**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**CAMBIO DE REDES DE AGUA POTABLE**

**OBRA: "RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS Y VEREDAS EN LA CALLE TARAPACA, AV. PIURA, AV. ARICA, CALLE 24 DE JULIO Y PROLONGACION TARAPACA DEL BARRIO SAN JOSE DEL DISTRTIO DE TUMBES - PROVINCIA DE TUMBES - DEPARTAMENTO DE TUMBES"**

Ubicación: Región : Tumbes

Provincia : Tumbes.

Distrito : Tumbes.

Lugar : Barrio San José.

Fecha : Setiembre 2022.

1. **REDES DE AGUA Y ALCANTARILLADO**

**02.01 TRABAJOS PRELIMINARES**

**02.01.01 Trazo y replanteo inicial del proyecto, para líneas-redes**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Antes del trazo y replanteo de los colectores y conexiones, el Contratista deberá coordinar con el Supervisor para la obtener la cota absoluta de referencia y luego proceder a instalar una red de BMs y marcas que permitan trazar las cotas de los buzones y gradientes de las tuberías.

El Contratista procederá al replanteo inicial, en base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, y de ser necesario efectuará los ajustes correspondientes a las condiciones encontradas en el terreno en la época de construcción. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas y monumentación instalada durante el proceso de construcción.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y materiales que se requieran para el replanteo, referenciación, monumentación, cálculo y registro de datos para el control geométrico de las obras.

La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

El personal, equipo y materiales deberá cumplir con los siguientes requisitos:

**Personal:** Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

**Equipo:** Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

**Materiales:** Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

El trazo debe estar de acuerdo a los planos y respetando un espacio mínimo entre el borde de propiedad y el borde de zanja previsto de 2.00 m

El trazo y replanteo iniciales comprende el alineamiento, gradientes, distancias y otros datos deberán ajustarse estrictamente a los planos y perfiles del proyecto oficial, se hará replanteo previa revisión de la nivelación de calles y verificación de los cálculos correspondientes. Cualquier modificación de los perfiles por exigirlo así, circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación del Ingeniero Supervisor. El trazo y replanteo inicial se valoriza con la instalación de la tubería.

Conforme avanza la obra, el Contratista debe ir replanteando la obra a ejecutar. Igualmente, debe presentar con la debida anticipación los borradores y los planos de replanteo, para su revisión y conformidad hasta donde se le es presentado los replanteos.

El replanteo final comprende el levantamiento de campo y dibujo en planos, de la ubicación en planta y perfil de los colectores, diagrama de flujos y la ubicación de las conexiones domiciliarias en planta si lo hubiera.

El replanteo final de la obra se valoriza con la presentación y aprobación de:

* 2 copias de los planos de replanteo Red Colectora Planta.
* 2 copias de los planos de replanteo Diagrama de flujos.
* 2 copias de los planos de replanteo Red Colectora Perfiles.
* 2 copias de los planos de replanteo Conexiones Domiciliarias.
* 2 copias de los planos de replanteo Red de Agua Potable
* 2 copias de los planos de replanteo Conexiones Domiciliarias de Agua Potable.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se ha considerado como método de medición el metro (m) de ejecución, incluyendo el personal, equipo y herramientas que sean necesarios para la realización del trabajo.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará por metro (m) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.01.02 Cerco de malla HDP de 1 m altura para límite de seguridad de obra**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Esta partida se refiere al suministro, colocación y retiro de cerco de mallas HDP para la prevención de accidentes, para el corte o restricción del tránsito peatonal y vehicular, tanto de día como de noche.

El contratista deberá cumplir las Normas de protección y seguridad, con señalizaciones en el área de trabajo, con precaución y control permanente para evitar daños e inconvenientes a las personas, actividades y bienes.

Se deberá poner mallas en el sector de obra para evitar el acceso al mismo de personas que no trabajen en ella. Se crearán accesos seguros a las zonas de trabajo.

El cerco de malla es un elemento especial, conformado por una malla de polietileno de alta densidad, incluyendo aditivos para la protección a los rayos UV; su color es naranja, y la dimensión en cuanto su altura mínima es de 1.00 m e ira asegurada en postes de madera pintados colocados cada 2.40 m o de las mismas tranqueras.

Su empleo es obligatorio, e ira a ambos bordes de aquellas zanjas excavadas que superan los 2.00 m de profundidad y que se encuentra en zonas urbanas de tránsito peatonal fluido Se señalizará y demarcará adecuadamente la presencia de obstáculos de acuerdo con la norma colocándose carteles, o señales que indiquen los riesgos presentes.

Se verificará la existencia de indicaciones de advertencia (como, por ejemplo: uso obligatorio de casco, uso obligatorio de calzado de seguridad, uso obligatorio de cinturón de seguridad, peligro contacto con la corriente eléctrica, peligro caída de objetos, peligro caída al vacío, etc.) en lugares de buenas visibilidades para el personal.

Como protecciones contra la caída de personas se usarán, según el caso, cubiertas sólidas que permitan transitar sobre ellas, barandas de un metro de altura, con travesaños intermedios y zócalos y protecciones colectivas constituidas por redes.

Todas las zonas de trabajo y de tránsito estarán adecuadamente iluminadas. Para la seguridad vehicular y peatonal EL CONTRATISTA deberá tener una adecuada señalización, los cuales deberán ser adecuadamente colocados en forma muy visible en cada uno de los lugares donde se ejecutarán los trabajos. Cualquier situación que origine daños o accidentes ocasionada por ausencia y descuido en la protección señalada, será de responsabilidad de EL CONTRATISTA y se aplicarán las penalidades respectivas.

**CARACTERÍSTICAS DEL MATERIAL**

* Rollo de seguridad plástica color naranja.
* Altura. 1.00 m.
* Largo: 50 m.
* Peso: 9/10 kg.
* Parantes de madera de 1.00 m.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La Unidad de medida será por metro lineal (ml)

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará de acuerdo al precio unitario contratado en la partida “Señalización” del presupuesto contratado.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos relacionados para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

**02.01.03 Cono fibra vidrio fosforescente p/desvío de tránsito s/d (prov. durante obra)**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Esta partida comprende la instalación de conos de señalización de desvíos de tránsito vehicular; incluyendo mano de obra.

Igualmente comprende las coordinaciones y trámites administrativos para el desvío del tránsito vehicular ante las autoridades competentes (Municipalidad provincial y Policía Nacional del Perú)

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Conos de fibra de vidrio de color Naranja Fluorescente para desviar el tránsito de 75 cm de altura, peso 1.0 Kg, el material es de plástico flexible inyectado. Debe tener adicional cinta adhesiva reflectiva.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Esta partida se medirá en forma unidad (und).

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará de acuerdo al precio unitario contratado en la partida “conos” del presupuesto contratado.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos relacionados para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

**02.01.04 Tranquera tipo tijera de 2,40 x 1,20 m para señal PELIGRO (prov. Durante obra)**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La partida comprende la construcción de tranqueras de 2.40 m x 1.20 m de altura, incluyendo la pintura y señalización y toda la mano de obra calificada.

**CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

* Tranquera de madera de 2.40 m x1.20 m.
* Conos reflectantes.
* Señal preventiva.
* Cintas reflectivas.

**UNIDAD DE MEDIDA**

La partida se medirá como unidades de tranquera de dimensiones indicadas en las presentes especificaciones.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará de acuerdo al precio unitario contratado en la partida “Desvíos” del presupuesto contratado.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos relacionados para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

**02.01.05 Puente de madera para pase peatonal sobre zanja s/d (prov. durante obra)**

**02.01.06 Puente de madera para pase vehicular sobre zanja s/d (prov. durante obra)**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Previo al inicio de toda obra, el contratista deberá implementar todas las medidas de seguridad previstas en la legislación vigente, con el objeto de brindar la mayor seguridad tanto a peatones como a conductores de vehículos, como así también para evitar que se vea afectada la seguridad de los trabajadores por el tránsito de peatones y vehículos. Asimismo, deberá contar con la autorización y permisos correspondientes, como es norma.

Durante la ejecución de las obras en la vía pública debe preverse un paso supletorio que garantice el tránsito de vehículos y personas y no presente perjuicio o riesgo, contemplando el desplazamiento de personas con necesidades especiales.

Igualmente, se deberá asegurar el acceso a los lugares solo accesibles por la zona en obra.

Las características y ubicación de pasarelas peatonales, vallas o cualquier otro elemento que hace a los trabajos en la vía pública, deberán ajustarse al referido

El puente peatonal está conformado por estructuras de madera el mismo que es utilizado para el cruce de personas aledañas a la obra como el personal de trabajo, de tal forma que garantice el desplazamiento y se pueda evitar accidentes de personas ajenas a la obra y de ella misma.

**UNIDAD DE MEDIDA**

La forma de medición de estas partidas será por unidad. El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará de acuerdo al precio unitario contratado en la partida “puentes de madera” del presupuesto contratado.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos relacionados para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

**02.02 RED DE AGUA POTABLE**

**02.02.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS**

**02.02.01.01 EXCAVACION DE ZANJAS**

**02.02.01.01.01 Excav. zanja(máq)p/tub t-saturado DN 110-200mm de 1,50 m prof.**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La profundidad mínima de la excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tendrá un enterramiento de 1,20 m. sobre la campana de unión.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm. como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja.

Lo ancho y profundidades standard son las siguientes:

**DIMENSIONES STANDARD DE ZANJAS**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Diámetro | Ancho (A) | | Profundidad a la Clave | Diámetro | Cama de  Apoyo | Profundidad de la Zanja (H) |
| Pulgadas | Milímetros | Metros | Metros | Metros | Metros | Metros |
| 2 | 63 | 0,60 | 1,00 | 0,063 | 0,10 | 1,15 |
| 3 | 75 | 0,60 | 1,00 | 0,090 | 0,15 | 1,25 |
| 4 | 75 | 0,60 | 1,00 | 0,75 | 0,15 | 1,30 |
| 6 | 160 | 0,60 | 1,10 | 0,160 | 0,15 | 1,40 |
| 8 | 200 | 0,60 | 1,10 | 0,200 | 0,15 | 1,45 |
| 10 | 250 | 0,70 | 1,10 | 0,250 | 0,15 | 1,50 |
| 12 | 315 | 0,80 | 1,10 | 0,315 | 0,15 | 1,60 |
| 14 | 355 | 0,80 | 1,10 | 0,355 | 0,15 | 1,60 |
| 16 | 400 | 0,90 | 1,30 | 0,400 | 0,15 | 1,85 |
| 18 | 450 | 1,10 | 1,40 | 0,450 | 0,15 | 2,00 |
| 20 | 500 | 1,20 | 1,50 | 0,500 | 0,15 | 2,15 |
| 24 | 630 | 1,30 | 1,60 | 0,630 | 0,15 | 2,40 |

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales. Si la calidad del terreno no lo permitiera, se le dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

En general, el Contratista podrá no realizar apuntalamientos o entibados, si así lo autorizase expresamente el Ingeniero Inspector. Pero la circunstancia de habérsele otorgado esa autorización no lo eximirá de responsabilidad si ocasionará perjuicios, los cuales serán siempre de su cargo.

Los entibados, apuntalamientos y soportes que sean necesarios para sostener los lados de la excavación deberán ser previstos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pudiera de alguna manera averiar el trabajo o poner en peligro la seguridad personal, así como las estructuras o propiedades adyacentes, o cuando lo ordene el Ingeniero Inspector.

El fondo de la zanja deberá quedarse seco y firme en todos los conceptos, aceptable como fundación para recibir el tubo.

Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del Contratista serán corregidos por su cuenta debiendo emplear hormigón de río apisonado por capas no mayores de 20 cm. de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En la apertura de las zanjas se tendrá un buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, así como los cables subterráneos de líneas telefónicas y de alimentación de fuerza electrónica, el Contratista, deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzca a los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

**SOBRE – EXCAVACIONES**

SOBRE – EXCAVACIONES SE PUEDEN PRODUCIR EN DOS CASOS:

Autorizada.- Cuando los materiales encontrados a las elevaciones especificadas no sean apropiadas tales como: terrenos sin compactar, o terreno con material orgánico objetable, basura u otros materiales fangosos, o en el caso que se encuentre deseable o necesario excavar a una profundidad adicional como pueda ser ordenado por escrito por el Inspector. El Contratista deberá llenar tal espacio excavado con concreto Clase f’c = 100 kg. /cm2 o con arena u otro material selecto de relleno tal como sea ordenado.

No Autorizada. - Cuando se efectúa excavación más allá debajo de las líneas y gradientes de proyecto, todo el espacio excavado además será rellenado de tal manera que garantice la estabilidad de las estructuras. Debajo de todas las estructuras, los espacios excavados sin autorización serán llenados, con concreto Clase f’c = 100 kg. /cm2, o material de relleno selecto, tal como sea ordenado por el Inspector.

Las obras de excavación de zanjas deberán planificarse conjuntamente con las obras provisionales de desvío, tranqueras y señalización con la finalidad de coordinar la instalación de las señales y mitigar el impacto en la interrupción del tránsito vehicular y peatonal.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se medirá en metros lineal (ml), a los anchos y profundidades estipuladas en los planos y en estas especificaciones.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.01.02 REFINE Y CONFORMACIÓN DE ZANJAS**

**02.02.01.02.01 Refine y nivel de zanja t-saturado p/tub. DN 110-200mm para toda prof.**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La excavación será de dimensión suficiente tal que permita el desplazamiento libre para realizar los trabajos necesarios en la colocación de la tubería y accesorios, tal como se indican en los respectivos planos.

El fondo de la zanja debe ser totalmente plano, regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias o cangrejeras, las cuales deben ser rellenas con material como aquí se especifica.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se computará en metros lineal (ml), de zanja suficientemente ancha y fondo regular y uniforme, libre de materiales sueltos según los planos y estas especificaciones.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará por metro lineal (ml) según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.01.02.02 Drenaje de zanjas c/bombeo p/deprimir napa freática**

**DESCRIPCION**

Consiste en la extracción de agua estancada en las zanjas aperturadas, provenientes del agua superficial por napa freática, las lluvias y/o de alguna tubería rota.

**PROCESO CONSTRUCTIVO**

Se instalará el equipo mecánico dentro de la zanja aperturada que contenga agua drenada proveniente del agua superficial por napa freática, de las lluvias o de alguna tubería de rota, para que sea sustraída y que no perjudique con los demás trabajos a realizar.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse la evacuación de las aguas por metro Lineal.

**FORMA DE PAGO**

El pago de la partida se realizará por ml y horas del presupuesto aprobado, del metrado y aprobado por el supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

**02.02.01.03 CAMA DE APOYO Y PROTECCION PARA TUBERIAS**

**02.02.01.03.01 Cama de Over E=0.30 zanja p/tub DN 110-200mm**

**DESCRIPCION**

Una vez que se haya excavado y perfilado la zanja para las redes, se procederá a la colocación de una capa de OVER de 2” a 4” de E=0.30m, la cual servirá para REr la sub rasante para las redes a proyectar. Ya que el terreno presenta el nivel freático entre 0.60 a 1.00m de profundidad acorde al EMS.

**Definiciones**

Material de préstamo: Es todo material extraído de cantera, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos, raíces, madera o inapropiados.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se computará en metros lineales (ml), de acuerdo a las dimensiones estipuladas en los planos, y en estas especificaciones.

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.01.03.02 Cama de arena E=0.10m. zanja p/tub DN 110-200mm.**

**DESCRIPCION**

El relleno bajo de la tubería se efectuará con material granular (arena gruesa) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capa de 0,10 m. de espesor.

La cama de apoyo está constituida por material granular (arena gruesa), incluye los 10cm. de cama de arena, acostilla miento, conforme se indican en los planos y el estudio de mecánica de suelos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la protección de la tubería.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se computará en metros lineales (ml), de acuerdo a las dimensiones estipuladas en los planos, y en estas especificaciones.

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.01.03.03 Cama de arena E=0.20 sct p/tubería DN 110-200mm.**

**DESCRIPCION**

La cama de apoyo y recubrimiento está constituida por material granular (arena gruesa), 20cm de protección sobre la clave del tubo, conforme se indican en los planos y el estudio de mecánica de suelos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la protección de la tubería.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se computará en metros lineales (ml), de acuerdo a las dimensiones estipuladas en los planos, y en estas especificaciones.

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro lineal (ml) al precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.01.04 RELLENO, APISONADO Y COMPACTACION ZANJAS**

**02.02.01.04.01 Relleno c/material de préstamo DN 110-200mm. 1,50 m Prof.**

**DESCRIPCION**

El relleno podrá realizarse con el material de préstamo hormigón, debido a que el material producto de la excavación no es acto para rellenos de zanja, siempre y cuando cumpla con las características establecidas en las definiciones del material de préstamo.

Cuando se haya utilizado tablestacado y arriostra miento se dejarán en el sitio suficientes travesaños entre la zanja, para prevenir el desmoronamiento de las paredes laterales durante la operación de relleno.

Tan pronto como sea practicable, el tablestacado y arriostra miento serán extraídos de la zanja.

Todo el material de relleno deberá tener la humedad óptima para ser colocado en la zanja.

Los materiales para los rellenos se obtendrán, según el caso, de las excavaciones o de las fuentes seleccionadas por el Contratista y aprobadas por el CONTRATANTE (Supervisor). Por lo menos 30 días antes de que el Contratista se proponga iniciar los trabajos de relleno, deberá someter a la consideración del CONTRATANTE (Supervisor) las fuentes de materiales y deberá presentar muestras representativas y los resultados de los ensayos de laboratorio. El suministro de las muestras y los ensayos no serán objeto de pago adicional. No se hará pago por separado por la explotación, procesamiento, selección, apilamiento o transporte de cualquier material de relleno.

La compactación del relleno se hará por medio de equipos manuales o mecánicos, rodillos apisonadores o compactadores vibratorios, según sea el sitio de localización y tipo del relleno, y de acuerdo con lo indicado u ordenado por el CONTRATANTE.

El Contratista mantendrá en los lugares de trabajo, el equipo mecánico y manual necesario en buenas condiciones y en cantidad suficiente para efectuar oportunamente la compactación exigida en estas Especificaciones.

El Contratista deberá ejecutar por su cuenta y a su costa, en un laboratorio de suelos aceptado por el CONTRATANTE (Supervisor) los ensayos de Proctor, gravedad específica y los análisis granulométricos de los diferentes materiales que pretenda usar y, antes de colocarlos y compactarlos deberán contar con la respectiva aprobación del CONTRATANTE (Supervisor).

Las pruebas de compactación en el terreno, se hará con muestras tomadas de los sitios convenientes. En las calles donde se requiera efectuar la reposición del pavimento se realizarán ensayos de densidad en el terreno con una distancia en promedio no mayor de 25 metros a fin de confirmar la compactación de cada capa del relleno de la zanja y los espesores y resistencias de las capas del pavimento.

En caso que los resultados de los ensayos presenten valores inferiores a los especificados, se deberán tomar las medidas complementarias necesarias tales como compactación adicional, escarificación, estabilización o cualesquiera otros procedimientos para lograr la especificación requerida. Estos trabajos deberán ejecutarse sin ningún costo adicional para el CONTRATANTE.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las zanjas y excavaciones serán rellenadas a la superficie original del terreno o a tales elevaciones como puedan haberse mostrado u ordenado y en armonía a los requerimientos particulares aquí especificados utilizando material seleccionado adecuado provenientes de canteras.

El relleno se comenzará previa aprobación del Supervisor, una vez comprobado el correcto resultado de las pruebas. En todos los rellenos, toda la basura y materia compresible o destructible que pueda causar posteriores asentamientos y toda la madera y arriostramiento serán extraídas del espacio de la excavación antes de que le relleno comience.

El relleno, a menos que se haya especificado de otra manera, será hecho de material selecto para relleno, libre de desperdicios, materia orgánica objetable, basura y otros materiales fangosos o inapropiados.

**Relleno con material de préstamo**

Se completará el relleno de la zanja con material de préstamo hormigón. El relleno del material seleccionado se realizará a humedad óptima en capas de 0.20m de espesor máximo, al 93% de su máxima densidad seca, pudiendo aceptar valores de hasta 90%.

Se emplearán rodillos, aplanadoras y apisonadoras, tipo rana, u otras máquinas apropiadas, de acuerdo con el material y condiciones que se dispongan, se debe obtener una densidad de relleno no menor del 95% de la máxima obtenida mediante el ensayo ASTM D-698 o AASHTO T - 180.

Cuando la excavación de zanjas incluya la rotura y reposición de pavimentos de concreto o asfalto, el relleno compactado de zanjas incluye suministro y compactación de una capa mínima de 0.20 m de afirmado.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La partida se mide como zanja rellenada y compactada (pruebas de compactación aceptadas por el supervisor) hasta los niveles de la rasante en la zanja según los planos y estas especificaciones en ml.

## FORMA DE PAGO

El pago se hará por valorización de la partida, al precio pactado en el contrato, en ml.

**02.02.01.05 ACARREO Y ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE**

**02.02.01.05.01 Acarreo interno, material procededente de las excavaciones en zona aledaña**

**02.02.01.05.02 Eliminación de desmonte en terreno normal R=5 Km con maquinaria**

**GENERALIDADES**

Bajo esta partida se considera el material en general que requiere ser transportados de un lugar a otro de la obra.

Todo material excedente de la excavación, tuberías, demoliciones de bloques de anclaje bajo tierra, construcciones temporales, desmonte, etc. serán retirados por el Contratista, quién dejará el sitio de trabajo completamente limpio y a nivel tal como fue encontrado originalmente, a satisfacción del Supervisor.

Debido a que el área de trabajo, se encuentra en el casco urbano y de alto tránsito peatonal y vehicular, se considera, previo a la eliminación, el acarreo interno a una zona aledaña, donde se pueda libremente realizar esta actividad.

Todo material excedente que se tenga que eliminar como producto de la excavación para la instalación de las tuberías se eliminará hasta una distancia mínima de 5 km.

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Comprende la eliminación de todo material excedente de la excavación, tuberías, demoliciones de bloques de anclaje bajo tierra, construcciones temporales, desmonte, etc. serán retirados por el Contratista, quien dejará el sitio de trabajo completamente limpio y a nivel tal como fue encontrado originalmente.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menor de 1.00m de los bordes de la zanja para seguridad de la misma, facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con material provenientes de las excavaciones u otros materiales de trabajo. El acarreo del material de desecho será llevado a botaderos debidamente autorizados.

Todos los materiales que debe reponer el contratista por insuficiencia o deficiencia de los que han sido extraídos de las calzadas o aceras, deben ser de igual naturaleza, clase, composición, color y dimensiones que los que han sido extraídos a fin de que no resulten diferencias con el terminado no removido de las superficies inmediatas.

Si el pavimento existente a los lados de la zanja ha sufrido, se ha roto o agrietado o se han formado cangrejeras por debajo de él, deberá romperse o reconstruirse las partes dañadas. El contratista tomará en cuenta esta notación para la presentación de sus propuestas pues él representa un porcentaje que se agrega a la reposición de pavimentos.

El carguío de los materiales excedentes de obra se realizará con equipo mecánico (cargador frontal) o manualmente hacia los volquetes que van a realizar tal labor y se eliminará a una distancia no menor de 2.5Km de la zona de trabajos. Se cuidará que durante dicha operación no se deteriore ningún bien público, tales como: veredas, Hidrantes, piletas públicas, etc., cuya reposición será de exclusiva responsabilidad del Contratista.

Los vehículos para el transporte de materiales estarán sujetos a la aprobación del Supervisor y deberán ser suficientes para garantizar el cumplimiento de las exigencias de esta especificación y del programa de trabajo. Deberán estar provistos de los elementos necesarios para evitar contaminación o cualquier alteración perjudicial del material transportado y su caída sobre las vías empleadas para el transporte. Todos los vehículos para el transporte de materiales deberán cumplir con las disposiciones legales referentes al control de la contaminación ambiental. Ningún vehículo de los utilizados por el Contratista podrá exceder las dimensiones y las cargas admisibles por eje y totales fijadas en el Reglamento de Pesos y Dimensión Vehicular para Circulación en la Red Vial Nacional (D.S. 013-98-MTC). Cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse. Los vehículos encargados del transporte deberán en lo posible evitar circular por zonas urbanas. Además, debe reglamentarse su velocidad, a fin de disminuir las emisiones de polvo al transitar por vías no pavimentadas y disminuir igualmente los riesgos de accidentes y de atropellos. Todos los vehículos, necesariamente tendrán que humedecer su carga (sean piedras, tierra, arena, etc.) y demás, cubrir la carga transportada para evitar la dispersión de la misma. La cobertura deberá ser de un material resistente para evitar que se rompa o se rasgue y deberá estar sujeta a las paredes exteriores del contenedor o tolva, en forma tal que caiga sobre el mismo por lo menos 30 cm. a partir del borde superior del contenedor o tolva. Todos los vehículos deberán tener incorporado a su carrocería, los contenedores o tolvas apropiados, a fin de que la carga depositada en ellos quede contenida en su totalidad, en forma tal que se evite el derrame, pérdida del material húmedo durante el transporte. Esta tolva deberá estar constituido por una estructura continua que en su contorno no contenga roturas, perforaciones, ranuras o espacios, así también, deben estar en buen estado de mantenimiento.

El equipo de construcción y maquinaria pesada deberá operarse de tal manera que cause el mínimo deterioro a los suelos, vegetación y cursos de agua. De otro lado, cada vehículo deberá, mediante un letrero visible, indicar su capacidad máxima, la cual no deberá sobrepasarse. El mantenimiento de los vehículos debe considerar la perfecta combustión de los motores, el ajuste de los componentes mecánicos, balanceo, y calibración de llantas. El lavado de los vehículos deberá efectuarse de ser posible, lejos de las zonas urbanas y de los cursos de agua.

Los equipos pesados para la carga y descarga deberán tener alarmas acústicas y ópticas, para operaciones en reverso en las cabinas de operación, no deberán viajar ni permanecer personas diferentes al operador. Se prohíbe la permanencia de personal en la parte inferior de las cargas suspendidas.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

El Volumen de material excedente de excavaciones será igual al coeficiente de esponjamiento del material multiplicado por la diferencia entre el volumen de material excavado menos el volumen de material necesario para el relleno compactado, siendo su método de medición en metros cúbicos.

Las unidades de medida para el transporte de materiales provenientes de excavaciones y derrumbes, serán las siguientes: La unidad de pago de esta partida será el metro cúbico (m3-Km.) trasladado, o sea, el volumen en su posición final de colocación multiplicado por la distancia real de transporte en Km. El contratista debe considerar en los precios unitarios de su oferta los esponjamientos y las contracciones de los materiales.

**FORMA DE PAGO**

El pago de las cantidades de transporte de materiales determinados en la forma indicada anteriormente, se hará al precio unitario pactado en el contrato, por unidad de medida, conforme a lo establecido en esta sección y a las instrucciones del Supervisor.

El precio unitario deberá cubrir todos los costos por concepto de mano de obra, equipo, herramientas, acarreo, transporte y, en general, todo costo relacionado para ejecutar correctamente los trabajos aquí contemplados.

**02.02.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA**

**02.02.02.01 Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 110mm incl. anillo + 2% desperdicios.**

**02.02.02.02 Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 160mm incl. anillo + 2% desperdicios.**

**02.02.02.03 Tubería de PVC-U UF NTP ISO 1452 PN 10 DN 200mm incl. anillo + 2% desperdicios.**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

En esta partida está considerado todo lo necesario para el suministro de las tuberías con sistema de junta segura es decir con anillos pre instalado, en todas las redes primarias y secundarias de distribución las cuales deben cumplir con las siguientes especificaciones:

Norma: NTP ISO 1452-2011

Color: Gris Orgánico

Medidas: Indicadas en los planos

Longitud: 6 metros

Material: PVC

Anillo: Caucho con alma de Acero, NTP ISO 4633-1999

1. Tubería PVC-UF, PN 10 DN 110mm
2. Tubería PVC-UF, PN 10 DN 160mm
3. Tubería PVC-UF, PN 10 DN 200mm

Descripción:

Debido a que en ningún punto de la red la presión de trabajo no supera los 30 m.c.a (43 lbs. Aprox.), según cálculo hidráulico de redes de distribución, se determinó el uso de tubería tipo PN 10, la cual está por encima de la presión de trabajo.

La partida, considera la provisión, acarreo a borde de zanja, bajada, tendido y ensamblaje de la tubería, protección contra ingreso de animales u objetos, preparación de los tapones de prueba con sus correspondientes anclajes, llenado de la tubería con agua, prueba hidráulica a zanja abierta y retiro del agua de prueba.

El procedimiento a seguir en la instalación de las líneas de Agua Potable será proporcionado por los mismos fabricantes en sus Manuales de Instalación.

Toda tubería de agua que cruce ríos, líneas férreas o alguna Instalación especial, necesariamente deberá contar con su diseño específico de cruce, que contemple básicamente la protección que requiera la tubería.

En la línea matriz de agua potable se emplearán tuberías con juntas, serán de uniones flexibles. El lubricante a utilizar en las uniones flexibles deberá ser de buena calidad, no permitiéndose emplear jabón, grasa de animales, etc., que pueden contener sustancias que dañen la calidad del agua.

***Las tuberías y sus accesorios serán de poli cloruro de vinilo no plastificado con anillo preinstalado con alma de acero y fabricada bajo la Norma NTP-ISO 1452-2011***. Los diámetros de la tubería a instalar están indicados en planos.

**Transporte y descarga**

Durante el transporte y el acarreo de la tubería, válvula, etc., desde la fábrica hasta la puesta a pie de obra, deberá tenerse el mayor cuidado evitándose los golpes y trepidaciones, siguiendo las instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Para la descarga de la tubería en obra en diámetros menores o de poco peso, deberá usarse cuerdas y tablones, cuidando de no golpear los tubos al rodarlos y deslizarlos durante la bajada.

Los tubos que se descargan al borde de zanjas, deberá ubicarse al lado opuesto del desmonte excavado y, quedarán protegidos del tránsito y del equipo pesado.

Cuando los tubos requieren previamente ser almacenados en el almacén de la obra, deberán ser apilados en forma conveniente, en terreno nivelado y colocando cuñas de madera para evitar desplazamientos laterales, bajo sombra, así como sus correspondientes elementos de unión.

**Curvatura de la línea de agua**

En los casos necesarios que se requiera darle curvatura a la línea de agua, la máxima desviación permitida en ella, estará de acuerdo a las tablas de deflexión recomendadas por los fabricantes.

**Lubricantes de las uniones flexibles**

El lubricante a utilizar en las uniones flexibles deberá ser la recomendada por el fabricante de la tubería y previamente aprobado por la Empresa, no permitiéndose emplear jabón, grasa de animales, etc., que pueden contener sustancias que dañen la calidad del agua.

**Niplería**

Los niples de tubería sólo se permitirán en casos especiales tales como empalmes a líneas existentes, a grifos contra incendios, a accesorios y a válvulas, también en los cruces con servicios existentes.

Para la preparación de los niples se utilizará cortadoras rebajadoras y/o tarrajas, no permitiéndose el uso de herramientas de percusión.

**Profundidad de la línea de agua**

El recubrimiento del relleno sobre la clave del tubo, en relación con el nivel de la rasante del pavimento será de 1.00 m. debiendo cumplir además la condición de, que la parte superior de sus válvulas accionadas directamente con cruceta, no quede a menos de 0.60 m. por debajo del nivel del pavimento.

Sólo en caso de pasajes peatonales y calles angostas hasta 3 m. de ancho en donde no existe circulación de tránsito vehicular, se permitirá un recubrimiento mínimo de 0.60 m. sobre la clave del tubo.

**Bajada a zanja**

Antes de que los tubos, válvulas, grifos contra incendio, accesorios, etc., sean bajadas a la zanja para su colocación, cada unidad será inspeccionada y limpiada, eliminándose cualquier elemento defectuoso que presente rajaduras o protuberancias.

La bajada podrá efectuarse a mano sin cuerdas, a mano con cuerdas o con equipo de izamientos, de acuerdo al diámetro, longitud y peso de cada elemento y, a la recomendación de los fabricantes con el fin de evitar que sufran daños, que comprometan el buen funcionamiento de la línea.

**Limpieza de líneas de agua potable**

Antes de proceder a su instalación, deberá verificarse el buen estado y limpieza de todos los componentes a usar. Durante el proceso de instalación, todas las líneas deberán permanecer limpias en su interior.

Los extremos opuestos de las líneas, serán sellados temporalmente con tapones, hasta cuando se reinicie la jornada de trabajo, con el fin de evitar el ingreso de elementos extraños a ella.

**Cruces con servicios existentes**

Siempre y cuando lo permita la sección transversal de las calles, las tuberías de agua potable se ubicarán respecto a otros servicios públicos en forma tal que la menor distancia entre ellos, medida entre los planos tangentes respectivos sea:

- A tubería de agua potable 0.80 m

- A canalización de regadío 0.80 m

- A cables eléctricos, telefónicos, etc. 1.00 m

- A colectores de alcantarillado 2.00 m

- A estructuras existentes 1.00 m

En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos se deberá coordinar con las Empresas afectadas a fin de diseñar con ellos la protección adecuada. La solución que se adopte deberá contar con la aprobación de la Entidad respectiva.

En los puntos de cruce de tuberías de alcantarillado con tuberías de agua potable preferentemente se buscará el pase de estas últimas por encima de aquellos con una distancia mínima de 0.25 m medida entre los planos horizontales tangentes respectivos, coincidiendo el cruce con el centro del tubo de agua.

No se instalará ninguna línea de agua potable, que pase a través o entre en contacto con cámaras de inspección de luz, teléfono, etc. ni canales de regadío.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

El suministro e instalación de la tubería, se medirá por metro lineal de tubería instalada y probada.

## FORMA DE PAGO

El pago se hará de acuerdo a la unidad de medida, el costo unitario incluye el pago por materiales, mano de obra, equipo, herramientas y todo imprevisto que sea necesario para la ejecución completa de la partida.

**02.02.02.04 Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 110mm NTP 1452**

**02.02.02.05 Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 160mm NTP 1452**

**02.02.02.06 Instalación de tubería PVC p/agua potab. DN 200mm NTP 1452**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

En esta partida está considerado todo lo necesario para la instalación de las tuberías ubicadas en terreno normal.

La red de tubería de PVC-U UF debe ser colocada en línea recta llevando una mínima pendiente, evitando en lo posible que sea instalada siguiendo la topografía del terreno si éste es accidentado o variable.

La tubería debe ser instalada de preferencia siguiendo el sentido de flujo del agua, debiendo ser siempre la campana opuesta al sentido de circulación del agua.

**Instalación**

Antes de proceder al descenso del tubo al fondo, de la zanja es necesario asegurarse:

* Que, en el interior de la tubería, no exista tierra, grava o piedras.
* Que no se presenten muestras de golpe o rajaduras.

El descenso de los tubos de PVC-U a la zanja puede ser efectuado manualmente.

# Montaje De Tubos Con Anillos De Caucho

Verificar la existencia del chaflán en el extremo espiga del tubo, este debe ser de 15º con la horizontal y es indicado para una buena y fácil inserción

En casos de tubos sin chaflán, por corte de ajuste o aprovechamiento de longitudes cortas, este puede efectuarse siguiendo el proceso.

* Corte de tubo a la longitud deseada en un plano perpendicular al eje del tubo.
* Prepare el chaflán según el esquema indicado con una escofina de grano fino a un ángulo de 15º con la horizontal.

El valor de X en el esquema siempre va a ser del 50% del espesor de la tubería



Afine la superficie del chaflán con una lija fina, para que lo longitud del chaflán tenga la longitud especificada según norma NTP ISO 1452 que se muestra en el cuadro

## Longitud De Chaflán (L) En mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Ø mm** | **PN5** | **PN7.5** | **PN10** | **PN15** |
| 63 | 3.70 | 3.80 | 6.00 | 8.80 |
| 75 | 4.30 | 5.60 | 7.20 | 10.60 |
| 90 | 4.90 | 6.60 | 8.60 | 12.60 |
| 75 | 5.90 | 8.00 | 10.60 | 15.40 |
| 140 | 6.90 | 9.40 | 12.00 | 17.80 |
| 160 | 8.30 | 11.60 | 15.40 | 22.40 |
| 200 | 10.30 | 14.60 | 19.20 | 28.00 |
| 250 | 12.70 | 18.20 | 23.80 | 35.00 |
| 315 | 15.90 | 22.80 | 30.00 | 44.00 |
| 355 | 17.90 | 25.80 | 33.80 | 49.60 |
| 400 | 20.10 | 29.00 | 38.20 | 56.00 |

# Ensamble

El ensamble de un tubo a otro se efectúa insertando el extremo achaflanado a la campana con anillo de caucho

# Montaje del tubo

Es conveniente marcar en la espiga de los tubos, la profundidad de inserción.

Esta marca debe hacerse en tal forma que la espiga penetre hasta dejar una luz de aprox. 10mm del fondo de la campana.

Profundidad De Inserción (Unión Flexible) - Para Largo De Tubo 6:00m

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Ø(mm) | 50 | 63 | 75 | 90 | 75 | 140 | 160 | 200 | 250 | 315 | 355 | 400 |
| L(mm) | 50 | 60 | 70 | 80 | 100 | 120 | 150 | 180 | 230 | 270 | 280 | 320 |

Antes de acoplar el tubo, debe limpiarse el interior de la campana y el exterior de la espiga a insertar. Enseguida se procede a la aplicación del lubricante en el anillo y el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar.

Inserte el extremo achaflanado en la campana que contiene el anillo, mientras que otra procede a empujar el tubo hasta el fondo retirando luego 10mm para que la unión opere también como junta de dilatación

Si la profundidad de inserción se ha marcado previamente, el tubo se introduce hasta la marca.

Los tubos menores de 75mm (2 ½”) pueden instalarse empleando fuerza manual; tubos de mayor diámetro pueden requerir ayuda mecánica.

Es importante observar que el tubo se inserte en una forma recta, el buen alineamiento de la tubería es esencial para facilitar el ensamble.

No utilice lubricantes no aprobados por el fabricante.

#### Sujeción de codos, derivaciones, etc.

Los cambios de dirección, reducciones, cruces, tees, codos, puntos muertos, etc., deben sujetarse por medio de bloques de concreto, dejando libres las uniones, para su fácil descubrimiento en caso de necesidad. Así mismo, las válvulas y grifos contra incendio deben quedar perfectamente ancladas.

Los bloques de anclaje de concreto se localizan entre el accesorio y la parte firme de la pared de la zanja. El concreto a emplearse será por 140 Kg. /cm2. salvo especificación especial del Ingeniero de la obra. La dosificación del agua es la suficiente para que sea trabajable.

El diseño y cálculo de los bloques de anclaje es un trabajo que debe hacer el Ingeniero responsable de la obra.

El concreto no debe envolver totalmente el accesorio de PVC, con los cambios de presión interna ocurren variaciones en el diámetro que no se deben impedir, pues causarían esfuerzos cortantes innecesarios en la pared del tubo.

En caso de utilizar accesorios de PVC se debe de colocar un filtro asfáltico o un polietileno grueso entre la tubería o el accesorio y el concreto para impedir la abrasión.

#### Deflexión De Tubería

La flexibilidad de los tubos de PVC-U permite en algunos casos efectuar algunos cambios de dirección en la tubería. No obstante, no se recomienda hacer curvaturas mayores a 3º y siempre ubicarlas en las partes lisas del tubo y no sobre las campanas

La tabla siguiente indica los valores de flecha máximos admisibles a 20º C para tubos de 6m de largo.

# FLECHA MÁXIMA ADMISIBLE A 20º C PARA TUBOS DE 6m DE LARGO

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| DN | | Flecha máxima (h) |
| ISO (mm) | ITINTEC (pulg) | (cm) |
| 40 | 1 ½ | 13 |
| 63 | 2 | 13 |
| 75 | 2 ½ | 12 |
| 90 | 3 | 11 |
| 75 | 4 | 10 |
| 140 | 5 ½ | 8 |
| 160 | 6 | 6 |
| 200 | 8 | 4 |
| 250 | 10 | 3 |
| 315 | 12 | 2 |
| 355 | 14 | 1 |
| 400 | 16 | 0.6 |

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La instalación de tuberías, se medirá en metros lineales (ml), de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos, debiendo estar uniformemente alineadas y asentadas en el fondo de zanja, después de haber realizado la prueba hidráulica a zanja abierta y como se estipula en las presentes especificaciones.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.03 PRUEBAS HIDRAULICAS**

**02.02.03.01 Prueba hidráulica y desinfección de tubería agua potab. DN 110mm**

**02.02.03.02 Prueba hidráulica y desinfección de tubería agua potab. DN 160mm**

**02.02.03.03 Prueba hidráulica y desinfección de tubería agua potab. DN 200mm**

**GENERALIDADES**

Las pruebas hidráulicas se realizarán en dos etapas:

La primera será a zanja abierta, y será realizada por el Ingeniero Residente con la supervisión de la Entidad a través del Inspector o Supervisor de obra y bajo el acompañamiento técnico de la Unidad Ejecutora 002 Agua Tumbes lo cual es un requisito indispensable para la posterior transferencia de las obras y puesta en marcha de la infraestructura construida. La prueba se realizará tantas veces como sea necesario luego de corregir las posibles fallas presentadas. Luego de obtener los resultados favorables, se dejará constancia del hecho mediante un certificado.

La segunda será realizada a zanja tapada, y será realizada por el Ingeniero Residente con la Supervisión de la Entidad a través del Inspector o Supervisor de obra y bajo el acompañamiento técnico de la Unidad Ejecutora 002 Agua Tumbes lo cual es un requisito indispensable para la posterior transferencia de las obras y puesta en marcha de la infraestructura construida. Luego de obtener los resultados favorables, la empresa administradora del servicio de saneamiento, emitirá un certificado de aprobación, el cual será indispensable para la transferencia y empalme a las redes existentes.

El costo de la verificación por parte de la Unidad Ejecutora 002 Agua Tumbes. será asumido por la entidad, por lo que dicho costo se ha considerado en los Análisis de precios Unitarios.

La finalidad de las pruebas hidráulicas y desinfección, es verificar que todas las partes de la línea de agua potable, hayan quedado correctamente instaladas, probadas contra fugas y desinfectadas, listas para prestar servicio.

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidas y verificadas por la Empresa, con asistencia del Constructor, debiendo éste último proporcionar el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Descripción de los Trabajos

Las pruebas de las líneas de agua se realizarán en 2 etapas:

Prueba Hidráulica a zanja abierta

* Para redes locales, por circuitos
* Para conexiones domiciliarias, por circuitos.
* Parta líneas de impulsión, conducción por tramos de la misma clase de tubería.

Prueba hidráulica a zanja con relleno compactado y desinfección

* Para redes con sus conexiones domiciliarias, que comprendan a todos los circuitos en conjunto o a un grupo de circuitos.
* Para líneas de impulsión, conducción y aducción, que abarque todos los tramos en conjunto.

De acuerdo a las condiciones que se presentan en obra, se podrá efectuar por separado la prueba a zanja con relleno compactado, de la prueba de desinfección. De igual manera podrá realizarse en una sola prueba a zanja abierta, la de redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

En la prueba hidráulica a zanja abierta, solo se podrán sub dividir las pruebas de los circuitos o tramos, cuando las condiciones de la obra no permitieran probarlos por circuitos o tramos completos, debiendo previamente ser aprobados por la Empresa.

Considerando el diámetro de la línea de agua y su correspondiente presión de prueba se elegirá, con aprobación de la Empresa, el tipo de bomba de prueba, que puede ser accionado manualmente o mediante fuerza motriz

La bomba de prueba, deberá instalarse en la parte más baja de la línea y de ninguna manera en parte alta alguna.

Para expulsar el aire de la línea de agua que se está probando, deberá necesariamente instalarse purgas adecuadas en los puntos altos, cambios de dirección y extremos de la misma.

La bomba de prueba y los elementos de purga de aire, se conectarán a la tubería mediante:

* Abrazaderas, en las redes locales, debiendo ubicarse preferentemente frente a los lotes, en donde posteriormente formarán parte integrante de sus conexiones domiciliarias.
* Tapones con niples especiales de conexión, en las líneas de impulso, conducción y aducción. No se permitirá la utilización de abrazaderas

Se instalarán como mínimo 2 manómetros de rangos de presión apropiados, preferentemente en ambos extremos del circuito o tramo a probar.

La Empresa previamente al inicio de las pruebas, verificará el estado y funcionamiento de los manómetros, ordenado la no utilización de los malogrados o los que no se encuentren calibrados.

Perdida De Agua Admisible

La probable pérdida de agua admisible en el circuito o tramo a probar de ninguna manera deberá exceder a la cantidad especificada en la siguiente fórmula.

F = (N x D x √P) / (410x25)

Dónde:

F= pérdida total máxima en litros.

N= Número total de uniones.

D= Diámetro de la tubería en milímetros.

P= presión de pruebas en metros de agua.

En la tabla siguiente se establecen las pérdidas máximas permitidas en litros en una hora, de acuerdo al diámetro de tubería, en 100 uniones.

Perdida Máxima De Agua En Litros En Por Hora Para Cien Uniones Para Tubería De PCV-U Norma NTP ISO 1452.

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DIÁMETRO NOMINAL | | PRESIÓN DE PRUEBA EN METROS | | | | | |
| mm | plg | 44 | 50 | 75 | 90 | 100 | 150 |
| 63 | 2 | 3.78 | 4.03 | 4.93 | 5.41 | 5.70 | 6.98 |
| 75 | 2 ½ | 4.49 | 4.79 | 5.86 | 6.42 | 6.77 | 8.29 |
| 90 | 3 | 5.40 | 5.75 | 7.05 | 7.72 | 8.14 | 9.97 |
| 75 | 4 | 6.60 | 7.04 | 8.62 | 9.44 | 9.95 | 12.19 |
| 140 | 5 ½ | 8.40 | 8.95 | 10.97 | 12.01 | 12.66 | 15.51 |
| 160 | 6 | 9.60 | 10.24 | 12.54 | 13.74 | 14.48 | 17.73 |
| 200 | 8 | 12.00 | 12.79 | 15.66 | 17.16 | 18.09 | 22.15 |
| 250 | 10 | 15.00 | 15.99 | 19.58 | 21.45 | 22.61 | 27.70 |
| 315 | 12 | 18.91 | 20.16 | 24.69 | 27.04 | 28.51 | 34.91 |
| 355 | 14 | 21.30 | 22.71 | 27.81 | 30.47 | 32.12 | 39.34 |
| 400 | 16 | 24.01 | 25.59 | 31.35 | 34.34 | 36.20 | 44.33 |

Para diferente número de uniones multiplicar el valor de F por el factor N/100

Para las válvulas y grifos contra incendio se considerará la campana de empalme como una unión.

Factor de conversión de m.c.a a lbs/plg2

Prueba Hidráulica A Zanja Abierta

La presión de la prueba a zanja abierta, será de 1.2 de la presión nominal de la tubería de redes y líneas de impulsión, conducción y de aducción; y de 1.0 de esta presión nominal, para conexiones domiciliarias, medida en el punto más bajo del circuito o tramo que se está probando.

En el caso de que el Constructor solicitará la prueba en una sola vez, tanto para redes como para sus conexiones domiciliarias, la presión de prueba será 1.5 de la presión nominal.

Antes de procederse a llenar las líneas de agua a probar, tanto sus accesorios como sus grifos contra incendio previamente deberán estar ancladas, lo mismo que efectuado su primer relleno compactado, debiendo quedar sólo al descubierto todas sus uniones.

Sólo en los casos de tubos que hayan sido observados, éstos deberán permanecer descubiertas en el momento que se realice la prueba.

La línea permanecerá llena de agua por un período mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar la prueba.

El tiempo mínimo de duración de la prueba será de dos (2) horas debiendo la línea de agua permanecer durante éste tiempo más bajo la presión de prueba.

Durante la prueba se inspeccionarán todas las válvulas, piezas de unión de tuberías, accesorios, etc. que estén expuestas. Cualquier tubería, válvula, pieza de unión, que se encuentre defectuosa será removida y reemplazada por el Contratista.

No se permitirá que, durante el proceso de la prueba, el personal permanezca dentro de la zanja, con excepción del trabajador que bajará a inspeccionar las uniones, válvulas accesorias, etc.

Después que el tramo que se va haya sido llenado lentamente con agua; y después que se haya expulsado todo el aire que pueda haber quedado en la tubería, se procederá a llevar la presión a lo especificado: y, una vez que se haya llegado a esta presión, se procederá a medir la probable fuga de agua.

Cuando se presenten tuberías nuevas que serán interconectadas a tuberías existentes, la prueba hidráulica de las tuberías nuevas se efectuará por separado.

Si es necesario probar las tuberías existentes, estas se efectuarán a la presión de servicio, considerándose como presión de servicio 22 m.

Prueba Hidráulica a Zanja Con Relleno Compactado

La presión de prueba a zanja con relleno compactado será la misma de la presión nominal de la tubería, medida en el punto más bajo del conjunto de circuitos o tramos que se está probando.

No se autorizará realizar la prueba a zanja con relleno compactado, si previamente la línea de agua no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

La línea permanecerá llena de agua por un periodo mínimo de 24 horas, para proceder a iniciar las pruebas a zanjas con relleno compactado y desinfección.

El tiempo mínimo de duración de la prueba a zanja con relleno compactado será de una (1) hora, debiendo la línea de agua permanecer durante este tiempo bajo la presión de prueba.

Desinfección de las Líneas de Agua Potable

Todas las líneas de agua antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en las presentes Especificaciones. Con la aprobación del supervisor, la desinfección se podrá realizar en conjunto con la prueba hidráulica a zanja con relleno compactado, si es que la línea va a ser de inmediato puesta en servicio.

Todas las tuberías nuevas y existentes; que se hayan cortado o disturbado de alguna manera, después de concluida su restauración necesaria y antes de ser puestas en servicio, serán completamente desinfectadas de acuerdo con el procedimiento que se indica en la presente especificación y en todo caso de acuerdo a los requerimientos que pueda señalar el Ministerio de Salud. El dosaje de cloro aplicado para la desinfección será de 50 ppm.

El tiempo mínimo del contacto del cloruro con la tubería será de 24 horas, procediéndose a efectuar la prueba de cloro residual debiendo obtener por lo menos 5 ppm. de cloro.

En el período de clorinación, todas las válvulas, grifos y otros accesorios, serán operadores repetidas veces para asegurar que todas sus partes entren en contacto con la solución de cloro.

Después de la prueba, el agua con cloro será totalmente eliminada de la tubería e inyectándose con agua de consumo hasta alcanzar 0.5 ppm de cloro.

Se podrá utilizar cualquiera de los productos enumerados a continuación, en orden de preferencia:

1. Cloro líquido
2. Compuestos de cloro disuelto con agua.

Para la desinfección con cloro líquido se aplicará una solución de éste, por medio de un aparato clorinador de solución, o cloro directamente de un cilindro con aparatos adecuados para controlar la cantidad inyectada y asegurar la difusión efectiva del cloro en toda la línea. Será preferible usar el aparato clorinador de solución.

El dosaje de aplicación será de preferencia al comienzo de la tubería y a través de una llave “Corporation”

En la desinfección de la tubería por compuestos de cloro disuelto, se podrá usar compuestos de cloro tal como, hipoclorito de calcio o similar y cuyo contenido de cloro utilizable sea conocido. Para la adición de éstos productos, se usará una proporción de 5% de agua, determinándose las cantidades a utilizar mediante la siguiente fórmula:

g = (C x L) / (% Clo. x 10)

De donde:

g = gramos de Hipoclorito

C = p.p.m. o mgs. Por litro deseado

L = Litros de agua.

**Reparación de Fugas**

Cuando se presenta fugas en cualquier parte de la línea de agua, serán de inmediato reparadas por el Contratista debiendo necesariamente, realizar de nuevo la prueba hidráulica del circuito y la desinfección de la misma, hasta que se consiga resultado satisfactorio y sea recepcionada por la Empresa.

**Registro y Certificación de Pruebas**

El Ingeniero Residente deberá registrar en el cuaderno de obra, las características de los nuevos tramos probados: esquema, diámetros, longitudes, tipo de unión, clase de material, número de uniones, presión de prueba, pérdida de agua encontrada, etc. El supervisor extenderá el Certificado de prueba hidráulica realizada.

Las pruebas a zanja tapada serán certificadas por la empresa operadora del Servicio de Saneamiento.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN

#### Las pruebas hidráulicas, se medirá en metros lineales (ml), de acuerdo a las indicaciones y medidas señaladas en los planos y en las presentes especificaciones.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará por metro lineal (ml) según precio pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

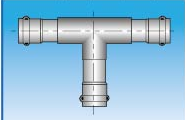
**02.02.04 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**

**02.02.04.01 TEE de PVC - U unión flexible NTP ISO 1452 PN 10 - DN 110mm**

**02.02.04.02 TEE de PVC - U unión flexible NTP ISO 1452 PN 10 - DN 160mm**

**DESCRIPCIÓN**

La Tee servirá para el empalme hacia las tuberías existentes. El accesorio será inyectado tipo de junta segura PN 10, es decir, el anillo viene pre instalado.



Todos los accesorios serán revisados cuidadosamente antes de ser instalados a fin de descubrir defectos, tales como rotura, rajadura, porosidades, etc., y se verificarán que esté libre de cuerpos extraños, tierra, etc.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La forma de medición de esta partida será por unidad (und).

**FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto

**02.02.04.03 Codo de PVC-U unión flexible NTP ISO 1452 PN 10 de 90° DN 110mm**

**02.02.04.04 Codo de PVC-U unión flexible NTP ISO 1452 PN 10 de 90° DN 160mm**

****

**DESCRIPCIÓN**

Todos los accesorios serán revisados cuidadosamente antes de ser instalados a fin de descubrir defectos, tales como rotura, rajadura, porosidades, etc., y se verificarán que esté libre de cuerpos extraños, tierra, etc.

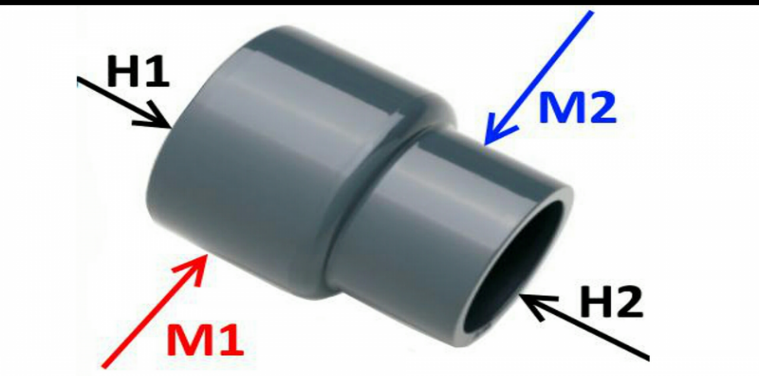
**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La forma de medición de esta partida será por unidad (und).

**FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.

**02.02.04.05 Reducción de PVC-U unión flexible NTP ISO 1452 PN 10 DN 160-110mm**

****

**DESCRIPCIÓN**

Todos los accesorios serán revisados cuidadosamente antes de ser instalados a fin de descubrir defectos, tales como rotura, rajadura, porosidades, etc., y se verificarán que esté libre de cuerpos extraños, tierra, etc.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La forma de medición de esta partida será por unidad (und).

**FORMA DE PAGO**

El pago se efectuará de acuerdo a lo establecido en el precio unitario del presupuesto.

**02.02.04.06 Acople metálico de amplio rango para tubería DN100mm (R=110/127,8)**

**02.02.04.07 Acople metálico de amplio rango para tubería DN 150mm (R= 160/181,6)**

**02.02.04.08 Acople metálico de amplio rango para tubería DN 200mm (R= 200/235)**

**DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO**

Acople usado para unir tubos de diferente diámetro exterior. Las diferencias en el diámetro son asumidas por empaquetaduras de tamaño especial.

**CALIDAD DE LOS MATERIALES**

Todos los insumos y/o materiales necesarios para la ejecución de la partida serán suministrados por el contratista, por lo que es de su responsabilidad la selección de los mismos, de las fuentes de aprovisionamiento, teniendo en cuenta que los materiales deben de cumplir con todos los requisitos de calidad exigidos en las especificaciones de los planos y requerimientos establecidos en los estudios técnicos y ambientales del proyecto.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Se medirá por unidad (und) de adaptador suministrado en obra y aprobado por el supervisor.

**FORMA DE PAGO**

Se pagará por la cantidad de acoples suministrados tomando en cuenta la norma de medición y la unidad de medida correspondiente.

**02.02.04.09 Instalación de accesorios de P.V.C UF-SP DN 110 - 160mm**

# DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Para la unión de tubos de PVC, se tendrá en cuenta las siguientes instrucciones:

* Quítese del extremo liso del tubo la posible rebata, achaflanando el filo interior.
* Procédase de igual forma con la campana de la unión, pero achaflanando el filo interior.
* Estriar la parte exterior del espigo y la interior de la campana, cubriéndolos con pegamento.
* Introducir la espiga dentro de la campana.
* Después de 24 horas puede someterse a presión.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

La forma de medición de esta partida será por unidad (und).

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará valorizando los accesorios suministrados e instalados al precio pactado

**02.02.04.10 Concreto f'c 140 kg/cm2 para anclajes de accesorios DN 110-160mm.**

**DESCRIPCIÓN**

Todos los accesorios deben llevar su respectivo anclaje de concreto simple de hormigón cuya resistencia sea de F’c= 140 kg/cm2. El diseño de los anclajes será de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

## Esta partida se mide cuando el accesorio haya sido instalado y construido el bloque de anclaje en el sitio de la obra y después de haber realizado la prueba hidráulica a zanja abierta, por unidad (Und).

**FORMA DE PAGO:** El pago se hará valorizando los dados instalados al precio pactado en el contrato, por unidad.

**02.02.05 SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS**

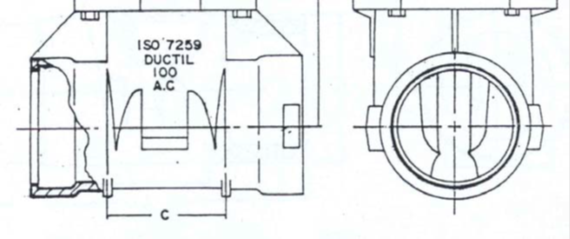
**02.02.05.01 Válvula cpta.CC, ho.dúctil cierre elást. vástago acero inoxidable DN 100mm**

**02.02.05.02 Instalación de válvula compuerta DN 110 mm incl. Registro**

**GENERALIDADES**

Se usarán válvulas tipo compuerta, las cuales serán de fierro fundido dúctil fabricada según norma NTP-ISO 7259, las características principales son:

* Vástago de acero inoxidable con un mínimo porcentaje de 11.5 Cr. con un factor de seguridad de 2.46 veces más sobre la norma.
* Compuerta cubierta con elastómero según especificaciones AWWA 509-87.
* Superficie interior totalmente lisa, lo cual permite pérdida mínima en el flujo de agua y costos de bombeo.
* Prueba hidráulica según ISO 5208. 1.5 veces la presión nominal.
* Anillos tóricos fácilmente reemplazables con la válvula totalmente abierta y sujeta a la total presión de trabajo.
* Recubrimiento Epóxica electrostático con espesor de 150 micras, interior y exterior.
* Pernos y tuercas zincados o de acero inoxidable a pedido.
* Temperatura máxima del fluido transportado 70º.

****

Las válvulas serán de hierro dúctil tipo luflex para ser utilizadas con tubería de PVC ISO 1452

El proveedor deberá suministrar todos los aparatos de valvulería en conformidad con las especificaciones técnicas establecidas a continuación y según la lista de piezas reseñada.

Todos los aparatos de valvulería deberán estar dimensionadas según los diámetros prescritos en la lista de piezas.

Todos los aparatos de valvulería deberán ir identificados por un marcado colocado en el cuerpo y que comporte las siguientes inscripciones:

* Nombre del fabricante
* Diámetro nominal DN
* Presión nominal PN

El proveedor deberá presentar una memoria técnica detallada a petición del Ingeniero

Consultor, documento técnico que deberá comprender la descripción y el funcionamiento de los aparatos.

Todos los aparatos de valvuleria estarán previstos para una presión máxima admisible de 16 bar, salvo indicación contraria.

El sentido de cierre será FSH (cierre sentido horario) salvo prescripción contraria.

El material usado no debe afectar la calidad del agua en las condiciones de uso.

Las arandelas de junta deben tener un espesor mínimo de 3 mm.

Las válvulas de compuerta serán de fierro fundido dúctil fabricadas de conformidad con la Norma Internacional ISO 7259 tipo A.

La compuerta será del tipo sobre moldeada de elastómero y el paso del fluido será rectilíneo.

**Accesorios de Maniobra**

Todas las válvulas de compuerta deberán portar el siguiente accesorio, según el tipo de mando o control requerido en la lista de piezas:

* Un cuadradillo de maniobra fijado en el eje de maniobra para mando directo con llave (en el caso de versión enterrada bajo boca de llave sin varilla de maniobra)

**Diseño**

Compuerta

La compuerta será de fierro fundido dúctil totalmente revestido de elastómero.

Su estanquidad dentro del cuerpo de la válvula de compuerta deberá garantizarse por comprensión del elastómero.

Revestimiento

Después de la limpieza y granallado, en conformidad con la Norma Internacional ISO 8501-1 GRADE SA 2.5, las válvulas de compuerta recibirán tanto por dentro como por fuera un revestimiento de polvo epoxidico o equivalente con un espesor mínimo de 150 micras. El producto que se seleccione para el revestimiento no deberá afectar la calidad del agua en las condiciones de uso.

Materiales

El cuerpo, la tapa y la compuerta serán de fierro fundido dúctil conforme con la Norma

Internacional ISO 1083. La compuerta ira revestida con elastómero EPDM, nitrilo o equivalente.

El eje de maniobra estará fabricado con acero inoxidable con un 13% de cromo o equivalente (material Z2oC13 según NF A 35-574 o 1.4021 – DIN 17440).

La tuerca del eje de maniobra será de latón o equivalente (materia CuZn39Pb2 según NF A 51-101 o 2.0380 – DIN 17660).

Ensayos

Cada válvula de compuerta deberá sufrir ensayos hidráulicos en fábrica según la Norma Internacional ISO 5208:

* Ensayo de la envoltura a 1,5 vez la presión máxima admisible.
* Ensayo del asiento a 1,1 vez la presión máxima admisible.

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

La partida comprende el suministro e instalación de la válvula de compuerta de HFD, anillo de jebe o elastómero, bloque de anclaje, caja de válvula, marco y tapa de las dimensiones y en los lugares indicados en los planos; incluyendo toda la mano de obra especializada.

Para realizar la inserción de una válvula de compuerta se debe descubrir el tubo existente sobre el cual hacer la inserción, por lo que la inserción de 1 válvula incluye:

* La excavación y relleno compactado de 5 ml de zanjas
* El suministro de la válvula de compuerta de fierro fundido dúctil.

**Dimensiones**

Las válvulas cumplirán con las dimensiones especificadas en la Norma NTP ISO 7259

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| DN | 50 | 65 | 80 | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 | 300 |
| Diámetro externo (mm) | 66 | 82 | 98 | 118 | 144 | 170 | 222 | 274 | 326 |

**Presión Nominal**

Estarán diseñadas para una presión máxima admisible de 16 bar, correspondiente a la presión nominal PN 16.

**Caja de protección de válvulas**

Las cajas de válvula se han estandarizado para tener una distancia mínima de 0,20 m entre el plano vertical tangente a la cara exterior de la tubería y el muro de la caja de válvula.

Así para los diámetros de 90 a 400 mm (3” a 16”), se tienen los siguientes dimensionamientos que es muestran en los esquemas adjuntos:

###### Dimensiones De Cajas De Válvulas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Diámetro “D”  de la tubería mm | Largo A  (m) | Ancho B  (m) | Espesor de losa C  (m) | Altura H (m) |
| 90 | 0,60 | 0,60 | 0,15 | 1,00 |
| 75 | 0,60 | 0,60 | 0,15 | 1,00 |
| 160 | 0,60 | 0,60 | 0,15 | 1,05 |
| 200 | 0,60 | 0,60 | 0,20 | 1,10 |
| 250 | 0,70 | 0,70 | 0,20 | 1,15 |
| 315 | 0,70 | 0,70 | 0,20 | 1,20 |
| 355 | 0,80 | 0,80 | 0,25 | 1,50 |
| 400 | 0,80 | 0,80 | 0,25 | 1,50 |



# Esquema De La Caja De Válvula

**Apoyo**

El solado y losa de apoyo de la válvula

está metrado en la partida de instalación de

la válvula, toda vez que físicamente la

válvula debe apoyarse y probarse antes.

La losa de apoyo será de 175 kg. /cm2

**Cuerpo**

El cuerpo está constituido por un Tubo de

PVC ISO 21138-3:2010 SN4 DN 200mm.

**Tapa Losa**

La caja se cubrirá con una losa tapa con

concreto f c = 210 kg. /cm2 con armadura

de 1/2” para soportar el tránsito vehicular,

con hueco de 8”x8” para instalar un marco

y tapa de fierro fundido.

La caja terminada quedará a nivel de la

rasante del pavimento. En caso de vías

no pavimentadas, la caja quedará a nivel del terreno.

## MÉTODO DE MEDICIÓN

Esta partida se mide por válvula suministrada correctamente instalada, libre de rajaduras y fugas, con el encajamiento y anclaje de la válvula, la construcción de la base y caja de válvula y luego de haberse realizado la prueba hidráulica a zanja abierta, por unidad (Und).

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará al precio pactado en el contrato, por unidad.

**02.02.06 SUMINISTRO E INSTALACION DE GRIFO CONTRA INCENDIO**

**02.02.06.01 Suministro de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas**

**02.02.06.02 Instalación de grifo contra incendio tipo poste de 2 bocas incl. Anclaje**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos consistirán en el suministro e instalación de hidrantes en el lugar que indican los planos de las redes de distribución y el plano de detalle de hidrantes o grifos contra incendio, de manera que el eje de la boca de salida del hidrante se emplace a +0.40 m sobre el nivel de la rasante de la vereda, incluyendo las pruebas hidráulicas y toda la mano de obra especialidad para cumplir con los trabajos.

**GENERALIDADES**

Los grifos contra incendio cumplirán con las siguientes normas:

Norma

NTP 350.102 Hidrantes Públicos

Normas Referenciales

NTP 341.149-82 Fundición laminar. Características de las piezas fundidas

**Tipo de Hidrante**

El hidrante será tipo poste o superficial de 2 bocas de 63,5 mm de diámetro.

Tapas de la Boca

Será de fierro fundido. Estará unida al cuerpo del hidrante mediante una cadena de acero con un enganche o eslabón no menos de 3,1 mm. De diámetro de sección transversal.

**Tipo de Embone**

Los hidrantes públicos serán con terminal espiga y campana para embone directo a tubería PVC-U bajo la norma NTP – ISO

**Bonete, Cuerpo y Codo de Admisión**

El bonete, cuerpo y codo del hidrante deberán ser de fierro fundido o fierro dúctil.

Válvula de Operación

La válvula de operación: Incorpora y debe ser apta para su remoción en reparaciones por la parte superior, sin necesidad de romper el pavimento o excavar.

Cierre : Hermético sin rotación.

Disco : De material elástico, fijado al cuerpo sin permitir filtraciones por el vástago.

Dado de Operación : De sección pentagonal según la norma.

Número de Vueltas : 12

Apertura de la Válvula: En el sentido anti-horario

## MÉTODO DE MEDICIÓN

## Esta partida se mide por hidrante suministrado, instalado incluyendo el bloque de anclaje del codo y lugar de ubicación relleno y compactado, previamente aprobado por el Supervisor después de haberse realizado la prueba hidráulica a zanja tapada, por unidad (Und.).

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará cuantificando las unidades construidas al precio pactado en el contrato, por unidad (Und.).

**02.02.07 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA**

**02.02.07.01 Conexiones domiciliarias para agua potable tub. HDP DN 15 - 110mm.**

**02.02.07.02 Conexiones domiciliarias para agua potable tub. HDP DN 15 - 160mm.**

**DEFINICIÓN DE LAS OBRAS**

Toda conexión domiciliaria de agua, consta de las obras externas a la respectiva propiedad, comprendidas entre la tubería matriz de agua y el lado de salida del medidor; incluye cama de apoyo y relleno y compactación de zanjas para tubería de ½”.

**GENERALIDADES**

La instalación se hará perpendicularmente a la matriz de agua con trazo alineado.

Solo se instalarán conexiones domiciliarias de agua hasta en redes secundarias de 10”.

No se permitirá instalar conexiones domiciliarias en líneas de impulsión o conducción, salvo en casos excepcionales con aprobación del supervisor.

NTP 350.096 En los elementos de toma y control los accesorios serán roscados y en los accesorios y tuberías en la conducción serán con unión simple.

**Conexiones Domiciliarias De Agua Potable**

Las conexiones domiciliarias de agua, son del tipo simple y su diámetro es de ½”.

**Los componentes de una conexión domiciliaria son:**

1. Elementos de toma

Abrazadera Telescópica Termoplástica PVC-U **NTP 399.137:2009**

Válvula de Toma Termoplástica con Salida a Tubería de PE **NPT 399.034 - 2007**

1. Tubería de alimentación

Tubería de 1/2" Polietileno Alta densidad PEAD **NTP-ISO 4427: 2008**

1. Elemento de Control

Conector macho para tubería de Polietileno PEAD

Válvula de paso termoplástica c/niple telescópico NTP 399.169.2013

Medidor de agua (chorro único) (**NMP-005:2011).**

Válvula de telescópico paso termoplástica c/salida auxiliar NTP 399.169.2013

UPR NTP 399.019.2004

Unión Mixta

Unión rosca ½” Pulgada NTP 399.166.2008

1. Caja, Marco y Tapa de Medidor

Caja y losa termoplástica **NTP 399.169.2013**

Marco y Tapa termoplástica con visor **NTP 399.169.2013**

1. **Elementos de Toma**

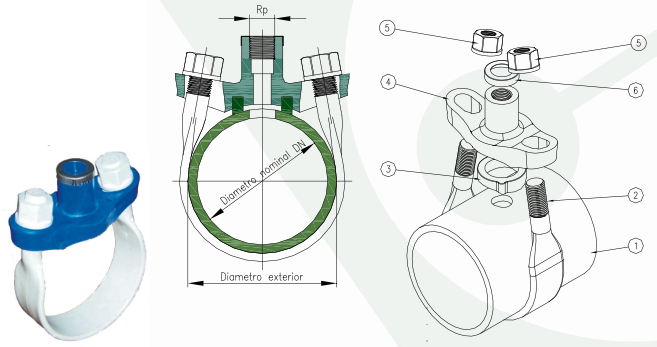
Los elementos de toma son aquellos que se utilizan en el empalme a la tubería matriz especificada en los planos.

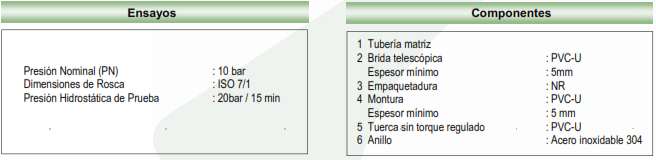
Los elementos de Toma están constituidos por lo siguiente:

**Abrazadera**

Deberán cumplir con la **NTP 399.137:2009** – Abrazaderas de material termoplástico para conexiones domiciliarias de agua potable.

Accesorio adaptable al diámetro exterior de la tubería matriz de agua potable, permitiendo la salida del agua desde esta tubería hacia la conexión domiciliaria. Este modelo permite trabajar dentro de un rango de diámetros de tuberías, absorbiendo gracias a su diseño las diferencias de medidas. Este accesorio posee dos tuercas que cumplen la función de ajustar la abrazadera a la tubería, hasta un punto que evite la posibilidad de fuga de agua.

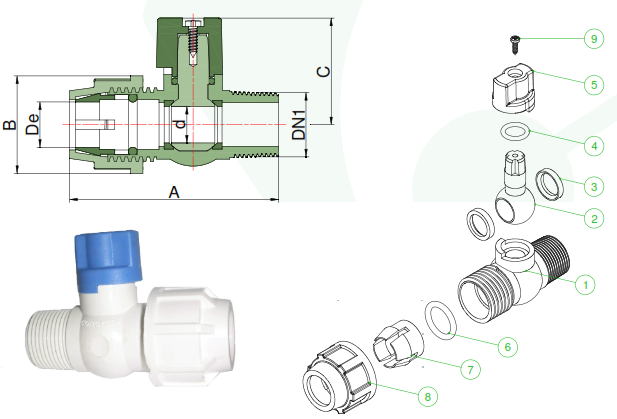




**Válvula de Toma**

Deberán cumplir con la **NPT 399.034 - 2007** Válvulas de Material Termoplástico

Válvula utilizada en conexiones domiciliarias con tuberías de PE, presenta en uno de sus extremos una rosca cónica que le permite insertarse en la Tubería matriz. Y en el otro extremo tiene incorporado una tuerca de fijación, que tiene en su interior una Pinza de apriete fabricada de un material acetílico duro, el cual se incrusta mediante unas pequeñas uñas a la Tubería de Polietileno, garantizando un agarre seguro de la misma.





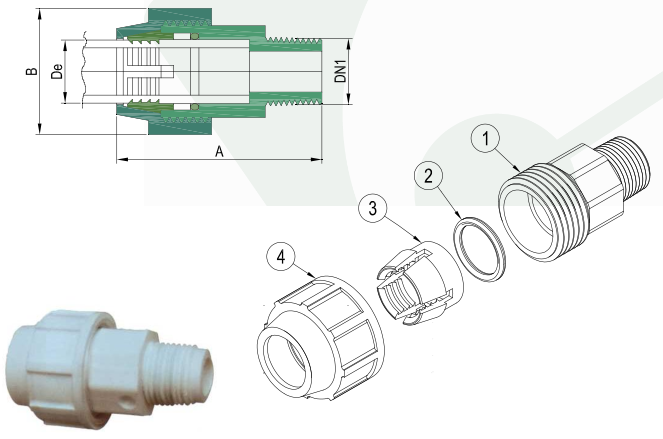
1. **Tubería de Alimentación**

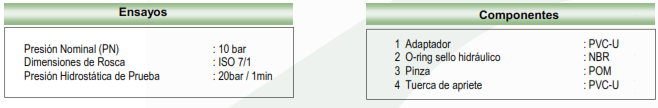
La tubería de alimentación que empalma desde el elemento de toma (o su adaptador) hasta la caja del medidor, será de polietileno (NTP-ISO 4427: 2008). La tubería de conducción está constituida por tubería de Polietileno de alta Densidad HDPE SDR 13.6 PE 80 S6 PN10, y su diámetro será de acuerdo al tipo de conexión.

1. **Elementos de Control**

**Conector macho para tubería de Polietileno PEAD**

Accesorio utilizado, en las conexiones domiciliarias y sirve para conectar la tubería de PE con la válvula de Paso. Para fijar la tubería posee en uno de sus extremos una tuerca de fijación, que tiene en su interior una pinza de apriete, fabricada de un material acetílico duro que se incrusta mediante unas pequeñas uñas a la tubería de PE garantizando un agarre seguro de la misma.

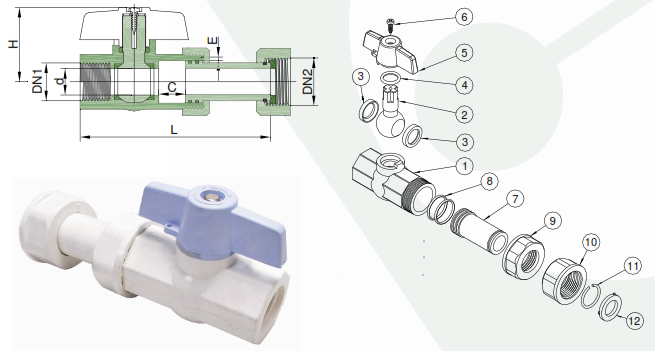


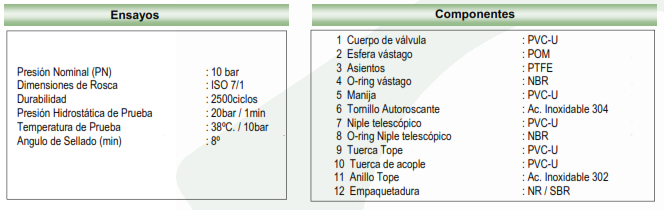


**Válvula de Paso Termoplástica con Niple Telescópico**

Norma Referencial: NTP 399.169.2013

Válvula de paso instalada antes del medidor, que además, de controlar el paso del fluido que circula por una conexión domiciliaria, tiene un extremo extensible para acoplar con el medidor de agua potable.





**Medidor de agua.**

Accesorio de carcaza de bronce de CHORRO UNICO



Los medidores de agua deberán suministrarse con los extremos roscados, según la NMP – 005.2011 y mantener una longitud total con o sin extensiones

Los materiales que se utilizarán en la fabricación del medidor deben ser de calidad y resistencia adecuada, para cumplir con la medición en condiciones metrológicas operativas.

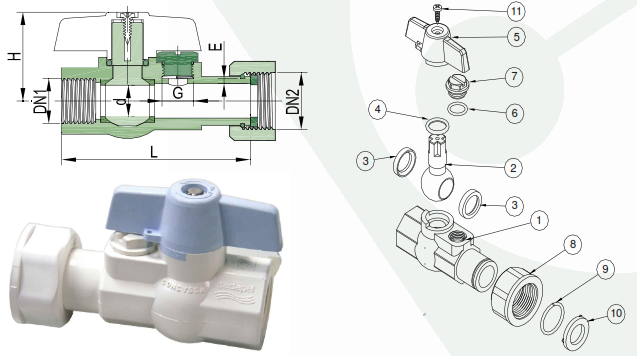
Los medidores deberán ser entregados embalados y apilados en diez niveles de diez cajas de cartón doble corrugado cada uno (100 cajas por cada grupo). Cada grupo de medidores deberá estar correctamente asegurado (retractilado y enzunchado), conteniendo cajas en orden correlativo (las cajas de mayor denominación deberán ser ubicados en la parte baja), a fin de facilitar las gestiones cada grupo deberá estar debidamente identificado mediante un cartel conteniendo el rango de la numeración de las cajas que contiene.

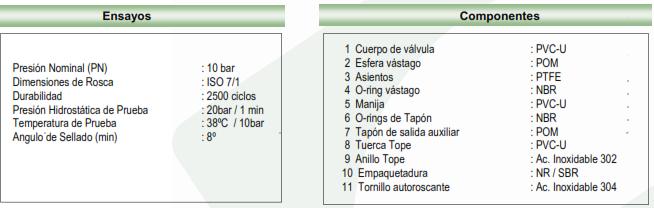
Los medidores de agua deberán estar aprobados y homologados por INACAL, debiendo presentar el certificado de aferición

**Válvula de paso termoplástica con niple telescópico y salida auxiliar.**

La norma referencial para la fabricación y diseño de este elemento será la NTP 399.169.2013.

Válvula de paso instalada después del medidor, que además de controlar el paso de un fluido que circula por una conexión domiciliaria, posee una salida auxiliar en el cuerpo en posición vertical, para permitir la salida de un caudal de agua a una presión mínima, facilitando de esta manera la aferición del medidor.

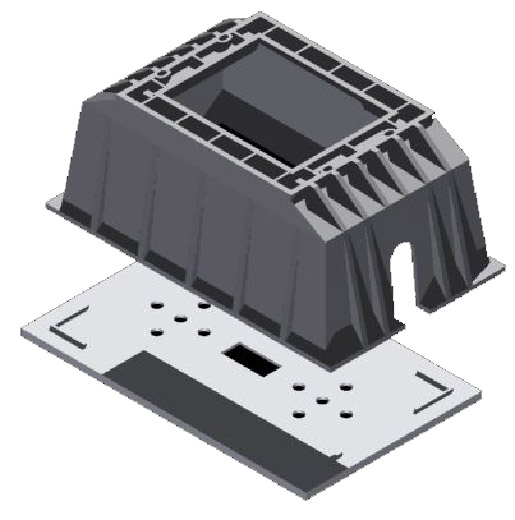




1. **Caja, Marco y Tapa de Medidor**

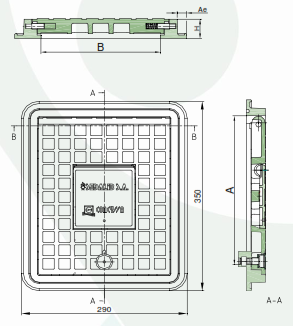
**Caja de protección de elementos de control**

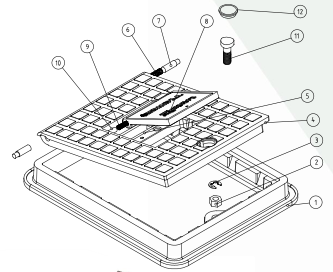
Deberá cumplir la norma **NTP 399.169.2013**



**Marco y Tapa termoplástico con visor.**

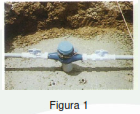
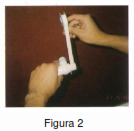
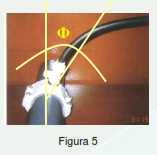
Se considera su elaboración bajo NTP **Alimentación 399.169.2013**.

Accesorio utilizado como tapa en una caja porta medidor de una conexión domiciliaria. La tapa cuenta con un visor con las medidas necesarias para realizar sin ningœn problema y en cualquier momento las lecturas del medidor, siendo necesario abrirla sólo, para los casos de mantenimiento o cierre de la conexión domiciliaria. Para el cierre de la tapa se utiliza un perno de cabeza especial el cual es accionado con una llave.



**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Las tuberías de la instalación domiciliaria ubicadas dentro de la caja del medidor deben encontrase alineadas, para prevenir palanqueos que puedan ocasionar roturas de las tuercas de las válvulas, al tener que forzarlas para que se incorporen a la línea. Para evitar este problema, también es necesario que el medidor cuente con el soporte establecido que le brinde el apoyo suficiente (Figura 1).

Durante la prueba de aferición verificar que el conector roscado que se utilice tenga el mismo tipo de rosca que la salida auxiliar de la válvula de paso: Norma ISO 228 (G1/4”), caso contrario se producirían esfuerzos que pueden ocasionar roturas en esta zona.

Las tuercas de acople han sido diseñadas para permitir un ajuste al medidor con la sola fuerza de las manos. Para la instalación de válvulas, la cantidad de teflón a colocar en la zona de roscas de estos accesorios debe ser de tres a cuatro vueltas como máximo

(Figura 2).

Antes de instalar una abrazadera, limpiar con cuidado la zona de la superficie del tubo, donde se ha de colocar y, verificar la posición del empaque. Cuando se utilicen abrazaderas de dos cuerpos, se recomienda utilizar llaves de dados para asegurar los elementos de unión (Figura 3).

Una ventaja de la utilización de tuberías de PE en la conexión domiciliaria es la facilidad de su instalación y el menor número de accesorios necesarios, respecto de la conexión con tubería de PVC, todo lo cual repercute finalmente en menores costos.

Tomar la precaución de verificar que la tubería de PE a instalar cumple con los diámetros exteriores de acuerdo a la NORMA ISO. No se recomienda doblar las tuberías de PE con un radio de curvatura menor a 30 cm. (Figura 4). Cuando la tubería matriz se encuentre muy cerca de la superficie, y por tanto no permita generar como mínimo este radio, se podrá girar la abrazadera, pero sólo hasta un ángulo máximo diámetro de 25” con respecto a la vertical (Figura 5).

Para un buen acople entre la tubería PE de la conexión domiciliaria y el conector de la válvula de toma, es importante que el corte del tubo PE se realice a escuadra y luego, con una lija o lima, biselar la punta del tubo a fin de prevenir daños al o·ring. Introducir el tubo girando en sentido horario hasta llegar al tope. Finalmente, apretar la tuerca para asegurar el sello.

#### MÉTODO DE MEDICIÓN

La partida se medirá con el suministro e instalación de accesorio para conexión domiciliaria, después de haberse realizado la prueba hidráulica y la aprobación del Supervisor, la unidad de medida será la unidad (Und.) propiamente dicha.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará por Unidades (Und.) según precio pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc. y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.08 ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS**

**02.02.08.01 Corte y rotura pavimento rígido-concreto de 6" (incl. Perfilado bordes)**

**DESCRIPCION**

El corte del pavimento se efectuará con sierra diamantina o equipo especial que obtenga resultado similar de corte, hasta una profundidad adecuada, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos. No se permitirá efectuarlo con elementos de percusión. Para el corte de pavimento se efectuará considerando las medidas dadas en planos.

Esta partida se realiza con la finalidad de realizar las instalaciones en zonas de pavimento existente, tales como reposiciones o mejoramientos. Tan pronto se culmine con los trabajos de instalaciones, se deberá reponer el pavimento demolido y restablecer el tránsito.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición de la presente partida se realiza por Metro cuadrado (M2), de cada lado del corte.

**FORMA DE PAGO**

El pago se realizar de acuerdo a la valorización realizada entre el Residente e Inspector o supervisor de acuerdo al sistema de contratación establecido entre las partes, por unidad de medida realmente ejecutada.

**02.02.08.02 Reposición de pavimento rígido (inc. sub base, base.) en cruces de tuberías**

**DESCRIPCION**

La reposición de pavimentos y veredas se hará de acuerdo con las reglas ordinarias de trabajo Para cada clase de afirmado y pavimento y las que se indican a continuación:

* En las calles con pavimento, el Contratista mantendrá la superficie del terreno al nivel de la calle, hasta que se inicie el proceso de reparación del pavimento.
* Todos los afirmados serán repuestos al nivel que tenían al ser levantados y en correspondencia con el de las superficies inmediatas.

Los paños de los pavimentos repuestos, serán de sección regular y los bordes serán perfectamente alineados, eliminando irregularidades o salientes en la unión con el pavimento existente y su espesor tendrá como mínimo el de éste.

El nuevo pavimento será colocado inmediatamente después de que el supervisor haya dado su aprobación al trabajo, sobre una base de afirmado e = 0.20 m la misma que estará debidamente compactada, usando un compactador tipo plancha manual.

Si el pavimento existente a los lados de las zanjas ha sufrido deterioro de cualquier tipo, deberá romperse y reconstruirse las partes dañadas, siempre en paños uniformes. El contratista será responsable de estos daños y no habrá lugar a pagos adicionales por estas reparaciones. El contratista tomará las providencias necesarias para que esto no suceda.

La característica del relleno y compactación de las zanjas se ceñirá a lo especificado en la sección pertinente de relleno y compactado.

La base será compactada con maquinaria apropiada, hasta alcanzar el 95% de la cantidad seca máxima obtenida en concordancia con la Norma AASHTO T-180. La compactación será controlada en todo momento durante la ejecución de los trabajos y no se permitirá la colocación del pavimento sin antes, haber sido aprobada la compactación por el Supervisor.

Para pavimentos de Concreto se empleará concreto de f´c=210 Kg/cm2 de resistencia y el proceso de curado tendrá una duración mínima de siete días. Para la reposición de pavimentos asfálticos, la base y carpeta asfáltica tendrán las mismas características y espesores que las del pavimento existente. Para la reposición de veredas y sardineles se usará concreto de f´c=140 kg/cm2.

En ningún caso, se permitirá el tráfico sobre pavimentos repuestos, antes de quince días de haberse terminado las obras de reposición.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La Reposición de pavimentos se hará por metro cuadrado (m2). Se incluye la nivelación y compactación de sub rasante, colocación de capa de Hormigón y Afirmado de 20 cm c/u, debidamente compactadas, vaciado, curado y protección del pavimento repuesto.

**FORMA DE PAGO**

El pago se realizar de acuerdo a la valorización realizada entre el Residente e Inspector o supervisor de acuerdo al sistema de contratación establecido entre las partes, por unidad de medida realmente ejecutada.

**02.02.08.03 Corte de vereda p/conexión domiciliaria**

El corte de vereda se efectuará con sierra diamantina o equipo especial que obtenga resultados similares de corte, hasta una profundidad adecuada, con la finalidad de proceder posteriormente a romper dicho perímetro en pequeños trozos. No se permitirá efectuarlo con elementos de percusión. Para el corte de vereda se efectuará considerando las medidas dadas en planos.

Esta partida se realiza con la finalidad de realizar las instalaciones en zonas de pavimento existente, tales como reposiciones o mejoramientos. Tan pronto se culmine con los trabajos de instalaciones, se deberá reponer el pavimento demolido y restablecer el tránsito.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición de la presente partida se realiza por Metro Lineal (Ml), de cada lado del corte.

**FORMA DE PAGO**

El pago se realizar de acuerdo a la valorización realizada entre el Residente e Inspector o supervisor de acuerdo al sistema de contratación establecido entre las partes, por unidad de medida realmente ejecutada.

**02.02.08.04 Demolición de vereda p/conexión domiciliaria**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Esta partida consiste en la demolición de vereda dentro de los límites demarcados por la partida de Corte, con la finalidad de realizar los trabajos de mejoramiento, mantenimiento o empalme de redes subterráneas. La demolición de vereda se puede realizar de manera manual o con equipo pesado adecuado.

**Personal**

El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones, dado que tendrá que operar maquinaria de percusión o combas manuales pesadas.

**Material y equipos:** CompresoraNeumática y Martillo neumático, Comba de 20 lbs, Carretilla, Volquete.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición de la presente partida se realiza por Metro Cuadrado (m2), de demolición realizada.

**FORMA DE PAGO**

El pago se realizar de acuerdo a la valorización realizada entre el Residente e Inspector o supervisor de acuerdo al sistema de contratación establecido entre las partes, por unidad de medida realmente ejecutada.

**02.02.08.05 Concreto f'c 175 kg/cm2 para veredas e=10cm. (Cemento MS).**

**DESCRIPCIÓN**

La reposición de pavimentos y veredas se hará de acuerdo con las reglas ordinarias de trabajo Para cada clase de afirmado y pavimento y las que se indican a continuación:

* En las calles con pavimento, el Contratista mantendrá la superficie del terreno al nivel de la calle, hasta que se inicie el proceso de reparación del pavimento.
* Todos los afirmados serán repuestos al nivel que tenían al ser levantados y en correspondencia con el de las superficies inmediatas.

Los paños de los pavimentos repuestos, serán de sección regular y los bordes serán perfectamente alineados, eliminando irregularidades o salientes en la unión con el pavimento existente y su espesor tendrá como mínimo el de éste.

El nuevo pavimento será colocado inmediatamente después de que el supervisor haya dado su aprobación al trabajo, sobre una base de afirmado e = 0.20 m la misma que estará debidamente compactada, usando un compactador tipo plancha manual.

Si el pavimento existente a los lados de las zanjas ha sufrido deterioro de cualquier tipo, deberá romperse y reconstruirse las partes dañadas, siempre en paños uniformes. El contratista será responsable de estos daños y no habrá lugar a pagos adicionales por estas reparaciones. El contratista tomará las providencias necesarias para que esto no suceda.

La característica del relleno y compactación de las zanjas se ceñirá a lo especificado en la sección pertinente de relleno y compactado.

La base será compactada con maquinaria apropiada, hasta alcanzar el 95% de la cantidad seca máxima obtenida en concordancia con la Norma AASHTO T-180. La compactación será controlada en todo momento durante la ejecución de los trabajos y no se permitirá la colocación del pavimento sin antes, haber sido aprobada la compactación por el Supervisor.

Para pavimentos de Concreto se empleará concreto de f´c=210 Kg/cm2 de resistencia y el proceso de curado tendrá una duración mínima de siete días. Para la reposición de pavimentos asfálticos, la base y carpeta asfáltica tendrán las mismas características y espesores que las del pavimento existente. Para la reposición de veredas y sardineles se usará concreto de f´c=175 kg/cm2.

En ningún caso, se permitirá el tráfico sobre pavimentos repuestos, antes de quince días de haberse terminado las obras de reposición.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La Reposición de pavimentos se hará por metro cuadrado (m2)..

**FORMA DE PAGO**

El pago se realizar de acuerdo a la valorización realizada entre el Residente e Inspector o supervisor de acuerdo al sistema de contratación establecido entre las partes, por unidad de medida realmente ejecutada.

**02.02.09 EMPALMES A RED EXISTENTES**

**02.02.09.01 Empalme c/ inserción de tubería a líneas de agua potable DN 110mm**

**02.02.09.02 Empalme c/ inserción de tubería a lineas de agua potable DN 160mm**

**02.02.09.03 Empalme c/ inserción de tubería a lineas de agua potable DN 200mm**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Esta partida comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, servicios, equipos, vehículos, combustibles, consumibles, herramientas, energía eléctrica y todo lo necesario para ejecutar el empalme entre una tubería existente y una tubería nueva, como se indica en los planos y en las especificaciones técnicas aplicables.

Se precisa que, además de lo que en forma general se indica en el párrafo anterior, el alcance de la partida incluye, sin ser la lista limitativa:

* Presentación, para la aprobación del Ingeniero, previo a la ejecución del trabajo, de información técnica detallada del procedimiento a seguir para realizar el empalme.
* Suministro de materiales y accesorios necesarios para el empalme, incluso en zonas sin acceso vehicular.
* Coordinación con el Ingeniero para la obtención de permiso de OTASS para el corte del servicio de agua, en la zona en que se efectuará el empalme.
* Comunicación a los usuarios, mediante la repartición de volantes, del corte del servicio a realizarse (horario, motivo y hora del restablecimiento del servicio), con 48 horas de anticipación.
* Excavaciones, refine y nivelación en el tramo de tubería existente. Incluye tablestacado, entibado y/o los arrostramientos que fueren necesarios. Asimismo, la remoción del agua que hubiere en la zanja.
* Utilización de zonas de acopio aprobadas por el Ingeniero para el depósito provisional del material proveniente de la excavación y rotura de pavimentos efectuada y selección de los materiales que podrán reutilizarse en el relleno de la excavación.
* Protección, recuperación o reemplazo de estructuras e instalaciones subterráneas existentes afectadas por las obras. Asimismo, a la instalación de elementos de soporte para tuberías o ductos existentes en el caso de cruces, a fin de evitar daños y garantizar la continuidad de los servicios que prestan estas tuberías y ductos.
* Corte de la tubería existente.
* En los planos se presentan diagramas para cada uno de los nudos en los que se deben empalmar líneas nuevas a líneas existentes. En estos diagramas se indica cuáles son los elementos cuya instalación correspondes a las partidas de empalmes. Los demás elementos que se indican en dichos diagramas corresponden a las partidas de instalación o reemplazo de líneas u otras como las de instalación de válvulas, etc.
* Ejecución de pruebas hidráulicas de funcionamiento.
* Desinfección de tuberías y accesorios.
* Relleno compactado de la excavación efectuada.
* Eliminación a botaderos de materiales excedentes.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el empalme terminado y se cancelará por accesorio, dado y la partida instalación por unidad (Und). Considerándose terminado a aquel empalme con todas las consideraciones que señalen los planos y las presentes especificaciones.

**FORMA DE PAGO**

El pago se hará por unidad (Und) de cada elemento que constituye el empalme según el precio unitario pactado en el contrato, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

**02.02.09.04 Colocación de Tubería de PVC-Ø2" Provisional de Agua para continuidad del Servicio**

**DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Esta partida consiste en colocación de una tubería de PVC-Ø2” provisional, la cual servirá para dar continuidad del servicio de agua potable ya que el mismo se verá interrumpido por la ejecución de los trabajos mencionados anteriormente.

**Personal**

El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones, dado que tendrá que operar la colocación de la tubería.

**MÉTODO DE MEDICIÓN**

La medición de la presente partida se realiza por Global (Glb), de colocación de tubería

**FORMA DE PAGO**

El pago se realizar de acuerdo a la valorización realizada entre el Residente e Inspector o supervisor de acuerdo al sistema de contratación establecido entre las partes, por unidad de medida realmente ejecutada.