uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con el fin de proteger a la misma de los daños.

Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de Holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

Instalación de tubería.

La empresa CONTRATISTA realizará todos los trabajos necesarios para la instalación de tuberías cumpliendo con el procedimiento específico y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá tener cuidado al momento de realizar los trabajos de instalación de tubería con el fin de garantizar y proteger la integridad de la tubería.

MEDICIÓN



El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 89
NOMBRE	: DESFILE, BAJADO Y/O INSTALACION DE TUBERÍA DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de desfile, bajado e instalación de tubería DN 3 plg. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería
- Instalación de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías



El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguo y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del trazo uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con el fin de proteger a la misma de los daños.

Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de Holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.



Instalación de tubería.

La empresa CONTRATISTA realizará todos los trabajos necesarios para la instalación de tuberías cumpliendo con el procedimiento específico y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá tener cuidado al momento de realizar los trabajos de instalación de tubería con el fin de garantizar y proteger la integridad de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 90
NOMBRE	: DESFILE, BAJADO Y/O INSTALACION DE TUBERÍA DE ANC DN 2" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de desfile, bajado e instalación de tubería DN 2 plg. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería
- Instalación de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante



la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del trazo uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con el fin de proteger a la misma de los daños.



Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de Holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

Instalación de tubería.

La empresa CONTRATISTA realizará todos los trabajos necesarios para la instalación de tuberías cumpliendo con el procedimiento específico y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá tener cuidado al momento de realizar los trabajos de instalación de tubería con el fin de garantizar y proteger la integridad de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 91
NOMBRE	: DESFILE, BAJADO Y/O INSTALACION DE TUBERÍA DE ANC DN 1-1/2" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de desfile, bajado e instalación de tubería DN 1-1/2" plg. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería
- Instalación de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el



procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del trazo uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.



La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con el fin de proteger a la misma de los daños.

Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de Holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

Instalación de tubería.

La empresa CONTRATISTA realizará todos los trabajos necesarios para la instalación de tuberías cumpliendo con el procedimiento específico y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá tener cuidado al momento de realizar los trabajos de instalación de tubería con el fin de garantizar y proteger la integridad de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 92
NOMBRE	: DESFILE, BAJADO Y/O INSTALACION DE TUBERÍA DE ANC DN 1" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de desfile, bajado e instalación de tubería DN 1" PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería
- Instalación de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del trazo uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería

Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.



Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con el fin de proteger a la misma de los daños.

Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de Holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

Instalación de tubería.

La empresa CONTRATISTA realizará todos los trabajos necesarios para la instalación de tuberías cumpliendo con el procedimiento específico y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá tener cuidado al momento de realizar los trabajos de instalación de tubería con el fin de garantizar y proteger la integridad de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 93
NOMBRE	: DESFILE, BAJADO Y/O INSTALACION DE TUBERÍA DE ANC DN 3/4" SCH 40
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de desfile, bajado e instalación de tubería DN 3/4" PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Desfile de tubería
- Bajado de tubería
- Instalación de tubería

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
MATERIALES	
1	LISTON 2" X 4"
2	YUTES
3	ASERRIN
4	FAJAS DE AJUSTE
5	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Desfile de tuberías

El desfile debe ser realizado de manera adecuada utilizando maquinaria de capacidad adecuada para realizar el carguío y transporte desde el lugar donde se almacena la tubería y accesorios hasta el punto de desfile, antes que el camión realice el transporte, el CONTRATISTA debe verificar que todas las tuberías se encuentren adecuadamente distribuidas y correctamente sujetadas, para evitar que durante el transporte se produzca algún daño a la tubería, revestimiento, biseles, etc.

Para el desfile de tuberías se deberá utilizar colchones adecuados como ser bolsas con chala de arroz, aserrín, arena u otro que no produzca daño al revestimiento de la tubería.

La cantidad de elementos para el asentamiento de cada tubería debe ser adecuada, de manera que no se produzca tensión excesiva a la tubería, las tuberías deben estar a una altura apropiada y posicionada adecuadamente de manera de que la misma no se caiga.

Cuando el CONTRATISTA vea que es necesario extraer el material de otra zona, se debe obtener, previo al inicio de las actividades, la autorización por escrito por parte del propietario del campo o de la autoridad de aplicación correspondiente, según sea el caso. Se debe especificar los lugares de extracción, la cantidad a extraer y las características del material a utilizar.

El desfile de la tubería debe efectuarse acomodando las tuberías a lo largo del trazo uno tras otro. A fin de evitar el contacto entre los mismos y que resulten en consecuencia dañados, el desfile debe ir paralelo a la zanja a una distancia fija de la zanja, sin provocar derrumbes.

En los cruces de caminos, sendas, u otro similar, el desfile de tuberías se debe realizar a intervalos regulares dejando espacios, de modo tal de permitir el libre tránsito de los animales y de vehículos u otro medio de movilización.

Se interrumpe la continuidad del desfile en las zonas ganaderas, a efectos de permitir el libre paso de animales y ganado hacia áreas de abrevadero y alimentación. De cualquier forma, previo al desfile se debe informar a los propietarios sobre las actividades a realizarse de manera de obtener su conformidad.

Bajado de tubería



Antes de realizar el bajado de la tubería, se debe verificar las condiciones de la zanja identificando la existencia de obstáculos, tales como: troncos, raíces, rocas y otros cuerpos que puedan afectar a la tubería y su revestimiento, así como las condiciones del piso y paredes de la zanja. En todos los casos, se debe acondicionar la totalidad de la zanja retirando todos los elementos que puedan dañar a la tubería y su revestimiento, en caso de no ser posible, se debe colocar en las zonas necesarias arena para lograr una base de apoyo adecuada.

Asimismo, se debe inspeccionar que la zanja cuente con una cama de arena u otro material adecuado por debajo y encima del lomo de la tubería, el tamaño de la partícula de arena debe ser de 1 milímetro de diámetro y debe estar libre de piedras, metales, fittings u otros que puedan dañar a la tubería y su revestimiento.

El bajado de la tubería debe realizarse de manera tal que la tubería se acomode perfectamente sobre el fondo de la zanja evitándose oscilaciones excesivas, rozamiento con las paredes laterales de la zanja, deformaciones y daños a la tubería o revestimiento.

La tubería será bajada a la zanja en tramos adecuados, de forma tal que no se produzca tensión u otro tipo de daño a la tubería. Las soldaduras entre tramos serán efectuadas en la zanja previendo que la misma se encuentre adecuada para realizar los trabajos siguientes.

Inmediatamente de bajado el tramo, se debe ejecutar el colocado de la cama protectora, consistente en material libre de escombros, raíces y material que pueda dañar el revestimiento con el fin de proteger a la misma de los daños.

Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra durante el bajado o traslado de tubería hubiese alguna junta soldada que fue dañada o sometida a tensión excesiva o daño en el revestimiento, el Supervisor y Fiscal de Obra puede solicitar realizar un nuevo ensayo no destructivo y/o paso de Holiday para descartar posibles daños, si los resultados obtenidos fueran reprobados, el CONTRATISTA correrá con todos los gastos de ensayo, reparación y otros necesarios.

Instalación de tubería.

La empresa CONTRATISTA realizará todos los trabajos necesarios para la instalación de tuberías cumpliendo con el procedimiento específico y las especificaciones técnicas del proyecto.

Se deberá tener cuidado al momento de realizar los trabajos de instalación de tubería con el fin de garantizar y proteger la integridad de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 94
NOMBRE	: CURVADO DE TUBERÍA DE ANC DN 6" SCH 40
UNIDAD	: PZA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de curvado a ser ejecutados en tubería de DN 6 plg. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Curvado de todas las tuberías necesarias para la construcción.
- Paso de placa calibradora.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la



realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativo más no limitativo:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
3	CAMION GRUA
MATERIALES	
1	ASERRIN
2	FAJAS DE AJUSTE
3	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Recomendaciones

Para el curvado debe considerarse las siguientes recomendaciones:

- El curvado de la tubería se ajustará a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será tolerada solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura de la tubería en la Obra.
- Todo curvado en la Obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar maquinas dobladoras de tubería en buen estado. Se debe tener cuidado para que la tubería no se deforme, debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblado.
- Se verificará la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplén drenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la tubería a ser aplicada, considerando la Norma ASME B 31.8.

Condiciones para aprobación

El método del curvado debe ser previamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.

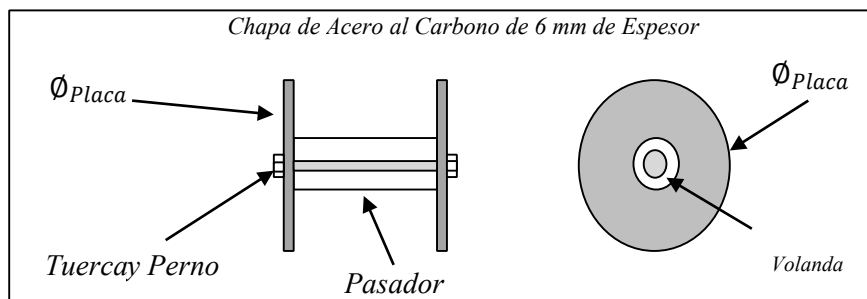
- La diferencia entre el mayor y el menor de los diámetros externos, medidos en cualquier sección de la tubería, después del curvado, no puede exceder el 5% de su diámetro externo especificado en la norma dimensional de fabricación.
- No son permitidos arrugamientos y daños mecánicos en la tubería ni en el revestimiento.

- La tubería con grado de curvatura igual o superior a 50% del grado de curvatura, establecido en su procedimiento de curvado, debe ser inspeccionado por pasaje de un calibrador interno para verificar si la ovalación de la tubería está dentro de los límites permitidos. Para la determinación del diámetro del calibrador, se utilizará cualquiera de las siguientes formulas establecidas por la Norma API 5L, cuyas tolerancias están detalladas en las tablas 10 y 11 de la misma norma.

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

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

Donde:



ϕ_{Placa} = Diámetro de la Placa (mm)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Tubería (mm)

e = Espesor nominal de Pared de la Tubería (mm)

- La inspección visual debe realizarse en toda la superficie de la tubería para verificar posibles daños en los bisels, superficie y revestimiento. La curvatura debe ser distribuida lo más uniforme posible a lo largo de la tubería.
- En los extremos de las tuberías a ser curvadas, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro o de acuerdo a normas aplicables.
- En las tuberías con costura, no está permitido la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más tradicional o comprimida, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro de la tubería curvada, con una tolerancia.
- La tubería curvada debe tener la posición de su generatriz superior señalizada junto a las extremidades. El curvado natural no debe sobrepasar el límite elástico de la tubería.
- El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente formula.

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

Donde:

R_{min} = Radio Mínimo de Curvatura para doblado natural en (cm)

ϵ = Módulo de Elasticidad del Material en (Mpa)

τ_{min} = Tensión mínima de escurrimiento Especificada en (MPa)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Cañería (cm)

e = Espesor Nominal de Pared de la Cañería en (cm)

P_{pro} = Presión de Proyecto en el Ducto en (MPa)

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

- El curvado con calor solo puede ser empleado cuando su método de ejecución prevea calentamiento uniforme por inducción eléctrica de alta frecuencia y enfriamiento controlado.

Marcado de trabajos



La tubería curvada debe ser marcada en un extremo de la tubería, al momento de ser montado, todos los datos mencionados a continuación deben quedar en la parte de arriba, visible y legible. A continuación, los datos mínimos:

- Angulo de Curvatura.
- Longitud de tubería curvada
- Longitud de tubería antes y después del curvado
- Tipo de Curvado

El sentido de montaje a realizar a la tubería curvada será en función del tipo de curvado realizado, para lo cual se debe indicar en la tubería si el curvado es del tipo:

- RT (RIGHT TURN) = Curva horizontal a la derecha
- LT (LEFT TURN) = Curva horizontal a la izquierda
- OVER = Curva vertical hacia arriba
- SAG = Curva vertical hacia abajo

En las curvas combinadas se debe utilizar la marcación (COMB) seguida del tipo de combinación de acuerdo a los ángulos que pueden ser (OVER-SAG), etc.

En caso que el curvado no sea realizado adecuadamente y este reprobada, el CONTRATISTA deberá correr a cuenta propia con todo lo necesario y reemplazar la tubería, la cual debe ser de características similares al que se proveyó y con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PIEZA (PZA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 95
NOMBRE	: CURVADO DE TUBERÍA DE ANC DN 4" SCH 40
UNIDAD	: PZA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de curvado a ser ejecutados en tubería de DN 4 PLG. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Curvado de todas las tuberías necesarias para la construcción.
- Paso de placa calibradora.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativo más no limitativo:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR EQUIPO PESADO
3	CAÑISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	CAMION GRUA
2	PLACA CALIBRADORA Y PORTA PLACA
3	CAMION GRUA



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MATERIALES	
1	ASERRIN
2	FAJAS DE AJUSTE
3	CINTAS DE IZAJE (ESLINGAS)

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Si a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra se está poniendo en riesgo la integridad del personal, el CONTRATISTA debe realizar lo necesario para subsanar lo observado. Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

Recomendaciones

Para el curvado debe considerarse las siguientes recomendaciones:

- El curvado de la tubería se ajustará a la Norma API RP 5L, la colocación en flexión será tolerada solamente en los casos que el trazado presente una curva continua con un radio superior a 3000 veces el diámetro de la tubería. En estos casos, los cambios de sentido se obtendrán por curvatura de la tubería en la Obra.
- Todo curvado en la Obra se realizará en frío, sin ningún calentamiento, para este efecto se deberán utilizar máquinas dobladoras de tubería en buen estado. Se debe tener cuidado para que la tubería no se deforme, debiendo conservar sus dimensiones de sección después de ser doblado.
- Se verificará la adecuación de los equipos de curvado a utilizarse y el radio mínimo de curvatura de la tubería debe ser previamente verificado para la adecuación al proyecto de terraplén drenaje y abertura de zanja, en lo que se refiere a sus radios horizontales y verticales, por medio de una prueba de calificación utilizando la tubería a ser aplicada, considerando la Norma ASME B 31.8.

Condiciones para aprobación

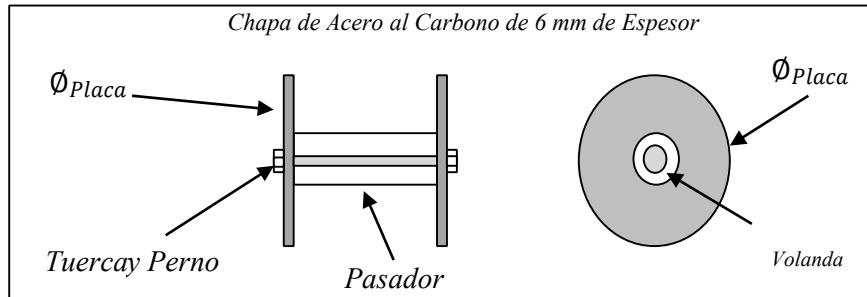
El método del curvado debe ser previamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra y satisfacer las siguientes condiciones mínimas de inspección.

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

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

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

Donde:



ϕ_{Placa} = Diámetro de la Placa (mm)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Tubería (mm)

e = Espesor nominal de Pared de la Tubería (mm)

- La inspección visual debe realizarse en toda la superficie de la tubería para verificar posibles daños en los bisels, superficie y revestimiento. La curvatura debe ser distribuida lo más uniforme posible a lo largo de la tubería.
- En los extremos de las tuberías a ser curvadas, debe dejarse una distancia recta mínima de 1 metro o de acuerdo a normas aplicables.
- En las tuberías con costura, no está permitido la coincidencia de la soldadura longitudinal con la generatriz más tradicional o comprimida, debiendo el curvado ser ejecutado de forma que la soldadura longitudinal sea localizada lo más próximo posible al eje neutro de la tubería curvada, con una tolerancia.
- La tubería curvada debe tener la posición de su generatriz superior señalizada junto a las extremidades. El curvado natural no debe sobrepasar el límite elástico de la tubería.
- El radio mínimo de curvado, para curvado natural, para ductos trabajando a temperatura ambiente, debe ser calculado por la siguiente formula.

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

Donde:

R_{min} = Radio Mínimo de Curvatura para doblado natural en (cm)

ϵ = Módulo de Elasticidad del Material en (Mpa)

τ_{min} = Tensión mínima de escurrimiento Especificada en (MPa)

ϕ_{ex} = Diámetro Externo de la Cañería (cm)

e = Espesor Nominal de Pared de la Cañería en (cm)

P_{pro} = Presión de Proyecto en el Ducto en (MPa)

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

- El curvado con calor solo puede ser empleado cuando su método de ejecución prevea calentamiento uniforme por inducción eléctrica de alta frecuencia y enfriamiento controlado.

Marcado de trabajos

La tubería curvada debe ser marcada en un extremo de la tubería, al momento de ser montado, todos los datos mencionados a continuación deben quedar en la parte de arriba, visible y legible. A continuación, los datos mínimos:

- Angulo de Curvatura.
- Longitud de tubería curvada
- Longitud de tubería antes y después del curvado



- Tipo de Curvado

El sentido de montaje a realizar a la tubería curvada será en función del tipo de curvado realizado, para lo cual se debe indicar en la tubería si el curvado es del tipo:

- RT (RIGHT TURN) = Curva horizontal a la derecha
- LT (LEFT TURN) = Curva horizontal a la izquierda
- OVER = Curva vertical hacia arriba
- SAG = Curva vertical hacia abajo

En las curvas combinadas se debe utilizar la marcación (COMB) seguida del tipo de combinación de acuerdo a los ángulos que pueden ser (OVER-SAG), etc.

En caso que el curvado no sea realizado adecuadamente y este reprobada, el CONTRATISTA deberá correr a cuenta propia con todo lo necesario y reemplazar la tubería, la cual debe ser de características similares al que se proveyó y con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PIEZA (PZA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 96
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 6 plg y/o accesorio-accesorio DN 6 plg. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de tuberías
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DESBASTE 7"
6	ELECTRODO E-6010

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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

- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.
- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de



identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstas serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:



- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$).
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los "pigs" (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada



a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.

- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencias de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C



Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 97
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 4" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 4 plg y/o accesorio-accesorio DN 4 plg. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de tuberías
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DEBASTE 7"
6	ELECTRODO E-6010

Es importante también aclarar que la CONSTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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

- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.



- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.



- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstas serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los "pigs" (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.



- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.



En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación.

Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 98
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 3 plg y/o accesorio-accesorio DN 3 plg. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de tuberías
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura



- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DESBASTE 7"
6	ELECTRODO E-6010

Es importante también aclarar que la CONSTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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



- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.
- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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



- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.



- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los bisels de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, bisels, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.



Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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



No ÍTEM	: 99
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 2" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 2 plg y/o accesorio-accesorio DN 2 plg. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de tuberías
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	CAÑISTA
2	AMOLADOR
3	AYUDANTE SOLDADOR
4	SOLDADOR 6G
5	INSPECTOR SOLDADURA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	AMOLADORA 7"
2	AMOLADORA 4 1/2"
3	MOTOSOLDADORA
4	TERMO ELECTRODOS
MATERIALES	
1	DISCO DE CORTE 4 1/2"
2	DISCO DE CORTE 7"
3	DISCO CEPILLO CIRCULAR 7"
4	DISCO DE DEBASTE 4 1/2"
5	DISCO DE DEBASTE 7"
6	ELECTRODO E-6010

Es importante también aclarar que la CONSTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem. (Cepillos circulares, lima media caña).

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.



Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Calificación de soldadores

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

- Los soldadores deberán ser calificados para ser aceptados en la Obra y deberán realizar la soldadura de acuerdo al WPS del proyecto, para evaluar si la soldadura aprueba deben pasar las pruebas que establece la norma API 1104. La calificación debe ser certificado por un inspector de soldadura nivel II, de preferencia, el mismo inspector debe estar en la Obra durante la construcción.
- 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.
- Previo a la calificación de los soldadores, el CONTRATISTA deberá notificar al Supervisor mediante nota con 5 días hábiles de antelación indicando el lugar, día y hora de la prueba. El Supervisor y Fiscal una vez notificado podrá estar presente durante la realización de la prueba de calificación.
- El CONTRATISTA no podrá dar inicio a la soldadura sin antes tener la aprobación por parte del Supervisor de la WPS y la calificación de los soldadores que participarán en la soldadura de juntas durante la construcción.

Identificación de soldadores

Una vez realizada la calificación de soldadores, el CONTRATISTA deberá elaborar una planilla donde se indique a todos los soldadores que intervendrán en los trabajos de soldadura durante la realización del proyecto, la planilla debe contener mínimamente la siguiente información: Nro. de identificación del soldador (cuño), nombre del soldador, código de WPS (Welding Procedure Specification o Especificación del Procedimiento de Soldadura), rango de espesor calificado, rango de diámetro calificado, fecha de vencimiento calificación de soldador.

Se debe tomar en cuenta que el cuño será único durante el proyecto, no se debe permitir otro soldador utilice el mismo cuño. En cada junta soldada, el soldador deberá identificar con su cuño el pase realizado por su persona.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base y de acuerdo a lo especificado en la WPS.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.



- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 deber ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.



- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de



limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN



El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 100
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 1-1/2" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 1-1/2 PLG y/o accesorio-accesorio DN 1-1/2 PLG. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de tuberías
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.



- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstos serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)



- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los “pigs” (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de



motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta de refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.



En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 101
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 1" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 1 PLG y/o accesorio-accesorio DN 1 PLG. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de tuberías
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.

El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Electrodos para soldar



Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstas serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:

- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.



- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$)
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los "pigs" (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.
- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.



- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase (“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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencia de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C

Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función



del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 102
NOMBRE	: SOLDADURA A TOPE DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3/4" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados en soldadura de Tubería ADN 3/4 PLG y/o accesorio-accesorio DN 3/4 PLG. por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Todas las actividades previas a efectuar la soldadura (Biselado y limpieza de juntas)
- Soldadura de tuberías
- Soldadura de Accesorios
- Otras soldaduras según la necesidad de la construcción.
- Todas las actividades inherentes posteriores a la soldadura
- Todas las actividades para efectuar la toma de registros de datos asociados a la soldadura y trazabilidad.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos. Así también debe verificar que se cuente con la especificación del procedimiento de soldadura y que el mismo sea aplicable según las características del trabajo, de la misma manera debe verificar que todos los soldadores involucrados en el trabajo cuenten con su calificación aprobada y vigente.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra.



El proceso de soldadura debe ser ejecutado de acuerdo al WPS que debe estar en concordancia y de acuerdo a la Norma API 1104 y la norma ASME B 31.8. Para ductos, la calificación de los procedimientos de soldadura y de los soldadores debe realizarse de acuerdo con API STANDARD 1104 última edición. Para los complementos, como alternativa, puede ser usada la norma ASME Sección IX.

Electrodos para soldar

Los electrodos para soldar a utilizar durante la construcción el CONTRATISTA deberán seguir las siguientes recomendaciones:

- Los electrodos a utilizar deben contar con su respectivo certificado de calidad y deberá ser compatible con el material base.
- En el recibimiento de los electrodos se debe efectuar una inspección visual de los empaques por lote.
- Los empaques de los electrodos, varillas, alambres y flujos deben indicar, de modo legible y sin raspaduras de la marca comercial, especificación, clasificación, diámetro (excepto flujos), número de corrida o lote y datos de fabricación.
- Los empaques de electrodos revestidos y de flujo no deben presentar defectos que provoquen la contaminación y daño en los electrodos.
- Es muy importante que los envases estén herméticamente cerrados.
- Los electrodos revestidos deben disponer de identificación individual por medio de una inscripción legible, constatando por lo menos la referencia comercial indicada en el empaque.
- La varilla debe ser identificada, por tipo, en ambas extremidades.
- 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
- La unidad para el tamaño del lote y de la muestra es considerada en número de electrodos. Considerar para el muestreo solamente electrodos de una misma corrida.
- Efectuar el muestreo abriendo por lo menos 1 (un) empaque por cada 10 (diez) recibidos y retirar la muestra igualmente parcelada entre los empaques abiertos, de forma aleatoria.
- Para los electrodos desnudos, las varillas o alambres deben ser verificados por muestreo, si las siguientes características están presentes:
 - diámetro del electrodo desnudo, varilla o alambre
 - ausencia de oxidación
- Para electrodos desnudos las varillas, la unidad para el tamaño de lote y de la muestra es considerada en número de estos materiales; para alambre es considerada en número de carretes
- Considerar para el muestreo solamente electrodos desnudos, varillas o alambres de una misma corrida. Electrodo desnudo, varilla o alambre con señales de oxidación son inaceptables.
- Si durante la inspección o durante la utilización se determina electrodos en mal estado, éstas serán inmediatamente identificados y separados de los demás, no pudiendo ser utilizado en la Obra, ni permanecer en el área de almacenamiento.
- Para el almacenamiento se debe tomar en cuenta todas las recomendaciones proporcionadas por el fabricante del electrodo.

Soldadura de Tubería y Accesorios

Para realizar la soldadura el CONTRATISTA durante la ejecución debe considerar lo siguiente:



- Se debe considerar una adecuada preparación de los biseles y el ajuste de las piezas que deben ser verificadas por medio de calibradores y estarán de acuerdo al WPS.
- Cuando fuera necesaria la remoción de una soldadura circunferencial, ésta debe ser realizada a través de un anillo cuyo corte esté a lo mínimo a 50 mm de distancia del eje de la soldadura.
- El trabajo de soldadura podrá ser suspendido por requerimiento del Supervisor y Fiscal de Obra cuando las condiciones atmosféricas o el mal trabajo de soldadura impidan su normal prosecución.
- Todas las extremidades biseladas, deben ser esmeriladas y los bordes de las tuberías 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 debe ser secada mediante el uso de un soplete con llama no concentrada.
- En caso de usar tubería 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 $+30^\circ$).
- Cada soldadura tendrá por lo menos tres pasadas, la soldadura terminada estará libre de huecos, inclusiones no metálicas, burbujas de aire y otros defectos.
- Si a juicio del Supervisor y Fiscal de Obra la soldadura adolece de fallas o defectos se deberá terminar el arreglo en un tiempo suficientemente corto para no retrasar operaciones subsiguientes.
- Las soldaduras terminadas serán limpiadas con cepillo de acero para remover la escoria y óxido para facilitar la inspección visual.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos tales como laminación o rajaduras deberán ser sacados de la línea en construcción.
- Las tuberías que tengan defectos en sus extremos serán cortados y nuevamente biselados.
- El Supervisor y Fiscal de Obra puede exigir el cambio de uno o más soldadores que hayan cometido errores, aunque fueran aprobados en los exámenes iniciales.
- Durante la construcción de la línea se hará uso de inspecciones radiográficas a las soldaduras, de acuerdo a lo establecido. Si alguna de las soldaduras no aprobase la inspección el CONTRATISTA reparará la soldadura de acuerdo a lo pedido por el Supervisor y Fiscal de Obra, con costo para el CONTRATISTA.
- Todas las soldaduras comenzadas en el día deberán ser terminadas en el día.
- Antes del acoplado de las tuberías, se debe efectuar una inspección y limpieza interna, con el propósito de chequear material extraño y la detección de aplastamientos que puedan perjudicar la soldadura y/o el paso de los "pigs" (chanchos) de limpieza. Oportunamente se debe identificar, en las extremidades, la posición de la costura longitudinal.
- Antes del acoplamiento de las tuberías, sus extremidades no revestidas deben ser inspeccionadas interna y externamente, chequeándose discontinuidades tales como: defectos de laminación, aplastamientos, entalles u otras discontinuidades superficiales.
- Todos los biseles de campo de las tuberías deben ser realizados y acabados utilizando un equipo mecánico u oxi-acetileno, de acuerdo con los criterios de acabado del bisel previsto en la EPS y API Spec. 5L.
- 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.
- La tubería no debe ser manipulada 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 tuberías lastradas o de lingadas que puedan ser sometidas a tensión durante la soldadura, el movimiento sólo debe ser efectuada después de la conclusión del segundo pase.
- El pre-calentamiento, cuando sea aplicado y definido en la EPS, 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 de la tubería, debiendo estar a una temperatura constante y uniforme, chequeada



a través de lápiz de fusión o pirómetro de contacto, en la superficie diametralmente opuesta a la incidencia de la llama de calentamiento.

- La temperatura de pre-calentamiento, estipulada en el procedimiento de soldadura, calificada, debe ser mantenida durante toda la soldadura y en toda la extensión de la junta.
- En el pre-calentamiento de tuberías es permitido el uso de soplete con llama no concentrada, de manera tal que sea garantizada la uniformidad de temperatura en toda la junta.
- El intervalo de tiempo entre el término del primer pase de raíz y el inicio del segundo pase ("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.

Inspección Visual de Soldadura

El inspector de soldadura del CONTRATISTA deberá aprobar el 100% de la realización de juntas, deberá inspeccionar la buena ejecución de soldadura, electrodos, biseles, amperaje de motosoldadoras, acabado de soldadura, etc. De manera tal que el proceso de soldadura cumpla con las normas aplicables vigentes y se dé estricto cumplimiento al WPS.

Cuando el inspector de soldadura y/o el Supervisor y Fiscal de Obra consideren necesario, debido a la falta refuerzo de las uniones soldadas, poros y otros defectos, podrá ordenar la ejecución de las pasadas adicionales o porciones de ellas.

Para que una prueba de calificación de soldadura cumpla los requisitos para la inspección visual, la soldadura debe estar libre de grietas, escorias, penetración inadecuada, quemones, apariencias de limpieza y destreza en su ejecución. El socavado adyacente al cordón final en el exterior del tubo no debe exceder lo indicado en norma.

El inspector de soldadura deberá verificar que este anotado en el extremo de la tubería los datos de quienes intervinieron en la soldadura, de la misma manera deberá colocar su firma o rubrica indicando si la junta esta reprobada o aprobada.

Reparación de soldadura

Para realizar la reparación de soldadura deberá contar una nueva WPS y deberá ser aplicable para el tipo de reparación a realizar.

Toda la junta rechazada durante la inspección visual o ensayos no destructivos deberá ser reparada y examinada nuevamente por los mismos métodos que se utilizaron en las inspecciones preliminares.

Ninguna junta puede ser reparada por segunda vez. En caso de existir una reparación rechazada, la junta deberá ser cortada y una nueva soldadura deberá ser realizada.

Remoción de los defectos

Una vez obtenido el informe de ensayo no destructivo, se debe marcar el lugar y tamaño exacto del defecto con un marcador metálico.

Posterior al marcado, se debe proceder a remover el material de la soldadura utilizando una amoladora con disco de respectivo para alcanzar la profundidad y extensión indicada en el informe de ensayo no destructivo.

En caso que el defecto tenga una extensión mayor al 30% de la longitud total de la junta, se recomienda el corte de la misma para realizar una soldadura nueva.

Para realizar una reparación se debe remover el metal de soldadura hasta darle la altura y ángulo aproximado del bisel original.

En caso de existir varias reparaciones en distinto lugar de una misma junta, estas deben ser realizadas una a una, con el objeto de evitar sobreesfuerzos en la soldadura.

Identificación de juntas

Las juntas reparadas deberán ser identificadas con la siguiente nomenclatura:

Reparación: R

Corte: C



Todas las juntas reparadas llevarán la identificación (cuño) del soldador que realizó dicha reparación. Toda junta reparada deberá ser identificada para que pueda ser fácilmente rastreada.

Control de desempeño de soldadores

Con el fin de controlar la eficiencia y calidad de los soldadores, el CONTRATISTA deberá llevar el control necesario del desempeño de los soldadores involucrados en Obra, para lo cual en función del informe de ensayo no destructivo y de la inspección visual, se debe identificar si hubo defectos en la soldadura, es decir se identifica las juntas reprobadas, luego se determina el tipo de defecto y se identifica el soldador que incurrió en los defectos. Esta medición se la debe realizar de forma periódica a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra.

Se debe llevar un acumulado de la medición de desempeño de soldadores que podrá ser de forma cuantitativa o en forma de porcentaje, para así tomar las medidas correctivas.

En función de los resultados del desempeño de soldadores, el Supervisor y Fiscal de Obra determinará si el soldador será sometido a un reentrenamiento o recalificación antes de continuar soldando en la línea o determinará su desmovilización.

Se debe realizar los registros necesarios para verificar la manera en la cual se realizó este ítem, para lo cual se recomienda llevar registro de los soldadores involucrados, registro de soldadura, registro de reparación de juntas soldadas, welding map, etc. En el welding map deben ir incluidos aquellas juntas que fueron reparadas, cortadas y otros datos necesarios.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 103
NOMBRE	: END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 6" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas de DN 6 PLG. la interpretación y la evaluación radiográfica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSPECTOR GAMMAGRAFIA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE GAMMA GRAFIADO O RAYOS X'S CON FUENTE IR-192
2	LABORATORIO MÓVIL
MATERIALES	
1	FIJADOR PARA RAYOS X
2	PLACA RADIOGRAFIA 2"
3	REVELADOR PARA RAYOS X

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN



El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad. Antes de efectuar los trabajos de radiografía.

Los exámenes de radiografiado se realizarán en un cien por ciento a las juntas soldadas, al igual que las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado en su totalidad, y el costo de las radiografiadas será asumido por la CONTRATISTA en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa CONTRATISTA.

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al Supervisor y Fiscal de Obra, después de efectuada la soldadura. El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el Supervisor y Fiscal de Obra solo contabilizará para el pago las juntas aprobadas.

Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA. Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammagrafiado.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.

El CONTRATISTA deberá disponer de un local donde se realizarán todas las operaciones de procesamiento de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado, así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que, si el Supervisor y Fiscal de Obra considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta, la misma no será aceptada.

Las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104. Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

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.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 104
NOMBRE	: END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 4" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas de DN 4 PLG. la interpretación y la evaluación radiográfica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSPECTOR GAMMAGRAFIA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE GAMMA GRAFIADO O RAYOS X'S CON FUENTE IR-192
2	LABORATORIO MÓVIL
MATERIALES	
1	FIJADOR PARA RAYOS X
2	PLACA RADIOGRAFIA 2"
3	REVELADOR PARA RAYOS X

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad. Antes de efectuar los trabajos de radiografía.

Los exámenes de radiografiado se realizarán en un cien por ciento a las juntas soldadas, al igual que las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado en su totalidad, y el costo de las radiografiadas será asumido por la CONTRATISTA en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa CONTRATISTA.

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al Supervisor y Fiscal de Obra, después de efectuada la soldadura. El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el Supervisor y Fiscal de Obra solo contabilizara para el pago las juntas aprobadas.

Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA. Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammagrafiado.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.

El CONTRATISTA deberá disponer de un local donde se realizarán todas las operaciones de procesamiento de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado, así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que, si el Supervisor y Fiscal de Obra considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta, la misma no será aceptada.

Las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104. Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

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.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.



FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 105
NOMBRE	: END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 3" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas de DN 3 PLG. la interpretación y la evaluación radiográfica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSPECTOR GAMMAGRAFIA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE GAMMA GRAFIADO O RAYOS X'S CON FUENTE IR-192
2	LABORATORIO MÓVIL
MATERIALES	
1	FIJADOR PARA RAYOS X
2	PLACA RADIOGRAFIA 2"
3	REVELADOR PARA RAYOS X

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad. Antes de efectuar los trabajos de radiografía.

Los exámenes de radiografiado se realizarán en un cien por ciento a las juntas soldadas, al igual que las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado en su totalidad, y el costo de las radiografiadas será asumido por la CONTRATISTA en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa CONTRATISTA.

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al Supervisor y Fiscal de Obra, después de efectuada la soldadura. El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el Supervisor y Fiscal de Obra solo contabilizara para el pago las juntas aprobadas.

Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA. Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammagrafiado.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.



El CONTRATISTA deberá disponer de un local donde se realizarán todas las operaciones de procesado de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado, así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que, si el Supervisor y Fiscal de Obra considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta, la misma no será aceptada.

Las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104. Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

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.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 106
NOMBRE	: END POR RADIOGRAFÍA DE JUNTAS SOLDADAS DN 2" SCH 40
UNIDAD	: JUNTA.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos necesarios para la ejecución del radiografiado de las juntas soldadas de DN 2 PLG. la interpretación y la evaluación radiográfica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSPECTOR GAMMAGRAFIA NIVEL 2
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	EQUIPO DE GAMMA GRAFIADO O RAYOS X'S CON FUENTE IR-192
2	LABORATORIO MÓVIL
MATERIALES	
1	FIJADOR PARA RAYOS X
2	PLACA RADIOGRAFIA 2"
3	REVELADOR PARA RAYOS X

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de Inspección radiográfica tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad. Antes de efectuar los trabajos de radiografía.

Los exámenes de radiografiado se realizarán en un cien por ciento a las juntas soldadas, al igual que las juntas reparadas y cortadas deben ser inspeccionadas por radiografiado en su totalidad, y el



costo de las radiografiadas será asumido por la CONTRATISTA en todos los casos que se determine que la reparación o corte se haya realizado por causa de la empresa CONTRATISTA.

Cada una de las placas radiográficas deberá ser debidamente identificada bajo normativa. Todos los resultados serán enviados al Supervisor y Fiscal de Obra, después de efectuada la soldadura. El número total de juntas no incluye juntas que puedan ser rechazadas, por lo que el Supervisor y Fiscal de Obra solo contabilizará para el pago las juntas aprobadas.

Los costos de las movilizaciones, días de servicio y Stand by de todos los equipos y personal para el radiografiado serán asumidos por el CONTRATISTA. Deberán utilizarse indicadores de calidad de imagen definidas en la ASTM E 747. La técnica radiográfica deberá detectar los defectos cuya profundidad sea igual a 2% (sensibilidad Vertical) y su anchura 2% (sensibilidad lateral) del espesor total gammografiado.

Se admitirá una variación en una misma placa de -15% a +30% del valor leído en la zona de interés. Si se supera el valor máximo la placa no se aprobará. Si los espesores del material fuesen tales que la variación de densidad entre ambos estuviera fuera del rango mencionado, se deberá colocar un IQI para cada espesor en cuestión.

El CONTRATISTA deberá disponer de un local donde se realizarán todas las operaciones de procesamiento de las películas radiográficas, colocación en los chasis, revelado, fijado, lavado y secado, así como su ordenación antes de ser interpretado.

La calidad de cada placa no deberá ser afectada en el revelado, transporte o almacenaje, ya que, si el Supervisor y Fiscal de Obra considerase que una falla o defecto de la placa incidiera en la calidad de la evaluación de la junta, la misma no será aceptada.

Las discontinuidades detectadas deben ser identificadas y claramente comparadas con los estándares descritos en la API 1104. Cada una de las placas debe estar correctamente identificada, de tal forma que el personal encargado de la prueba, la localización y la fecha sean registrados.

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.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **JUNTA (JUNTA)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 107
NOMBRE	: END POR TINTAS PENETRANTES PARA JUNTAS DE TUBERIAS Y ACCESORIOS (1-1/2", 1" Y 3/4")
UNIDAD	: PTO.

DESCRIPCIÓN

Este ítem contempla todos los trabajos, equipos, personal, materiales e insumos a ser utilizados para la ejecución de ensayos no destructivos mediante tintas penetrantes, a todos los accesorios instalados en el presente proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El CONTRATISTA deberá proporcionar todos los materiales, herramientas, personal y equipo necesario para la ejecución de este ítem:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
2	INSPECTOR TINTAS PENETRANTES NIVEL 2
MATERIALES	
1	LIMPIADOR
2	PENETRANTE
3	REVELADOR

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Deberá contemplar que la buena ejecución del trabajo de aplicación de tintas penetrantes tendrá incidencia sobre otros ítems ya que el mismo tiene por objeto el verificar la calidad de los trabajos de soldadura efectuados, para la instalación de accesorios. La prueba END por tintas penetrantes se realizará en superficies con una temperatura máxima de 50° C. La superficie de examinación debe ser suave y uniforme, debe estar seca y libre de salpicaduras de soldadura, escoria, óxido, pintura, grasa, etc. Los requerimientos de limpieza se alcanzarán utilizando esmeril y escobilla, posteriormente se debe realizar una limpieza con Removedor (Cleaner) del Kit de tintas penetrantes y trapo industrial libre de pelusas. Esta limpieza se realizará abarcando 1 pulgada (25,4 mm) como mínimo adyacente al pie del cordón de soldadura.

Es importante verificar que la superficie este completamente seca, después de la limpieza con el removedor, antes de la aplicación del penetrante. Después que la superficie de examinación ha sido limpiada, se encuentre completamente seca y este a una temperatura menor a 50° C, se aplicará el penetrante directamente al área de interés cubriéndola completamente. El área de interés corresponde al cordón de soldadura y ½ pulgada adyacente al pie de éste. La aplicación se realizará mediante espray, directamente desde la lata del penetrante o utilizando brocha para una aplicación puntual. El tiempo de permanencia del penetrante en la superficie de examinación será determinado en base a las condiciones de la prueba (temperatura ambiente y de la tubería), sin embargo, este no debe ser menor de 5 minutos y no mayor de lo especificado por el fabricante. En extensiones largas de superficie a examinar, la prueba se realizará en tramos de 1 metro como máximo.

Después del tiempo de penetración requerido, el exceso de penetrante debe ser removido tanto como sea posible, mediante el uso de trapo seco libre de pelusas, repitiendo la operación hasta que la mayoría de trazas de penetrante hayan sido removidas. Posteriormente usando trapo libre de pelusas, ligeramente humedecido con solvente, remover suavemente las trazas remanentes sobre la superficie, evitando la remoción de penetrante de las discontinuidades. Se debe evitar el uso excesivo de removedor. Verificar que la superficie se encuentre completamente seca, sin restos de removedor antes de la aplicación del agente revelador. El envase del removedor debe ser agitado vigorosamente antes de su aplicación sobre la superficie de prueba, para asegurar la adecuada dispersión de las partículas en suspensión. Antes de aplicar el agente revelador directamente sobre la superficie de examinación, comprobar la eficiencia del espray aplicándolo sobre otra superficie e ir regulando la distancia adecuada para la aplicación, la cual no será menor de 12 pulgadas (30 cm). Luego aplicar el revelador desde la distancia establecida, perpendicularmente a la superficie de examinación. Se aplicará revelador en la cantidad necesaria para cubrir completamente la superficie de prueba con una capa fina de revelador, que asegure un adecuado contraste. Se tendrá en cuenta la dirección del viento ya que puede variar la dirección del flujo del revelador. En el caso de fuertes vientos se tomarán consideraciones especiales, tales como aislar la zona de aplicación con barreras, etc.

Examinación / evaluación Realizar la examinación de la superficie después de 10 minutos como mínimo de la aplicación del revelador (tiempo de revelado). Una observación cercana de la formación de discontinuidades durante la aplicación del revelador podría ayudar en la caracterización y determinación de la extensión de la (s) discontinuidad(es). La examinación puede realizarse con luz natural o artificial, asegurando que el nivel de luminosidad sea el adecuado para perder sensibilidad de examinación. Se recomienda una intensidad mínima de luz de 100 fc.(1000 Lx.). Las indicaciones



deben ser evaluadas de acuerdo al criterio de aceptación del código de referencia. A continuación, se detallan los criterios de aceptación para ASME B31.3, API 650 y API 1104.

ASME B31.3, Tabla 341.3.2: No se aceptan fisuras.

API 650, 6.4.4: Toda superficie a ser examinada debe estar libre de: a. Indicaciones lineales relevantes. b. Indicaciones redondeadas relevantes mayores de 3/16 pulgadas (5 mm) c. Cuatro o más indicaciones redondeadas relevantes alineadas y separadas 1/16 pulgada (1,5 mm) o menos. d. Indicaciones con una dimensión mayor a 1/16 pulgada (1,5 mm) deben ser consideradas relevantes.

Indicación lineal: Aquella que tiene una longitud mayor de 3 veces su ancho. Indicación redondeada: Aquella de forma circular o elíptica con una longitud igual o menor de 3 veces su ancho.

API 1104, 9.5.2: Indicaciones relevantes deben ser consideradas defectos si existe alguna de las siguientes condiciones: a. Indicaciones lineales caracterizadas como fisuras cráter o fisuras estrella que exceden 5/32 pulgada (4 mm) de longitud. b. Indicaciones lineales caracterizadas como fisuras u otras que no sean fisuras cráter o estrella. c. Indicaciones lineales caracterizadas como IF que excedan 1 pulgada (25,4 mm) de longitud total en 12 pulgadas (300 mm) de longitud de soldadura o el 8% de la longitud de soldadura. Indicaciones redondeadas deben ser consideradas defectos si existe alguna de las siguientes condiciones:

- El tamaño de un poro individual excede 1/8 pulgada (3 mm)
- El tamaño de un poro individual excede el 25% del espesor del elemento más delgado de la unión.
- El diámetro de una agrupación de poros excede 1/2 pulgada (13mm).
- La longitud acumulada de agrupaciones de poros excede 1/2 pulgada (13 mm) en 12 pulgadas (300 mm) continuas de longitud de soldadura.

Indicaciones con una dimensión mayor a 1/16 pulgada (1,5 mm) deben ser consideradas relevantes.

Indicación lineal: Aquella que tiene una longitud mayor de 3 veces su ancho. Indicación redondeada: Aquella de forma circular o elíptica con una longitud igual o menor de 3 veces su ancho.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **PUNTO (PTO)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 108
NOMBRE	: LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 6" C/CINTA DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y revestimiento de tubería DN 6 PLG. a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Revestimiento de tubería y accesorios de ANC 6" con cinta de protección anticorrosiva y mecánica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION

MANO DE OBRA:



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CINTA DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA
3	CINTA DE PROTECCION MECANICA
4	IMPRIMANTE

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades:

1. Se deberá preparar la superficie de la tubería limpiándola y arenándola según sea necesario para eliminar cualquier contaminante o impureza.
2. Aplique una capa de pintura imprimante en la superficie de la tubería y deje que se seque según las instrucciones del fabricante.
3. Seleccione la cinta de protección anticorrosiva adecuada para su aplicación.
4. Aplique la cinta de protección anticorrosiva en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
5. Solape la cinta de protección anticorrosiva en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
6. Aplique una capa de cinta de protección mecánica sobre la cinta de protección anticorrosiva para protegerla contra el desgaste mecánico.
7. Inspeccione la cinta de protección anticorrosiva y mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todos los procedimientos de seguridad y las instrucciones del fabricante al realizar arenado o cualquier otro proceso industrial.

Recubrimiento de Cinta mecánica a superficie con cinta de protección anticorrosiva

- Después de la aplicación de la cinta de protección anticorrosiva, asegúrese de que esté bien adherida a la superficie de la tubería.
- Seleccione la cinta de protección mecánica adecuada para su aplicación, como cinta de poliéster, cinta de polipropileno, cinta de fibra de vidrio, entre otras.
- Aplique la cinta de protección mecánica en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
- Solape la cinta de protección mecánica en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
- Inspeccione la cinta de protección mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todas las instrucciones del fabricante y los procedimientos de seguridad al realizar el revestimiento de la tubería. Además, se debe tener en cuenta que el procedimiento específico puede variar según el tipo de cinta de protección mecánica utilizada.

MEDICIÓN



El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 109
NOMBRE	: LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 4" C/CINTA DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y revestimiento de tubería DN 4 PLG. a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Revestimiento de tubería y accesorios de ANC 4" con cinta de protección anticorrosiva y mecánica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CINTA DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA
3	CINTA DE PROTECCION MECANICA
4	IMPRIMANTE

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades:

1. Se deberá preparar la superficie de la tubería limpiándola y arenándola según sea necesario para eliminar cualquier contaminante o impureza.
2. Aplique una capa de pintura imprimante en la superficie de la tubería y deje que se seque según las instrucciones del fabricante.
3. Seleccione la cinta de protección anticorrosiva adecuada para su aplicación.
4. Aplique la cinta de protección anticorrosiva en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
5. Solape la cinta de protección anticorrosiva en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
6. Aplique una capa de cinta de protección mecánica sobre la cinta de protección anticorrosiva para protegerla contra el desgaste mecánico.



7. Inspeccione la cinta de protección anticorrosiva y mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todos los procedimientos de seguridad y las instrucciones del fabricante al realizar arenado o cualquier otro proceso industrial.

Recubrimiento de Cinta mecánica a superficie con cinta de protección anticorrosiva

- Después de la aplicación de la cinta de protección anticorrosiva, asegúrese de que esté bien adherida a la superficie de la tubería.
- Seleccione la cinta de protección mecánica adecuada para su aplicación, como cinta de poliéster, cinta de polipropileno, cinta de fibra de vidrio, entre otras.
- Aplique la cinta de protección mecánica en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
- Solape la cinta de protección mecánica en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
- Inspeccione la cinta de protección mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todas las instrucciones del fabricante y los procedimientos de seguridad al realizar el revestimiento de la tubería. Además, se debe tener en cuenta que el procedimiento específico puede variar según el tipo de cinta de protección mecánica utilizada.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 110
NOMBRE	: LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 3" C/CINTA DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y revestimiento de tubería DN 3 PLG. a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Revestimiento de tubería y accesorios de ANC 3" con cinta de protección anticorrosiva y mecánica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CINTA DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA
3	CINTA DE PROTECCION MECANICA
4	IMPRIMANTE

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades:

1. Se deberá preparar la superficie de la tubería limpiándola y arenándola según sea necesario para eliminar cualquier contaminante o impureza.
2. Aplique una capa de pintura imprimante en la superficie de la tubería y deje que se seque según las instrucciones del fabricante.
3. Seleccione la cinta de protección anticorrosiva adecuada para su aplicación.
4. Aplique la cinta de protección anticorrosiva en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
5. Solape la cinta de protección anticorrosiva en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
6. Aplique una capa de cinta de protección mecánica sobre la cinta de protección anticorrosiva para protegerla contra el desgaste mecánico.
7. Inspeccione la cinta de protección anticorrosiva y mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todos los procedimientos de seguridad y las instrucciones del fabricante al realizar arenado o cualquier otro proceso industrial.

Recubrimiento de Cinta mecánica a superficie con cinta de protección anticorrosiva

- Después de la aplicación de la cinta de protección anticorrosiva, asegúrese de que esté bien adherida a la superficie de la tubería.
- Seleccione la cinta de protección mecánica adecuada para su aplicación, como cinta de poliéster, cinta de polipropileno, cinta de fibra de vidrio, entre otras.
- Aplique la cinta de protección mecánica en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
- Solape la cinta de protección mecánica en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
- Inspeccione la cinta de protección mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todas las instrucciones del fabricante y los procedimientos de seguridad al realizar el revestimiento de la tubería. Además, se debe tener en cuenta que el procedimiento específico puede variar según el tipo de cinta de protección mecánica utilizada.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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



No ITEM	: 111
NOMBRE	: LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 1-1/2" C/CINTA DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y revestimiento de tubería DN 1-1/2" PLG. a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

Revestimiento de tubería y accesorios de ANC DN 1-1/2" PLG " con cinta de protección anticorrosiva y mecánica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CINTA DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA
3	CINTA DE PROTECCION MECANICA
4	IMPRIMANTE

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades:

1. Se deberá preparar la superficie de la tubería limpiándola y arenándola según sea necesario para eliminar cualquier contaminante o impureza.
2. Aplique una capa de pintura imprimante en la superficie de la tubería y deje que se seque según las instrucciones del fabricante.
3. Seleccione la cinta de protección anticorrosiva adecuada para su aplicación.
4. Aplique la cinta de protección anticorrosiva en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
5. Solape la cinta de protección anticorrosiva en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
6. Aplique una capa de cinta de protección mecánica sobre la cinta de protección anticorrosiva para protegerla contra el desgaste mecánico.
7. Inspeccione la cinta de protección anticorrosiva y mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todos los procedimientos de seguridad y las instrucciones del fabricante al realizar arenado o cualquier otro proceso industrial.

Recubrimiento de Cinta mecánica a superficie con cinta de protección anticorrosiva



- Después de la aplicación de la cinta de protección anticorrosiva, asegúrese de que esté bien adherida a la superficie de la tubería.
- Seleccione la cinta de protección mecánica adecuada para su aplicación, como cinta de poliéster, cinta de polipropileno, cinta de fibra de vidrio, entre otras.
- Aplique la cinta de protección mecánica en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
- Solape la cinta de protección mecánica en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
- Inspeccione la cinta de protección mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todas las instrucciones del fabricante y los procedimientos de seguridad al realizar el revestimiento de la tubería. Además, se debe tener en cuenta que el procedimiento específico puede variar según el tipo de cinta de protección mecánica utilizada.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ÍTEM	: 112
NOMBRE	: LIMPIEZA Y REVESTIMIENTO DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ANC DN 1" Y 3/4" C/CINTA DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y revestimiento de tubería DN 1" Y 3/4". a ser ejecutados por el contratista, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

Revestimiento de tubería y accesorios de ANC 1" Y 3/4". con cinta de protección anticorrosiva y mecánica.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el contratista, para la realización de las actividades el contratista debe contar mínimamente con las siguientes, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	CINTA DE PROTECCIÓN ANTICORROSIVA
3	CINTA DE PROTECCION MECANICA
4	IMPRIMANTE



PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El procedimiento y la ejecución del ítem deben contemplar las siguientes actividades:

1. Se deberá preparar la superficie de la tubería limpiándola y arenándola según sea necesario para eliminar cualquier contaminante o impureza.
2. Aplique una capa de pintura imprimante en la superficie de la tubería y deje que se seque según las instrucciones del fabricante.
3. Seleccione la cinta de protección anticorrosiva adecuada para su aplicación.
4. Aplique la cinta de protección anticorrosiva en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
5. Solape la cinta de protección anticorrosiva en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
6. Aplique una capa de cinta de protección mecánica sobre la cinta de protección anticorrosiva para protegerla contra el desgaste mecánico.
7. Inspeccione la cinta de protección anticorrosiva y mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todos los procedimientos de seguridad y las instrucciones del fabricante al realizar arenado o cualquier otro proceso industrial.

Recubrimiento de Cinta mecánica a superficie con cinta de protección anticorrosiva

- Después de la aplicación de la cinta de protección anticorrosiva, asegúrese de que esté bien adherida a la superficie de la tubería.
- Seleccione la cinta de protección mecánica adecuada para su aplicación, como cinta de poliéster, cinta de polipropileno, cinta de fibra de vidrio, entre otras.
- Aplique la cinta de protección mecánica en la superficie de la tubería, comenzando en un extremo y trabajando hacia el otro. Asegúrese de que la cinta esté bien adherida a la superficie de la tubería y que no haya burbujas de aire.
- Solape la cinta de protección mecánica en un 50% para garantizar una protección completa de la superficie de la tubería.
- Inspeccione la cinta de protección mecánica para asegurarse de que esté bien adherida y que no haya áreas sin protección.

Es importante seguir todas las instrucciones del fabricante y los procedimientos de seguridad al realizar el revestimiento de la tubería. Además, se debe tener en cuenta que el procedimiento específico puede variar según el tipo de cinta de protección mecánica utilizada.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 113
NOMBRE	: VERIFICACIÓN DE REVESTIMIENTO MEDIANTE HOLIDAY DETECTOR Y REPARACIÓN DE REVESTIMIENTO
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN



Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Paso de Holiday detector a toda la tubería revestida
- Reparación de revestimiento de tuberías y juntas

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	ESPECIALISTA EN RECUBRIMIENTOS
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	HOLIDAY

El CONTRATISTA también debe considerar utilizar todas las herramientas, equipos y materiales menores necesarias para realizar adecuadamente la actividad.

El CONTRATISTA debe proveer el material necesario para los trabajos de reparación dependiendo la magnitud del daño ya sea VELAS y/o PARCHES o en casos extremos MANTAS CON CIERRE, como parte de este ítem.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Paso de Holiday Detector

El equipo Holiday Detector debe estar calibrado y en condiciones adecuadas para verificar el daño al revestimiento de la tubería. El voltaje del Holiday Detector debe ser el adecuado de acuerdo al tipo de revestimiento y diámetro de la tubería a inspeccionar.

El paso de Holiday Detector debe ser realizado a toda la tubería construida. El Holiday Detector debe ser pasado durante el bajado de la tubería preferentemente. En caso de encontrarse alguna imperfección éstas deben ser reparadas en un 100% de manera se garantice que la tubería está completamente revestida en aquellos tramos que van a ir enterrados.

Reparación de revestimiento de tuberías y juntas.

Los daños a revestimientos deben ser reparados utilizando velas de reparación o parches de reparación, el tipo de material a utilizar estará de acuerdo al grado de daño que tenga el revestimiento de la tubería.

Luego de finalizada la reparación, debe controlarse dicha zona pasándose el detector de fallas. Es necesario retirar la suciedad adherida y arreglar los bordes salientes para que no dañen el parche. Queda a criterio de la inspección, realizar el cambio de mantas si el daño es mayor al indicado.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 114
NOMBRE	: PRUEBA NEUMATICA/HIDROSTATICA DE TUBERÍA ANC DN 6"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN



Este ítem comprende todos los trabajos de prueba Neumática / hidrostática en tubería DN 6 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Soldadura de cabezales
- Limpieza de Tuberías
- Provisión y llenado de agua
- Prueba hidrostática
- Vaciado y disposición final del agua
- Secado de tubería
- Paso de placa calibradora

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSTRUMENTISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	BOMBA ALTA PRESIÓN
2	BOMBA DE LLENADO
3	BALANZA DE PESO MUERTO
4	CAMION CISTERNA 4000 A 10000 LT
5	CABEZAL DE PRUEBA
6	COMPRESOR (A TORNILLO)
7	REGISTRADOR DE PRESION Y TEMPERATURA
MATERIALES	
1	AGUA PRUEBA HIDROSTATICA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática deben contar con la respectiva calibración vigente al momento de la prueba.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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 carretes que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobadas 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, la empresa CONTRATISTA debe presentar 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 la 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.

Soldadura de Cabezales

Los cabezales a utilizar deben ser aptos para realizar el lanzamiento y recepción de los Polly Pigs de forma segura, durante los trabajos necesarios en la prueba hidrostática. Los cabezales a utilizar deben ser los aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Los cabezales pueden ser instalados a la línea a ser probada a través de bridas o mediante soldadura directa, sin embargo, en caso de ser mediante soldadura, éstas deben ser aprobadas por el inspector de soldadura.

Limpieza

Una vez montados adecuadamente los cabezales y aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra, se debe dar inicio a la limpieza interna de la tubería.

Para realizar la limpieza de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad y Polly Pigs de media o alta densidad con cepillos incorporados.

La cantidad de Polly Pigs con cepillos y sin cepillos a utilizar será una vez logrado la limpieza de la tubería.

Se dará por terminada la limpieza cuando se evidencia que la tubería está limpia o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el grado de limpieza de la tubería.

Paso de placa calibradora

El paso de la placa verifica la inexistencia de abolladuras, ovalizaciones o reducciones en la sección interna de la tubería, antes de pasar la placa calibradora, ésta debe ser firmada por el Supervisor y Fiscal de Obra, el CONTRATISTA y el encargado de la prueba.

La placa calibradora debe ser de acero al carbono SAE 1020 o aluminio, de diámetro externo de acuerdo a la siguiente formula:

$$D_p = DE - 2e (1+K) - 0,025 DE - 0,250''$$

Donde:

D_p = diámetro de la platina (pulg.)

DE = diámetro externo de la tubería (pulg.)

e = espesor nominal de la pared de la tubería (pulg.)

K = tolerancia del espesor, de acuerdo con la Tabla siguiente

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K

Diámetro nominal del tubo	Proceso de Fabricación	Grado del Acero (API 5L)	
		B	X42 a X70
2.375"	CC y SC	0,18	0,15
3,5"	CC y SC	0,18	0,15
4,5" a 18"	CC y SC	0,15	0,15
>20"	CC	0,18	0,20
>20"	SC	0,15	0,18

Notas:

CC = con costura

SC = sin costura

El espesor mínimo de la platina debe ser:



1/8" para tuberías de DN menor de 6"

1/4" para tuberías de DN mayor o igual a 6"

Aquellos puntos que produzcan aplastamiento a la platina deben ser reemplazados, una vez reemplazado, se debe volver a pasar la platina calibradora.

Cuando a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra, la platina salga sin aplastamientos se debe dar por aprobada la prueba hidrostática.

Referente a la porta placa, ésta debe ser de dimensiones y características adecuadas y debe ser previamente aprobada por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Provisión y llenado de agua

El agua a utilizar en la prueba debe ser provista por el CONTRATISTA y debe ser agua dulce, limpia, exenta de elementos agresivos a la tubería y previamente aprobado por un análisis fisicoquímico por un laboratorio que proporcione el contenido completo de los componentes del agua.

El fluido para las pruebas será agua con las siguientes características:

- p.H.: 6 a 9.
- Cloruros máximo: 200 p.p.m.
- Sulfatos máximo: 250 p.p.m.
- Sólidos en suspensión máximo: 50 p.p.m.

Para realizar el llenado de la línea a probar se debe utilizar Pigs de llenado, que deben ser impulsados por agua a un flujo continuo y uniforme evitando y asegurando de esta manera que no se formen bolsones de aire dentro de la línea y el desalojo del aire en la tubería y consecuentemente el llenado de la misma.

Una vez se llene la línea se debería dejar circular agua hasta que salga limpia y sin aire, para luego realizar la estabilización térmica.

El volumen de agua necesaria para el llenado de la sección debería ser calculados aplicando la siguiente formula:

$$V_{H_2O} = L * \frac{\pi}{4} D_i^2$$

Donde: V_{H_2O} = volumen de agua requerido en metros cúbicos
 D_i = diámetro interno del ducto en metros = Diámetro externo – 2t
 L = longitud de la tubería en metros

La primera parte hidrostática de la prueba debe consistir en una prueba de resistencia mecánica de 4 horas, la cual servirá para verificar la integridad estructural y resistencia mecánica de la tubería, así como también aliviar tensiones que surgen a la hora del montaje.

La segunda parte será la prueba de estanqueidad de 24 horas.

Los siguientes dos puntos serán cumplidos:

- La presión en el punto más alto del tramo a probar debe ser igual o mayor que la mínima presión especificada de prueba.
- La presión en el punto más bajo del tramo debe ser igual o menor que la máxima Presión especificada de prueba.
- Las presiones de prueba en cualquier punto del tramo probado, deben estar limitadas a los valores máximos y mínimos indicados en el proyecto.

La presión de prueba debe ser 1.5 veces la Máxima presión de operación, sin embargo, esto puede variar en función de la clase, localización, etc. Indicada en la ASME B31.8.

Secuencia de presurización

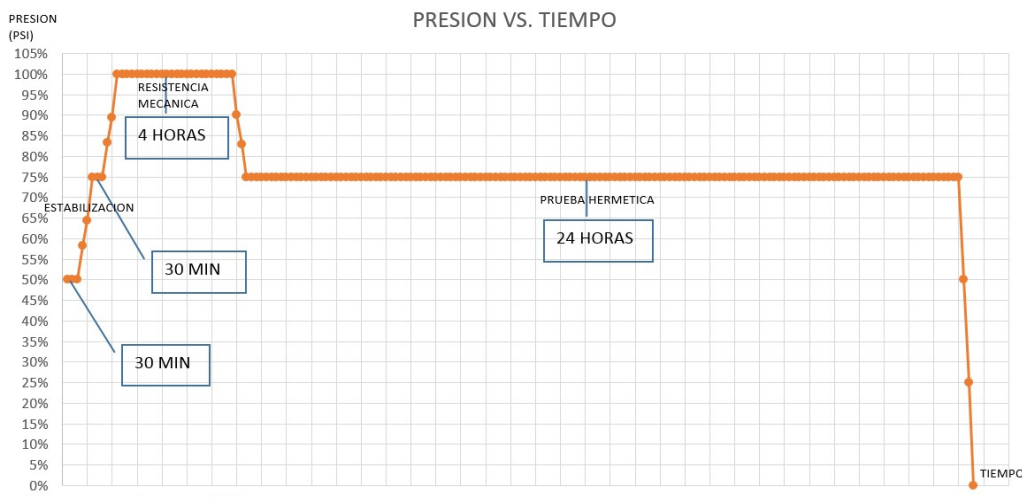
- La línea será llenada de agua y deberá ser mantenida a una presión del 50% de la presión de prueba 0.5 hora antes del inicio de la misma. Durante este periodo de estabilización se debe esperar a que la temperatura del agua del interior de la tubería tienda a igualarse con la



temperatura ambiente o del subsuelo, para evitar con esto que la presión sufra variaciones substanciales; por este motivo este tiempo de estabilización podrá variar para más o para menos hasta que se consiga aproximar esta diferencia de temperatura.

- Posteriormente la presión debe ser elevada hasta el 75% de la presión de prueba, la elevación debe ser de forma moderada aprox. en 15 minutos. Una vez alcanzado el 75% se debe mantener por 0.5 hora.
- Luego la presión debe ser elevada de forma moderada y a una variación constante hasta alcanzar el 100% de la presión de prueba y mantenida durante 4 horas, en este periodo se realiza la prueba de resistencia mecánica.
- Luego se debe purgar la cantidad de agua necesaria para que la presión baje nuevamente al 75% de la presión de prueba. Esto con el propósito de sacar bolsones de aire en el tramo, y dar inicio a la prueba de hermeticidad por 24 horas.

Se debe tomar en cuenta que la presión mínima de prueba es en el lugar más elevado del tramo, por lo tanto, la presión que indicada en el registrador dependerá de su ubicación durante la prueba de cada tramo. Si se lo ubica en la parte más baja, entonces será la presión mínima sumada a la presión debido a la columna de agua por diferencia de nivel.



Detección y Localización de Pérdidas

Si cualquiera de las presiones registrara disminuciones que superen las admitidas por las variaciones de las temperaturas, se localizará visualmente la zona en que se produce la pérdida, por la aparición de humedad o baño sobre la superficie.

Si verificada una pérdida de presión no resulta localizable a simple vista la zona afectada, se dividirá el tramo bajo prueba en dos, y se repetirá la prueba hidrostática tantas veces como sea necesario hasta acotar el tramo afectado (aproximaciones sucesivas).

Una vez detectada la pérdida (visualmente o por aproximaciones sucesivas) se procederá a evacuar el agua del tramo y a desconectar los cabezales y el equipo utilizado.

Si la pérdida se verifica en la soldadura circunferencial, se procederá a su reparación o corte en función del resultado del ensayo radiográfico.

Una vez terminadas las tareas antes descritas, se reiniciarán todas las actividades de la prueba antes citadas.

Criterio de aceptación y rechazo.

La prueba de hermeticidad o fugas es dada por concluida si la tubería, después de un período continuo de 24 horas, la presión de prueba, no se haya verificado u observado cualquier fuga y que la variación de la presión entre el inicio y el final de la prueba pueda ser justificada por los cálculos de efecto térmico.



Vaciado y disposición final del agua

Después de obtener resultados satisfactorios en la prueba hidrostática y cuando todos los datos obtenidos hayan sido debidamente registrados, se debe proceder al venteo para bajar la presión y seguidamente se abrirán las válvulas de drenaje para eliminar el agua de la tubería. El vaciado del agua se debe realizar hacia un reservorio preparado ya sea piscinas temporales, tanques cisternas, etc.

Para asegurar la total eliminación de agua del tramo, se deberían utilizar más chanchos de vaciado que serán impulsados utilizando aire comprimido según el sentido más conveniente para la operación.

Se podrá repetir esta operación hasta que deje de salir agua y el tramo quede en condiciones para comenzar el secado final a satisfacción del Supervisor y Fiscal de Obra.

Antes de realizar la disposición final del agua, se debe realizar el análisis físico químico del agua utilizada para la prueba, una vez obtenidos los resultados se debe verificar las condiciones del agua y ver si se encuentra dentro de los parámetros indicados en la norma. La disposición final será de acuerdo a los resultados obtenidos físicos químicos del agua y debe ser previamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Secado

Para realizar el secado de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad.

La cantidad de Polly Pigs a utilizar estará en función de una vez logrado el secado de la tubería.

Se dará por terminado el secado cuando se evidencia que la tubería está completamente seca o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el secado de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 115
NOMBRE	: PRUEBA NEUMATICA/HIDROSTATICA DE TUBERÍA ANC DN 4"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de prueba Neumática / hidrostática en tubería DN 4 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Soldadura de cabezales
- Limpieza de Tuberías
- Provisión y llenado de agua
- Prueba hidrostática
- Vaciado y disposición final del agua
- Secado de tubería
- Paso de placa calibradora

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSTRUMENTISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	BOMBA ALTA PRESIÓN
2	BOMBA DE LLENADO
3	BALANZA DE PESO MUERTO
4	CAMION CISTERNA 4000 A 10000 LT
5	CABEZAL DE PRUEBA
6	COMPRESOR (A TORNILLO)
7	REGISTRADOR DE PRESION Y TEMPERATURA
MATERIALES	
1	AGUA PRUEBA HIDROSTATICA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática deben contar con la respectiva calibración vigente al momento de la prueba.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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 carretes que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobadas 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, la empresa CONTRATISTA debe presentar 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 la 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.

Soldadura de Cabezales

Los cabezales a utilizar deben ser aptos para realizar el lanzamiento y recepción de los Polly Pigs de forma segura, durante los trabajos necesarios en la prueba hidrostática. Los cabezales a utilizar deben ser los aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra.



Los cabezales pueden ser instalados a la línea a ser probada a través de bridas o mediante soldadura directa, sin embargo, en caso de ser mediante soldadura, éstas deben ser aprobadas por el inspector de soldadura.

Limpieza

Una vez montados adecuadamente los cabezales y aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra, se debe dar inicio a la limpieza interna de la tubería.

Para realizar la limpieza de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad y Polly Pigs de media o alta densidad con cepillos incorporados.

La cantidad de Polly Pigs con cepillos y sin cepillos a utilizar será una vez logrado la limpieza de la tubería.

Se dará por terminada la limpieza cuando se evidencia que la tubería está limpia o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el grado de limpieza de la tubería.

Paso de placa calibradora

El paso de la placa verifica la inexistencia de abolladuras, ovalizaciones o reducciones en la sección interna de la tubería, antes de pasar la placa calibradora, ésta debe ser firmada por el Supervisor y Fiscal de Obra, el CONTRATISTA y el encargado de la prueba.

La placa calibradora debe ser de acero al carbono SAE 1020 o aluminio, de diámetro externo de acuerdo a la siguiente formula:

$$D_p = DE - 2e(1+K) - 0,025 DE - 0,250"$$

Donde:

D_p = diámetro de la platina (pulg.)

DE = diámetro externo de la tubería (pulg.)

e = espesor nominal de la pared de la tubería (pulg.)

K = tolerancia del espesor, de acuerdo con la Tabla siguiente

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K

Diámetro nominal del tubo	Proceso de Fabricación	Grado del Acero (API 5L)	
		B	X42 a X70
2.375"	CC y SC	0,18	0,15
3.5"	CC y SC	0,18	0,15
4.5" a 18"	CC y SC	0,15	0,15
>20"	CC	0,18	0,20
>20"	SC	0,15	0,18

Notas:

CC = con costura

SC = sin costura

El espesor mínimo de la platina debe ser:

1/8" para tuberías de DN menor de 6"

1/4" para tuberías de DN mayor o igual a 6"

Aquellos puntos que produzcan aplastamiento a la platina deben ser reemplazados, una vez reemplazado, se debe volver a pasar la platina calibradora.

Cuando a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra, la platina salga sin aplastamientos se debe dar por aprobada la prueba hidrostática.

Referente a la porta placa, ésta debe ser de dimensiones y características adecuadas y debe ser previamente aprobada por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Provisión y llenado de agua

El agua a utilizar en la prueba debe ser provista por el CONTRATISTA y debe ser agua dulce, limpia, exenta de elementos agresivos a la tubería y previamente aprobado por un análisis fisicoquímico por un laboratorio que proporcione el contenido completo de los componentes del agua.

El fluido para las pruebas será agua con las siguientes características:

a. p.H.: 6 a 9.



- b. Cloruros máximo: 200 p.p.m.
- c. Sulfatos máximo: 250 p.p.m.
- d. Sólidos en suspensión máximo: 50 p.p.m.

Para realizar el llenado de la línea a probar se debe utilizar Pigs de llenado, que deben ser impulsados por agua a un flujo continuo y uniforme evitando y asegurando de esta manera que no se formen bolsones de aire dentro de la línea y el desalojo del aire en la tubería y consecuentemente el llenado de la misma.

Una vez se llene la línea se debería dejar circular agua hasta que salga limpia y sin aire, para luego realizar la estabilización térmica.

El volumen de agua necesaria para el llenado de la sección debería ser calculados aplicando la siguiente formula:

$$V_{H_2O} = L * \frac{\pi}{4} D_i^2$$

Donde: V_{H_2O} = volumen de agua requerido en metros cúbicos
 D_i = diámetro interno del ducto en metros = Diámetro externo – 2t
L = longitud de la tubería en metros

La primera parte hidrostática de la prueba debe consistir en una prueba de resistencia mecánica de 4 horas, la cual servirá para verificar la integridad estructural y resistencia mecánica de la tubería, así como también aliviar tensiones que surgen a la hora del montaje.

La segunda parte será la prueba de estanqueidad de 24 horas.

Los siguientes dos puntos serán cumplidos:

- La presión en el punto más alto del tramo a probar debe ser igual o mayor que la mínima presión especificada de prueba.
- La presión en el punto más bajo del tramo debe ser igual o menor que la máxima Presión especificada de prueba.
- Las presiones de prueba en cualquier punto del tramo probado, deben estar limitadas a los valores máximos y mínimos indicados en el proyecto.

La presión de prueba debe ser 1.5 veces la Máxima presión de operación, sin embargo, esto puede variar en función de la clase, localización, etc. Indicada en la ASME B31.8.

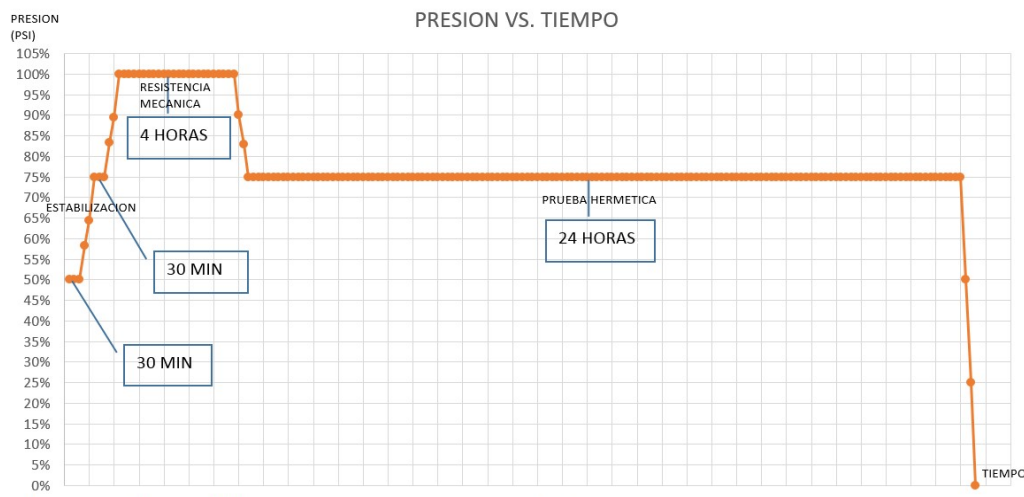
Secuencia de presurización

- La línea será llenada de agua y deberá ser mantenida a una presión del 50% de la presión de prueba 0.5 hora antes del inicio de la misma. Durante este periodo de estabilización se debe esperar a que la temperatura del agua del interior de la tubería tienda a igualarse con la temperatura ambiente o del subsuelo, para evitar con esto que la presión sufra variaciones substanciales; por este motivo este tiempo de estabilización podrá variar para más o para menos hasta que se consiga aproximar esta diferencia de temperatura.
- Posteriormente la presión debe ser elevada hasta el 75% de la presión de prueba, la elevación de debe ser de forma moderada aprox. en 15 minutos. Una vez alcanzado el 75% se debe mantener por 0.5 hora.
- Luego la presión debe ser elevada de forma moderada y a una variación constante hasta alcanzar el 100% de la presión de prueba y mantenida durante 4 horas, en este periodo se realiza la prueba de resistencia mecánica.
- Luego se debe purgar la cantidad de agua necesaria para que la presión baje nuevamente al 75% de la presión de prueba. Esto con el propósito de sacar bolsones de aire en el tramo, y dar inicio a la prueba de hermeticidad por 24 horas.

Se debe tomar en cuenta que la presión mínima de prueba es en el lugar más elevado del tramo, por lo tanto, la presión que indicada en el registrador dependerá de su ubicación durante la prueba



de cada tramo. Si se lo ubica en la parte más baja, entonces será la presión mínima sumada a la presión debido a la columna de agua por diferencia de nivel.



Detección y Localización de Pérdidas

Si cualquiera de las presiones registrara disminuciones que superen las admitidas por las variaciones de las temperaturas, se localizará visualmente la zona en que se produce la pérdida, por la aparición de humedad o baño sobre la superficie.

Si verificada una pérdida de presión no resulta localizable a simple vista la zona afectada, se dividirá el tramo bajo prueba en dos, y se repetirá la prueba hidrostática tantas veces como sea necesario hasta acotar el tramo afectado (aproximaciones sucesivas).

Una vez detectada la pérdida (visualmente o por aproximaciones sucesivas) se procederá a evacuar el agua del tramo y a desconectar los cabezales y el equipo utilizado.

Si la pérdida se verifica en la soldadura circunferencial, se procederá a su reparación o corte en función del resultado del ensayo radiográfico.

Una vez terminadas las tareas antes descritas, se reiniciarán todas las actividades de la prueba antes citadas.

Criterio de aceptación y rechazo.

La prueba de hermeticidad o fugas es dada por concluida si la tubería, después de un período continuo de 24 horas, la presión de prueba, no se haya verificado u observado cualquier fuga y que la variación de la presión entre el inicio y el final de la prueba pueda ser justificada por los cálculos de efecto térmico.

Vaciado y disposición final del agua

Después de obtener resultados satisfactorios en la prueba hidrostática y cuando todos los datos obtenidos hayan sido debidamente registrados, se debe proceder al venteo para bajar la presión y seguidamente se abrirán las válvulas de drenaje para eliminar el agua de la tubería. El vaciado del agua se debe realizar hacia un reservorio preparado ya sea piscinas temporales, tanques cisternas, etc.

Para asegurar la total eliminación de agua del tramo, se deberían utilizar más chanchos de vaciado que serán impulsados utilizando aire comprimido según el sentido más conveniente para la operación.

Se podrá repetir esta operación hasta que deje de salir agua y el tramo quede en condiciones para comenzar el secado final a satisfacción del Supervisor y Fiscal de Obra.

Antes de realizar la disposición final del agua, se debe realizar el análisis físico químico del agua utilizada para la prueba, una vez obtenidos los resultados se debe verificar las condiciones del agua y ver si se encuentra dentro de los parámetros indicados en la norma. La disposición final será de



acuerdo a los resultados obtenidos físicos químicos del agua y debe ser previamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Secado

Para realizar el secado de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad.

La cantidad de Polly Pigs a utilizar estará en función de una vez logrado el secado de la tubería.

Se dará por terminado el secado cuando se evidencia que la tubería está completamente seca o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el secado de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 116
NOMBRE	: PRUEBA NEUMATICA/HIDROSTATICA DE TUBERÍA ANC DN 3"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de prueba Neumática / hidrostática en tubería DN 3 PLG. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Soldadura de cabezales
- Limpieza de Tuberías
- Provisión y llenado de agua
- Prueba hidrostática
- Vaciado y disposición final del agua
- Secado de tubería
- Paso de placa calibradora

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSTRUMENTISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	BOMBA ALTA PRESIÓN
2	BOMBA DE LLENADO
3	BALANZA DE PESO MUERTO
4	CAMION CISTERNA 4000 A 10000 LT
5	CABEZAL DE PRUEBA
6	COMPRESOR (A TORNILLO)
7	REGISTRADOR DE PRESION Y TEMPERATURA
MATERIALES	
1	AGUA PRUEBA HIDROSTATICA



Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.

Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática deben contar con la respectiva calibración vigente al momento de la prueba.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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 carretes que pueden reemplazar los lugares donde serán montadas las válvulas una vez aprobadas 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, la empresa CONTRATISTA debe presentar 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 la 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.

Soldadura de Cabezales

Los cabezales a utilizar deben ser aptos para realizar el lanzamiento y recepción de los Polly Pigs de forma segura, durante los trabajos necesarios en la prueba hidrostática. Los cabezales a utilizar deben ser los aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Los cabezales pueden ser instalados a la línea a ser probada a través de bridas o mediante soldadura directa, sin embargo, en caso de ser mediante soldadura, éstas deben ser aprobadas por el inspector de soldadura.

Limpieza

Una vez montados adecuadamente los cabezales y aprobados por el Supervisor y Fiscal de Obra, se debe dar inicio a la limpieza interna de la tubería.

Para realizar la limpieza de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad y Polly Pigs de media o alta densidad con cepillos incorporados.

La cantidad de Polly Pigs con cepillos y sin cepillos a utilizar será una vez logrado la limpieza de la tubería.

Se dará por terminada la limpieza cuando se evidencia que la tubería está limpia o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el grado de limpieza de la tubería.

Paso de placa calibradora



El paso de la placa verifica la inexistencia de abolladuras, ovalizaciones o reducciones en la sección interna de la tubería, antes de pasar la placa calibradora, ésta debe ser firmada por el Supervisor y Fiscal de Obra, el CONTRATISTA y el encargado de la prueba.

La placa calibradora debe ser de acero al carbono SAE 1020 o aluminio, de diámetro externo de acuerdo a la siguiente formula:

$$D_p = DE - 2e (1+K) - 0,025 DE - 0,250''$$

Donde:

D_p = diámetro de la platina (pulg.)

DE = diámetro externo de la tubería (pulg.)

e = espesor nominal de la pared de la tubería (pulg.)

K = tolerancia del espesor, de acuerdo con la Tabla siguiente

TOLERANCIA PARA EL ESPESOR DE LA PARED - K

Diámetro nominal del tubo	Proceso de Fabricación	Grado del Acero (API 5L)	
		B	X42 a X70
2.375"	CC y SC	0,18	0,15
3.5"	CC y SC	0,18	0,15
4.5" a 18"	CC y SC	0,15	0,15
>20"	CC	0,18	0,20
>20"	SC	0,15	0,18

Notas:

CC = con costura

SC = sin costura

El espesor mínimo de la platina debe ser:

1/8" para tuberías de DN menor de 6"

1/4" para tuberías de DN mayor o igual a 6"

Aquellos puntos que produzcan aplastamiento a la platina deben ser reemplazados, una vez reemplazado, se debe volver a pasar la platina calibradora.

Cuando a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra, la platina salga sin aplastamientos se debe dar por aprobada la prueba hidrostática.

Referente a la porta placa, ésta debe ser de dimensiones y características adecuadas y debe ser previamente aprobada por el Supervisor y Fiscal de Obra.

Provisión y llenado de agua

El agua a utilizar en la prueba debe ser provista por el CONTRATISTA y debe ser agua dulce, limpia, exenta de elementos agresivos a la tubería y previamente aprobado por un análisis fisicoquímico por un laboratorio que proporcione el contenido completo de los componentes del agua.

El fluido para las pruebas será agua con las siguientes características:

- p.H.: 6 a 9.
- Cloruros máximo: 200 p.p.m.
- Sulfatos máximo: 250 p.p.m.
- Sólidos en suspensión máximo: 50 p.p.m.

Para realizar el llenado de la línea a probar se debe utilizar Pigs de Llenado, que deben ser impulsados por agua a un flujo continuo y uniforme evitando y asegurando de esta manera que no se formen bolsones de aire dentro de la línea y el desalojo del aire en la tubería y consecuentemente el llenado de la misma.

Una vez se llene la línea se debería dejar circular agua hasta que salga limpia y sin aire, para luego realizar la estabilización térmica.



El volumen de agua necesaria para el llenado de la sección debería ser calculados aplicando la siguiente formula:

$$V_{H2O} = L * \frac{\pi}{4} D_i^2$$

Donde: V_{H2O} = volumen de agua requerido en metros cúbicos
 D_i = diámetro interno del ducto en metros = Diámetro externo – 2t
L = longitud de la tubería en metros

La primera parte hidrostática debe consistir en una prueba de resistencia mecánica de 4 horas, la cual servirá para verificar la integridad estructural y resistencia mecánica de la tubería, así como también aliviar tensiones que surgen a la hora del montaje.

La segunda parte será la prueba de estanqueidad de 24 horas.

Los siguientes dos puntos serán cumplidos:

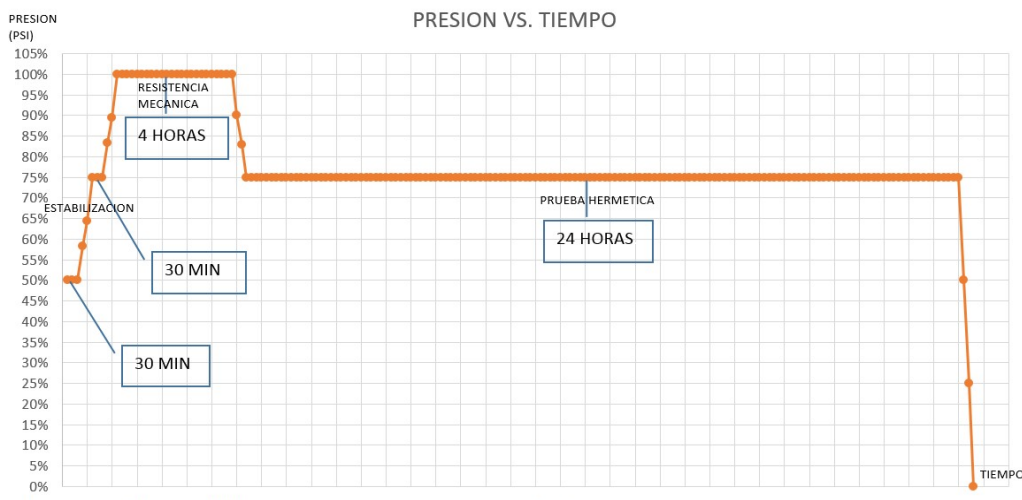
- La presión en el punto más alto del tramo a probar debe ser igual o mayor que la mínima presión especificada de prueba.
- La presión en el punto más bajo del tramo debe ser igual o menor que la máxima Presión especificada de prueba.
- Las presiones de prueba en cualquier punto del tramo probado, deben estar limitadas a los valores máximos y mínimos indicados en el proyecto.

La presión de prueba debe ser 1.5 veces la Máxima presión de operación, sin embargo, esto puede variar en función de la clase, localización, etc. Indicada en la ASME B31.8.

Secuencia de presurización

- La línea será llenada de agua y deberá ser mantenida a una presión del 50% de la presión de prueba 0.5 hora antes del inicio de la misma. Durante este periodo de estabilización se debe esperar a que la temperatura del agua del interior de la tubería tienda a igualarse con la temperatura ambiente o del subsuelo, para evitar con esto que la presión sufra variaciones substanciales; por este motivo este tiempo de estabilización podrá variar para más o para menos hasta que se consiga aproximar esta diferencia de temperatura.
- Posteriormente la presión debe ser elevada hasta el 75% de la presión de prueba, la elevación de debe ser de forma moderada aprox. en 15 minutos. Una vez alcanzado el 75% se debe mantener por 0.5 hora.
- Luego la presión debe ser elevada de forma moderada y a una variación constante hasta alcanzar el 100% de la presión de prueba y mantenida durante 4 horas, en este periodo se realiza la prueba de resistencia mecánica.
- Luego se debe purgar la cantidad de agua necesaria para que la presión baje nuevamente al 75% de la presión de prueba. Esto con el propósito de sacar bolsones de aire en el tramo, y dar inicio a la prueba de hermeticidad por 24 horas.

Se debe tomar en cuenta que la presión mínima de prueba es en el lugar más elevado del tramo, por lo tanto, la presión que indicada en el registrador dependerá de su ubicación durante la prueba de cada tramo. Si se lo ubica en la parte más baja, entonces será la presión mínima sumada a la presión debido a la columna de agua por diferencia de nivel.



Detección y Localización de Pérdidas

Si cualquiera de las presiones registrara disminuciones que superen las admitidas por las variaciones de las temperaturas, se localizará visualmente la zona en que se produce la pérdida, por la aparición de humedad o baño sobre la superficie.

Si verificada una pérdida de presión no resulta localizable a simple vista la zona afectada, se dividirá el tramo bajo prueba en dos, y se repetirá la prueba hidrostática tantas veces como sea necesario hasta acotar el tramo afectado (aproximaciones sucesivas).

Una vez detectada la pérdida (visualmente o por aproximaciones sucesivas) se procederá a evacuar el agua del tramo y a desconectar los cabezales y el equipo utilizado.

Si la pérdida se verifica en la soldadura circunferencial, se procederá a su reparación o corte en función del resultado del ensayo radiográfico.

Una vez terminadas las tareas antes descritas, se reiniciarán todas las actividades de la prueba antes citadas.

Criterio de aceptación y rechazo.

La prueba de hermeticidad o fugas es dada por concluida si la tubería, después de un período continuo de 24 horas, la presión de prueba, no se haya verificado u observado cualquier fuga y que la variación de la presión entre el inicio y el final de la prueba pueda ser justificada por los cálculos de efecto térmico.

Vaciado y disposición final del agua

Después de obtener resultados satisfactorios en la prueba hidrostática y cuando todos los datos obtenidos hayan sido debidamente registrados, se debe proceder al venteo para bajar la presión y seguidamente se abrirán las válvulas de drenaje para eliminar el agua de la tubería. El vaciado del agua se debe realizar hacia un reservorio preparado ya sea piscinas temporales, tanques cisternas, etc.

Para asegurar la total eliminación de agua del tramo, se deberían utilizar más chanchos de vaciado que serán impulsados utilizando aire comprimido según el sentido más conveniente para la operación.

Se podrá repetir esta operación hasta que deje de salir agua y el tramo quede en condiciones para comenzar el secado final a satisfacción del Supervisor y Fiscal de Obra.

Antes de realizar la disposición final del agua, se debe realizar el análisis físico químico del agua utilizada para la prueba, una vez obtenidos los resultados se debe verificar las condiciones del agua y ver si se encuentra dentro de los parámetros indicados en la norma. La disposición final será de acuerdo a los resultados obtenidos físicos químicos del agua y debe ser previamente aprobado por el Supervisor y Fiscal de Obra.



Secado

Para realizar el secado de tuberías se debe utilizar Polly Pigs de media o alta densidad.

La cantidad de Polly Pigs a utilizar estará en función de una vez logrado el secado de la tubería.

Se dará por terminado el secado cuando se evidencia que la tubería está completamente seca o a criterio del Supervisor y Fiscal de Obra quien puede realizar las pruebas que requiera para verificar el secado de la tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 117
NOMBRE	: PRUEBA NEUMATICA DE TUBERÍA ANC DN 2", 1-1/2", 1" Y 3/4"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de prueba Neumática en tubería DN 2", 1-1/2", 1" Y 3/4". a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La prueba neumática en tuberías es un procedimiento que utiliza aire u otro gas a presión para verificar la integridad estructural de las tuberías y detectar posibles fugas.

Este método se emplea cuando no es posible o deseable utilizar agua para las pruebas, como en sistemas que no pueden ser llenados con agua o donde el agua podría causar daños.

La empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra el procedimiento de trabajo de prueba neumática para tubería ANC DN 2", 1-1/2", 1" Y 3/4" en el que deberá presentar lo siguiente:

- Longitudes de tubería
- Coordenadas de tubería
- Identificación inicial y final
- Método a emplear
- Materiales a utilizar
- Equipos a utilizar

Certificación de instrumentos a utilizar.

Durante toda la ejecución del trabajo la empresa contratista deberá cumplir con el procedimiento y las especificaciones técnicas del proyecto.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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



No ITEM	: 118
NOMBRE	: PROVISION DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE 6", 4", 3", 2", 1-1/2", 1" Y 3/4 ANC, TUBERIA DE 1-1/2", 1" Y 3/4" DE AG, EQUIPOS DE REGULACION
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de provisión de tubería 3" ANC. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

La empresa CONTRATISTA deberá realizar los siguientes trabajos, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Adquisición de tubería
- Provisión de tubería
- Provisión de equipo de regulación

La empresa contratista deberá realizar la provisión de tubería de acuerdo al requerimiento, cumpliendo con las normativas vigentes y especificaciones del mismo.

El supervisor de obra podrá verificar la calidad del material durante la recepción en acopios establecidos por el contratista.

La empresa contratista deberá presentar al supervisor de obra el certificado de calidad de la tubería. No se reconocerán pagos adicionales a la provisión de tubería.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 119
NOMBRE	: LIMPIEZA Y PINTURA DE TUBERIA Y ACCESORIOS DE ANC DN 4", 3", 2", 1- 1/2", 1" Y 3/4"
UNIDAD	: M.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de limpieza y pintura de tubería. a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Limpieza de tuberías, válvulas y accesorios presentes en las cámaras (remoción de óxidos, lodo, pintura y otros adheridos a la válvula y tubería.
- Pintado anticorrosivo y mecánico de tuberías, válvulas y accesorios presentes en cámaras.
- Protección de válvulas y accesorios.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los materiales, mano de obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:



INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	OPERADOR DE ARENADOR
3	PINTOR
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	ARENADOR
2	COMPRESOR (A TORNILLO)
MATERIALES	
1	ARENA FINA
2	PINTURA BASE EPOXI
3	PINTURA BASE DE PROTECCION

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

Limpieza de tubería y accesorios:

Preparación de superficies: Se podrá usar chorro abrasivo hasta grado comercial de acuerdo con especificación SSPC-SP6, según visual SP-2 de SIS 055900 (o NACE N° 3) para obtener un perfil de rugosidad de 25-50 micrones o limpiar conforme a la norma NACE 5/SSPC-SP12, WJ-2 / L, Limpieza cuidadosa o sustancial, óxido inmediato ligero.

Eliminar toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies de acuerdo con SSPC-SP1 antes de preparar la superficie, si la preparación de la superficie se efectúa con herramienta de mano o con chorro de agua a presión, se deberá usar un recubrimiento compatible a ese tipo de preparación.

Se puede realizar limpieza manual mecánica equivalente a la norma SSPC-SP-2 ó SSPC-SP-3 y asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1).

El criterio de aceptación para considerar que la superficie se encuentra correctamente acondicionada para la aplicación de la pintura deberá adaptarse a las especificaciones propias de la pintura, bajo esta premisa la empresa contratista deberá comprobar y registrar que ha cumplido con estas recomendaciones.

Pintado de tubería y accesorios

Comprende todos los trabajos necesarios para el pintado de la tubería y accesorios con pintura Epoxi de dos componentes para su capa base y pintura Poliuretano de dos componentes para el terminado.

Pintura	Especificaciones Técnicas
Capa Base:	Tipo Genérico: Epoxi de dos componentes de cadena cruzada. Resistencia a la temperatura: Continua: 93°C - Discontinua: 121°C Contenido Teórico de Sólidos en Material Mezclado: 77% ± 2% en volumen Espesor mínimo seco: 100 micrones. Grado de adherencia: > 450 psi (ASTM D4541) y/o Grado 5 (ASTM D3359)
Capa Terminado:	Tipo Genérico: Poliuretano alifático bicomponente. Resistencia a la temperatura: (Calor Seco) Continua: 93°C - Discontinua: 121°C contenido Teórico Sólidos Mezcla A/B: 48% ± 2% en Volumen Espesor mínimo seco: 40 micrones.

Aplicación de la pintura base: Asegurar la limpieza mediante el uso de solventes base agua (norma SSPC-SP-1) antes de preparar la superficie.

Aplicación de la pintura de terminado: Aplicar sobre imprimaciones secas y libres de cualquier contaminante dentro del tiempo establecido entre pases en especificaciones de la pintura. Eliminar



toda grasa o residuo de aceite de la superficie a ser pintada con trapos limpios empapados con Diluyente o Preparador de Superficies N°3 de acuerdo con SSPC-SP1.

Aplicación de la pintura anticorrosiva: Mezclar bien la pintura antes de usar, y aplicar un pulverizador de pintura. Se debe dejar secar entre 4 y 6 horas antes de aplicar la segunda mano o según recomendación de fabricante. En caso de áreas de retención de humedad como esquinas, superficies sobrepuestas y bordes cortantes aplicar una capa más gruesa de pintura.

Para todos los casos, no debe efectuarse el pintado a temperaturas mayores de 40 °C ni menor de 10 °C. La temperatura de aplicación será por lo menos 3 °C mayor que el punto de rocío, para lo cual deberá medirse y registrarse la humedad de la superficie a ser pintada.

Se aclara que todos los materiales que no se hayan especificado en la sección “Materiales” del presente ítem y cualquier equipo o herramientas que sean necesarias para la correcta ejecución, deben ser contemplados por cuenta de la empresa contratista por lo que no se tomará en cuenta para efectos de pago.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **METRO (M)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 120
NOMBRE	: PRUEBA HIDROSTÁTICA (HERMETICIDAD Y SELLO) PARA VÁLVULA DN 4", 3", 2"
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos de prueba hidrostática a válvulas de DN 4", 3" y 2". a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

La prueba hidrostática (hermeticidad y sello) debe ser realizado a todas las válvulas a ser utilizadas en el proyecto.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

Todos los Materiales, Mano de Obra, equipo, maquinaria y herramientas necesarios para la realización de este ítem deben ser suministrados en su totalidad por el CONTRATISTA, para la realización de las actividades el CONTRATISTA debe contar mínimamente con lo siguiente, siendo estas de carácter enunciativas más no limitativas:

INSUMOS NECESARIOS PARA LA CORRECTA EJECUCION	
MANO DE OBRA:	
1	AYUDANTE
2	INSTRUMENTISTA
EQUIPO, MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS:	
1	BOMBA DE ALTA PRESIÓN
MATERIALES	
1	AGUA PRUEBA HIDROSTÁTICA

Es importante también aclarar que la CONTRATISTA podrá proponer materiales y maquinaria adicionales a las detalladas en la presente descripción, con el único objeto de cumplir el procedimiento especificado en el presente ítem, y los tiempos determinados de acuerdo al cronograma de ejecución. Además, deberá considerar todas las herramientas menores necesarias para la ejecución del presente ítem.



Todos los equipos de medición que se utilicen para la prueba hidrostática deben contar con la respectiva calibración vigente.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

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 al Supervisor y Fiscal de Obra 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.

Prueba Hidrostática (hermeticidad y sello)

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.

Prueba de hermeticidad

La primera parte de la prueba hidrostática debe consistir en una prueba de hermeticidad de la válvula, con la finalidad de verificar que no existan fugas en el cuerpo de la Válvula. La prueba consiste en el llenado completo de la válvula con agua, la válvula debe estar completamente abierta.

Cuando el diámetro y el tipo de conexión (ANSI) sean las mismas, se pueden realizar la prueba a todas las válvulas, es decir una sola prueba a varias válvulas.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la **tabla 1**.

Prueba de sello

La segunda parte será la prueba de sello en el cual se es debe verificar la existencia de fugas en los sellos de la válvula sometidos a presión.

Se debe llenar de agua el interior de un extremo de la válvula, la válvula se debe encontrar cerrada completamente, luego se presurizará un extremo de la válvula verificando las perdidas por el otro extremo. Esta operación se repetirá sobre el otro extremo de la válvula.

Estas pruebas serán realizadas siguiendo las presiones y tiempo da la **tabla 1**.

Tabla 1. (Presión de prueba y tiempo de Prueba)

PRESIONES MÍNIMAS DE PRUEBAS		
1	2	3
Presión de Válvula	Prueba mínima (PSI)	Presión PSI
CLASE	Prueba del Cuerpo	Cierre
150	425	300
300	1100	800
400	1450	1060
600	2175	1600
900	3250	2400
1500	5400	4000
2500	9000	6600
TIEMPOS MÍNIMOS DE PRUEBAS		
1	2	3



Válvula	Duración minutos	Duración minutos
Diámetro	Prueba del Cuerpo	Cierre
de ø2" a ø4"	5	5
de ø6" a ø10"	8	8
de ø12" a ø18"	15	8
de ø20" y mayores	30	8

Detección y Localización de Pérdidas

Si se verifica pérdida de presión en algún punto de la válvula, se debe dar por reprobada la prueba y se debe realizar un informe técnico. Para aquellas válvulas reprobadas, se debe solicitar su reemplazar por uno nuevo, la cual debe ser sometida a las mismas pruebas.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 121
NOMBRE	: INSTALACION Y PUESTA EN MARCHA RED INTERNA, EQUIPOS Y ACCESORIOS
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Instalación de red interna, equipos y accesorios
- Puesta en marcha de red interna, equipos y accesorios
- Verificación de las condiciones para un buen funcionamiento y/o acondicionamiento de los equipos, instrumentos y todos los componentes para la correspondiente puesta en marcha.

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

El CONTRATISTA debe utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

La empresa contratista deberá presentar un procedimiento específico de puesta en marcha de Instalación y Puesta En Marcha Red Interna, Equipos y Accesorios, el cual será aprobado por el supervisor de obra previamente a la ejecución de la presente actividad.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra, dicho procedimiento debe tener identificado a todos los participantes para los trabajos y las funciones que van a desempeñar dentro de la actividad.

MEDICIÓN



El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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

No ITEM	: 122
NOMBRE	: ESTUDIO, PROVISION E INSTALACION DE PROTECCION CATODICA, PARA RED INTERNA
UNIDAD	: GLB.

DESCRIPCIÓN

Este ítem comprende todos los trabajos a ser ejecutados por el CONTRATISTA, siendo los siguientes de carácter enunciativo y no limitativo:

- Estudio de protección catódica para red interna
- Instalación de protección catódica para red interna

MATERIALES, HERRAMIENTAS Y EQUIPOS

El Contratista deberá proporcionar todos los materiales, herramientas y equipo necesarios para las construcciones auxiliares, los mismos que deberán ser aprobados previamente por el Supervisor de Obra. En ningún momento estos materiales serán utilizados en las obras principales.

PROCEDIMIENTO PARA LA EJECUCIÓN

EL CONTRATISTA deberá presentar al supervisor de obra el estudio de protección catódica, para la red interna, el cual será aprobado por el supervisor de obra previamente a la ejecución de la presente actividad.

La CONTRATISTA dentro del estudio de protección catódica deberá realizar los cálculos correspondientes para la ejecución e implementación de protección catódica y deberá presentar al supervisor de obra para su respectiva aprobación.

El CONTRATISTA podrá utilizar todos los materiales, equipos, maquinaria y herramientas adecuados y en buen estado para realizar los trabajos, de tal manera se garantice la calidad y seguridad durante la realización de los trabajos.

Durante el desarrollo de los trabajos, el CONTRATISTA debe dar cumplimiento al procedimiento específico mismo que debe contar con la aprobación del Supervisor y Fiscal de Obra, dicho procedimiento debe tener identificado todos los equipos y materiales a ser empleados.

EL CONTRATISTA no podrá dar inicio a la presente actividad si el estudio y/o procedimiento no esté aprobado por parte del supervisor de obra.

MEDICIÓN

El presente ítem será medido por **GLOBAL (GLB)**, debidamente concluido por el contratista y aprobado por el Supervisor de Obra.

FORMA DE PAGO

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