

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

"CONSTRUCCIÓN DE REDES DE AGUA POTABLE Y DE ACOMETIDAS DOMICILIARIAS EN LA COOP. PROVINCIAS UNIDAS"

MAYO 2026

TABLA DE CONTENIDO

ITEM: 103 RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA REDES HIDROSANITARIAS.	5
ITEM: 164 RUBRO: EXCAVACIÓN SUELO NATURAL <2 M (MAQUINA)	5
ITEM: 146 RUBRO: RASANTEO Y PREPARACIÓN DE ZANJAS (inc c. arena)	7
ITEM: 187 RUBRO: RELLENO COMPACTADO (SUELO NATURAL)	8
ITEM: 184 RUBRO: DESALOJO A MÁQUINA D=5KM	14
ITEM: 368 RUBRO: SUM/INS/TRA CAJA VALVULA TIPO IEOS d=150mm	14
ITEM: 481 RUBRO: SUM/INS/TRA HIDRANTE TIPO TRÁFICO HD D=2" LL 2 SALIDAS.	

16

ITEM: 665 RUBRO: SUM/INS/TRA TEE PVC D=160 MM UE.	18
ITEM: 443 RUBRO: SUM/INS/TRA UNIÓN GIBAUT HF SIMÉTRICA D=50MM.	20
ITEM: 595 RUBRO: SUM/INS/TRA REDUCTOR PVC D=160X50 MM UE.	23
ITEM: 533 RUBRO: Sum/Ins/Tra Codo PVC d=50mm x 90° UE.	25
ITEM: 716 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC d=160mm 0.80MPa UE + Prueba.	27
ITEM: 712 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC d=63mm 0.80MPa UE + Prueba.	27
ITEM: 557 RUBRO: SUM/INS/TRA CRUZ PVC D=160MM UE.	27
ITEM: 554 RUBRO: SUM/INS/TRA CRUZ PVC D=63MM UE.	27
ITEM: 661 RUBRO: SUM/INS/TRA TEE PVC D=63MM UE.	27
ITEM: 665 RUBRO: SUM/INS/TRA TEE PVC D=160MM UE.	27
ITEM: 596 RUBRO: SUM/INS/TRA REDUCTOR PVC D=160X63MM UE.	27
ITEM: 645 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPON PVC D=63MM UE.	27
ITEM: 648 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPON PVC D=160MM UE.	27
ITEM: 534 RUBRO: SUM/INS/TRA CODO PVC D=63MM X 90° UE.	27
ITEM: 926 RUBRO: ANCLAJE DE HORM.SIMP. PARA CAJA PORTAMEDIDOR	29
ITEM: 1027 RUBRO: SUM/INS/TRA CAJA PORTA MEDIDOR DE POLIPROPILENO RECTANGULAR	31
ITEM: 929 RUBRO: SUM/INS/TRA COLLARIN PVC D=63 MM X 1/2"	32
ITEM: 933 RUBRO: SUM/INS/TRA COLLARIN PVC D=160 MM X 1/2"	32
ITEM: 936 RUBRO: SUM/INS/TRA MANGUERA EP 20 mm AZUL (NORMA INEN 1744)	

32

ITEM: 938 RUBRO: SUM/INS/TRA TUBERIA PVC PRESION ROSCABLE D=1/2"	33
--	----

ITEM :1024 RUBRO: Sum/Ins/Tra Válvula de corte ANTIFRAUDE PVC HH ½"	34
ITEM: 946: SUM/INS/TRA MEDIDOR DE AGUA 1/2" CHORRO UNICO 2 ACOPLES R160	35
ITEM: 942 RUBRO: SUM/INS/TRA UNION PVC PRESION ROSCABLE D=1/2"	38
ITEM: 945 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPON HEMBRA PVC ROSCABLE D=1/2"	38
ITEM: 1041 RUBRO SUM/INS/TRA ADAPTADOR UNIVERSAL PVC(20mm X ½")	38
ITEM: 386 RUBRO: Sum/Ins/Tra Válvula de Compuerta HD E/L d=160mm.	42
ITEM: 293 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC para alcantarillado dn=175mm.	44
ITEM: 368 RUBRO: SUM/INS/TRA CAJA VALVULA TIPO IEOS d=150mm.	50
ITEM: 399 RUBRO: SUM/INS/TRA VÁLVULA DE DESAGÜE HF D=63MM INC. ACCESORIOS.	51
ITEM: 457 RUBRO: SUM/INS/TRA UNIÓN GIBAUT AL D=63MM.	54
ITEM: 434 RUBRO: Sum/Ins/Tra Unión Gibault HF Asimétrica d=160mm.	58
ITEM: 107 RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA REDES HIDROSANITARIAS.	62
ITEM: 169 RUBRO: EXCAVACIÓN SUELO NATURAL <2 M (MANUAL)	63
ITEM: 184 RUBRO: DESALOJO A MÁQUINA D=5KM	64
ITEM: 187 RUBRO: RELLENO COMPACTADO (SUELO NATURAL)	64
ITEM: 933 RUBRO: SUM/INS/TRA COLLARIN PVC D=160 MM X ½"	66
ITEM: 938 RUBRO: SUM/INS/TRA TUBERIA PVC PRESION ROSCABLE D=1/2"	67
ITEM: 381 RUBRO: Sum/Ins/Tra Válvula de Compuerta HD E/L d=50mm.	68
ITEM: 421 RUBRO: SUM/INS/TRA VÁLVULA AIRE D=2" ALUMINIO.	70
ITEM: 943 RUBRO: SUM/INS/TRA NEPLO PVC D=1/2 X 20CM.	73
ITEM: 332 RUBRO: Sum/Ins/Tra Acero de Refuerzo fy=4200 kg/cm2. - de h=12 a 16m.	75
ITEM: 211 RUBRO: Hormigón Simple en replantillos f'c=140 kg/cm2.	76
ITEM: 216 RUBRO: Hormigón simple f'c=210 kg/cm2 con encofrado.	90
ITEM: 990 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPA DE POZO REDONDA CON CERCO HD 600mm EPMAPA-SD.	105
ITEM: 103 RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA REDES HIDROSANITARIAS.	105

ITEM: 164 RUBRO: EXCAVACIÓN SUELO NATURAL <2 M (MAQUINA)	106
ITEM: 146 RUBRO: RASANTEO Y PREPARACIÓN DE ZANJAS (inc c. arena)	108
ITEM: 187 RUBRO: RELLENO COMPACTADO (SUELO NATURAL)	108
ITEM: 186 RUBRO: RELLENO COMPACTADO MATERIAL MEJORAMIENTO	110
ITEM: 184 RUBRO: DESALOJO A MÁQUINA D=5KM	112
ITEM: 717 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC d=160mm 1.00MPa UE + Prueba.	112
ITEM: 648 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tapon PVC d=160mm UE + Prueba.	112
ITEM: 156 RUBRO: ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO	114

ITEM: 103 RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA REDES HIDROSANITARIAS.

Definición. –

Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.

Especificaciones. –

La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.

La ubicación de las obras se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo; no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno. Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.

El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los equipos, trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropia ubicada.

Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.

Forma de pago. –

El replanteo tendrá un valor de acuerdo al desglose del precio unitario La unidad de medida será el metro lineal, el pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 164 RUBRO: EXCAVACIÓN SUELO NATURAL <2 M (MAQUINA)

Definición.

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar

el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Especificaciones.

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Forma De Pago.

La excavación a mano se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador.

No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 146 RUBRO: RASANTEO Y PREPARACIÓN DE ZANJAS (inc c. arena)

Definición.

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente, incluida la cama de arena.

Especificaciones.

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada sobre una cama de arena de 10 cm de espesor, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

Forma de pago.

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

ITEM: 187 RUBRO: RELLENO COMPACTADO (SUELO NATURAL)

DEFINICION. –

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

ESPECIFICACIONES. –

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tabla estacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción de la tabla estacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa la tabla estacada sea relleno completo y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera,

el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

FORMA DE PAGO. –

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

ITEM: 460 RUBRO: SUM/INS/TRA UNIÓN GIBAULT AL D=160MM.

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por suministro e instalación de uniones tipo Gibault el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las uniones que se requieran.

Las uniones tipo Gibault consisten en un anillo central o manguito de hierro fundido de ancho standard para cada diámetro; 2 anillos de caucho; 2 anillos exteriores de hierro fundido, pernos y tuercas para su ajuste.

ESPECIFICACIONES. –

El suministro e instalación de uniones tipo Gibault comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS UNIONES

A.- General

Este tipo de unión consistirá en un anillo central y dos exteriores de hierro fundido; dos anillos de caucho; pernos y tuercas standard para cada diámetro.

La presión de trabajo será la indicada en el diseño respectivo y la presión de prueba el doble de la presión de trabajo con duración mínima de dos (2) minutos.

B.- Uniones

Este tipo de unión se utilizará para unir tubería de acero con tubería de PVC, por lo tanto, se deberá verificar los diámetros exteriores de las tuberías.

Si se une tubería PVC-INEN 1373 (ISO) y tubería de acero (ASTM) o hierro fundido se usará el tipo de unión Gibault asimétrica.

Para unir entre tuberías de PVC INEN 1373 (ISO) se utilizará el tipo de unión Gibault simétrica.

C.- Pernos

Los pernos de la unión serán del tipo de cuello elíptico y cabeza como la de los pernos de eclisa, con rosca laminada, galvanizado según norma ASTM A 153 y fabricado en acero ASTM A307 de 40.000 psi de límite de fluencia con rosca estándar ANSI B 18.2.1.

El fabricante proporcionará la información referente a la torsión recomendada para el ajuste de los pernos. Todas las aberturas en los anillos laterales serán ovaladas para obtener mayor resistencia.

D.- Dimensiones

Como referencia se dan las dimensiones de los diámetros exteriores de las tuberías:

DIAMT-NOMINAL PULGADAS		DIAMT-TUB-ACERO ASTM (PULG)	DIAMT-TUB-PVC INEN-ISO (mm)
12	12.75	315	
10	10.75	250	
8	8.63	200	
6	6.63	160	
4	4.50	110	
3	3.50	90	
2	2.38	63	

El anillo central tendrá un ancho mínimo de 100 mm. Los empaques serán de caucho son trapezoidales de dureza SHORE de 60 a 70 y 246 Kg/cm² de tensión mínima, con alargamiento a la rotura mínima de 500%.

E.- Marcas

Para que se puedan distinguir las uniones simétricas y asimétricas, deben pintarse de los colores siguientes:

Simétricas acero-acero - Rojo chino No.115 o similar.
Asimétricas acero-PVC Tangarina No.103 o similar.

F.- Materiales

Las uniones se fabricarán con hierro fundido gris, de grano fino o uniforme conforme a la norma ASTM A126, clase B o ASTM A 48.

Los empaques deberán cumplir las normas ASTM A412 y ASTM D676.

Los pernos y tuercas serán de acero y se sujetarán a la norma ASTM A 307 recubiertas conforme a la norma ASTM A153 ó B633, con rosca ANSI B1.1 y ANSI B18 2.1.

INSTALACION DE LA UNIÓN.

El Constructor proporcionará las uniones tipo Gibault, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

La colocación de las uniones Gibault se hará guardando los requisitos siguientes:

- a) Previamente a la colocación se deberá comprobar los diámetros exteriores de los dos extremos de los tubos y/o pieza especial o accesorio, que se van a unir, sean aproximadamente iguales, o que queden dentro de la tolerancia que permita un ajuste correcto de la unión Gibault. Cuando se presenta un tubo o accesorio cuya tolerancia impida un correcto ajuste, se buscará otro cuyo diámetro exterior no presente dificultades para su correcto ajuste en relación con el que ya este instalado.
- b) Se comprobará el buen estado de los anillos de sello, bridas, collar intermedio, tornillos y tuercas de las uniones.
- c) Se colocará una de las bridas, uno de los anillos de sello y el collar intermedio de la unión Gibault en el extremo del tubo o extremidad del accesorio ya instalado, la otra brida y el segundo anillo de sello se colocará en el extremo del tubo por unir.
- d) Una vez colocados las bridas, anillos en la forma antes descrita, se comprobarán que los extremos de los tubos por unir estén alineados con una tolerancia máxima de 3 mm en cualquier sentido.

- e) Ya alineados los tubos y con una distancia libre de 2 cm entre los extremos a unir, manteniendo éstos fijos, se centrarán el collar intermedio y las bridas con sus correspondientes anillos de sello, acercando las bridas de modo que los anillos puedan hacer una presión ligera sobre el collar intermedio, en esta posición se colocarán los anillos y se apretarán las tuercas de los mismos procurando que la presión sea uniforme en todos los tornillos, a fin de evitar la rotura de las bridas y de los tornillos.
- f) La unión se iniciará conectando un extremo del primer tubo con la unión Gibault correspondiente al extremo liso de la pieza especial o accesorio del nudo en que se inicien los trabajos. El segundo tubo se conecta al primero usando una unión Gibault, continuándose así el unido de la tubería hasta llegar al nudo siguiente. El último tubo antes de ser conectado al nudo respectivo, se recortará al tamaño adecuado para que su longitud permita realizar la conexión. Después de cortar un tubo se le quitará la rebaba que le quede en el corte efectuado mediante cualquier procedimiento aprobado por el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, y la extremidad cortada será repintada, tanto interior como exteriormente.
- g) Para absorber los movimientos de expansión y contracción del tubo y la unión, se prevé de un espacio entre los dos tubos para ello se levanta el extremo del último tubo colocado y se vuelve a bajar; este movimiento separa los extremos de los tubos en la unión.
- h) Finalmente, deberá verificarse aquellos anillos de caucho de las uniones queden en sus posiciones correctas, uniformemente aprisionados por las bridas y sin bordes o mordeduras.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería. Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones tipo Gibault se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. -

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las uniones tipo Gibault que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de uniones tipo Gibault quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las uniones tipo Gibault. El suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

ITEM: 184 RUBRO: DESALOJO A MÁQUINA D=5KM

DEFINICIÓN. –

Todo el material producto de los derrocamientos y excavaciones, deberá ser removido, cargado y transportado fuera del perímetro de la obra a ejecutarse previa notificación escrita al Fiscalizador quién dará la orden de ejecución del rubro. Este material deberá ser depositado en sectores próximos al sitio de trabajo o donde lo estime conveniente el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. –

La unidad de medida será el metro cúbico producto de las excavaciones, incrementado un 10% por efectos de esponjamientos. El pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 368 RUBRO: SUM/INS/TRA CAJA VALVULA TIPO IEOS d=150mm

DEFINICION. -

Se entenderá por suministro e instalación de cajas de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las cajas de válvulas que se requieran.

Se entiende por cajas de válvulas en red de distribución de agua potable, al dispositivo que sirve de protección de la válvula y permite su operación. En la caja de válvula se incluye el material granular, el tramo de tubería de salida y la caja de hierro fundido propiamente dicha o el tramo de tubería PVC- D.

ESPECIFICACIONES. -

Las cajas válvulas son tramos cortos de tubería de PVC-D, hormigón simple o acero de los diámetros que se indiquen en los planos.

Para el caso de ser de tubería de PVC-D, esta deberá cumplir con las especificaciones de la tubería de PVC.

Para el caso de cajas de ~~57~~ acero o hierro fundido, las cajas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad.

Para el caso de cajas de hormigón simple deberán cumplir las normas y especificaciones respectivas del hormigón.

Las tapas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad y estarán formadas por dos elementos, un anillo al que en la parte superior se acoplará una tapa y estará unida al cerco o anillo por medio de una cadena de acero galvanizado, la parte inferior del cerco o anillo debe adaptarse para recibir un nexo de tubo de PVC o acero.

INSTALACION DE LA CAJA DE ALVULAS

Una vez que la válvula ha sido instalada, protegida y probada, se procederá a realizar la instalación de la caja de válvulas.

La caja de válvulas va instalada, descansando sobre material granular colocado alrededor de la válvula en la forma que específicamente se señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que, en el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. De tal forma que todo el conjunto quede vertical.

En la parte superior del tubo de salida se colocará la tapa de hierro fundido, mediante un anclaje de hormigón simple $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Las dimensiones del tubo de salida y la tapa de hierro fundido serán las que se indique en los planos o los que ordene el ingeniero fiscalizador.

Tanto la excavación como el relleno que sea necesario hacer para la construcción y/o instalación de las cajas de válvulas deberán cumplir con las especificaciones respectivas.

FORMA DE PAGO. –

El suministro e instalación de cajas de válvulas, se medirá y pagará en unidades de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato y con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 481 RUBRO: SUM/INS/TRA HIDRANTE TIPO TRÁFICO HD D=2" LL 2 SALIDAS.

DEFINICION. -

Se entenderá por suministro e instalación de hidrantes el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar e instalar el conjunto de conexiones, tuberías y piezas especiales que constituyan un hidrante en los sitios, a las líneas y niveles señalados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la obra, ya sea éste para uso público o para incendio.

ESPECIFICACIONES. -

El suministro e instalación de hidrantes comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de los hidrantes hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos en los sitios previstos por el diseño, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LOS HIDRANTES

➤ General

Los hidrantes estarán sujetos a las especificaciones de la Asociación Americana de Abastecimiento de Agua, designación AWWA C 502 con la revisión más reciente, a menos que se especifique otra cosa. Serán simples en diseño, eficientes en el servicio, accesibles para el mantenimiento y reparación y fácilmente reparables cuando se rompan.

Las partes de hierro gris serán fabricadas cumpliendo las especificaciones ASTM A 126, clase B.

➤ Tipo

Los hidrantes serán del tipo de compresión y cada punto sujeto a fricción estará protegido por una superficie de bronce. Serán del tipo pedestal aprobadas para una presión de trabajo de 1.03 MPa (150 PSI).

➤ Salidas

Los hidrantes serán suministrados con bocas de salida para manguera normal de 2-1/2 pulgadas US (63.5 mm SI) de diámetro interior y 3 pulgadas US. (76.2 mm SI) de diámetro exterior y con ocho (8) hilos o pasos de rosca por pulgada US (25.4 mm SI) y otra boca de salida para acoplar a la motobomba de 4-1/2 pulgadas US (114.3 mm SI) de diámetro interior, 5-3/4 pulgadas US (146.0 mm SI) de diámetro exterior y cuatro (4) kilos por pulgada.

➤ Tamaño

El tamaño de los hidrantes se indicará por el diámetro nominal de la abertura de la válvula principal.

➤ Longitud

La longitud de los hidrantes será medida desde el nivel de la brida hasta el eje de la tubería matriz. Esta longitud será considerada en todos los largos razonables como múltiplo de 6 pulgadas US (152.2 mm SI).

➤ Material de las Bocas de Salida

Las bocas de salida serán de bronce conforme a las especificaciones ASTM B 62.

➤ Bridas

Los hidrantes serán con bridas rompibles sobre el nivel de la acera.

➤ Conexión de la Tubería Matriz

Los hidrantes tendrán conexión de extremos lisos para acoplar a tuberías de acero con unión mecánica.

➤ Válvula de Drenaje

Los hidrantes estarán provistos de sus correspondientes válvulas de drenaje, las mismas que deben abrirse al momento que la válvula principal se cierre, permitiendo que toda el agua que contiene el hidrante se drene por dicha válvula.

➤ Tuerca de Operación

Los hidrantes serán operados mediante una tuerca pentagonal de 1-1/2 pulgada US (38.1 mm SI). La dirección de rotación de la tuerca de operación para abrir el hidrante será contraria al movimiento de las agujas de un reloj.

➤ Flecha para Indicar el Sentido de Operación

Se fundirá una flecha y la palabra (ABRIR) en la cabeza del hidrante para indicar la dirección de la apertura.

➤ Marcas de Fabricación

Todos los hidrantes traerán impresos en el pedestal el nombre, marca o iniciales del fabricante y el año de fabricación.

➤ Pintura

Todas las partes metálicas ferrosas tendrán dos manos de pintura anticorrosiva de barniz asfáltico y una de acabado de color rojo.

➤ Tapones de Seguridad

Las bocas de los hidrantes tendrán tapones de hierro fundido con tuercas de operación pentagonal de 1-1/2 pulgadas US (38.1 mm SI) y asegurados con cadena. El fabricante debe proporcionar la lista de repuestos, datos de mantenimiento de las partes constitutivas que facilite el armado y desarmado del hidrante.

INSTALACION DEL HIDRANTE

De acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o lo ordenado por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, el Constructor instalará en las tuberías de la red de distribución de agua potable las conexiones y piezas especiales necesarias y señaladas para posteriormente conectar los hidrantes.

Una vez instalado el hidrante con todas sus piezas y conexiones señaladas por el proyecto y/u ordenadas por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, el constructor construirá los anclajes, y/o más obras de

mampostería u hormigón, de acuerdo con los planos aprobados en el diseño respectivo.

FORMA DE PAGO. –

El suministro y la instalación de hidrantes que haga el Constructor se medirá para fines de pago en unidades, considerándose como unidad la instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Fiscalizador de la obra de todo el conjunto de piezas y partes que formen el hidrante.

No se estimarán ni liquidarán al Constructor los trabajos que ejecute en el desmontaje y reinstalación de hidrantes que sean rechazados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra en virtud de defectos o que no hayan resistido la prueba de presión.

El suministro de materiales por hidrantes, la excavación para alojarlos, el relleno de las excavaciones y la ruptura y reposición de pavimentos que haga el Constructor para la instalación de hidrantes, le serán pagados por separado de acuerdo con los conceptos de trabajo correspondientes señalados en las especificaciones respectivas.

La construcción de estructuras, bases y demás obras para la instalación de hidrantes, le serán pagados al Constructor en forma unitaria para cada obra completa.

El suministro, colocación e instalación de hidrantes le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

ITEM: 665 RUBRO: SUM/INS/TRA TEE PVC D=160 MM UE.

DEFINICIÓN. –

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar de ella los diversos servicios.

ESPECIFICACIONES. –

Para ejecutar las diferentes instalaciones hidrosanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE:

Instalación de tuberías. -

- Las tuberías y accesorios que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
- Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
- Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que este trabajando.
- Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
- En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neopros corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
- Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
- Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas hidrosanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
- Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Puntos de agua potable. –

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "punto de agua" en los diámetros establecidos en los planos desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

La tubería para llegar a los ambientes y los montantes se medirán como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de agua se deberá considerar los accesorios como codos, tees, uniones, universales, sellantes, tramos cortos de hasta 3 ml y demás accesorios requeridos para la conexión de la grifería y los artefactos sanitarios del proyecto.

FORMA DE PAGO. –

El pago de accesorios para tubería se realizará por unidad puesta y probada en el proyecto correspondiente, no se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

ITEM: 443 RUBRO: SUM/INS/TRA UNIÓN GIBAUT HF SIMÉTRICA D=50MM.

DEFINICIÓN. -

Se entenderá por suministro e instalación de uniones tipo Gibault el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las uniones que se requieran.

Las uniones tipo Gibault consisten en un anillo central o manguito de hierro fundido de ancho standard para cada diámetro; 2 anillos de caucho; 2 anillos exteriores de hierro fundido, pernos y tuercas para su ajuste.

ESPECIFICACIONES. -

El suministro e instalación de uniones tipo Gibault comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS UNIONES

A.- General

Este tipo de unión consistirá en un anillo central y dos exteriores de hierro fundido; dos anillos de caucho; pernos y tuercas standard para cada diámetro.

La presión de trabajo será la indicada en el diseño respectivo y la presión de prueba el doble de la presión de trabajo con duración mínima de dos (2) minutos.

B.- Uniones

Este tipo de unión se utilizará para unir tubería de acero con tubería de PVC, por lo tanto, se deberá verificar los diámetros exteriores de las tuberías.

Si se une tubería PVC-EN 1373 (ISO) y tubería de acero (ASTM) o hierro fundido se usará el tipo

de unión Gibault asimétrica.

Para unir entre tuberías de PVC INEN 1373 (ISO) se utilizará el tipo de unión Gibault simétrica.

C.- Pernos

Los pernos de la unión serán del tipo de cuello elíptico y cabeza como la de los pernos de eclisa, con rosca laminada, galvanizado según norma ASTM A 153 y fabricado en acero ASTM A307 de 40.000 psi de límite de fluencia con rosca estándar ANSI B 18.2.1.

El fabricante proporcionará la información referente a la torsión recomendada para el ajuste de los pernos. Todas las aberturas en los anillos laterales serán ovaladas para obtener mayor resistencia.

D.- Dimensiones

Como referencia se dan las dimensiones de los diámetros exteriores de las tuberías:

DIAMT-NOMINAL		DIAMT-TUB-ACERO	DIAMT-TUB-PVC
PULGADAS	ASTM (PULG)	INEN-ISO (mm)	
12	12.75	315	
10	10.75	250	
8	8.63	200	
6	6.63	160	
4	4.50	110	
3	3.50	90	
2	2.38	63	

El anillo central tendrá un ancho mínimo de 100 mm. Los empaques serán de caucho son trapezoidales de dureza SHORE de 60 a 70 y 246 Kg/cm² de tensión mínima, con alargamiento a la rotura mínima de 500%.

E.- Marcas

Para que se puedan distinguir las uniones simétricas y asimétricas, deben pintarse de los colores siguientes:

Simétricas acero-acero - Rojo chino No.115 o similar.
Asimétricas acero-PVC Tangarina No.103 o similar.

F.- Materiales

Las uniones se fabricarán con hierro fundido gris, de grano fino o uniforme conforme a la norma ASTM A126, clase B o ASTM A 48.

Los empaques deberán cumplir las normas ASTM A412 y ASTM D676.

Los pernos y tuercas serán de acero y se sujetarán a la norma ASTM A 307 recubiertas conforme a la norma ASTM A153 ó B633, con rosca ANSI B1.1 y ANSI B18 2.1.

INSTALACION DE LA UNIÓN.

El Constructor proporcionará las uniones tipo Gibault, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida

por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

La colocación de las uniones Gibault se hará guardando los requisitos siguientes:

- a) Previamente a la colocación se deberá comprobar los diámetros exteriores de los dos extremos de los tubos y/o pieza especial o accesorio, que se van a unir, sean aproximadamente iguales, o que queden dentro de la tolerancia que permita un ajuste correcto de la unión Gibault. Cuando se presenta un tubo o accesorio cuya tolerancia impida un correcto ajuste, se buscará otro cuyo diámetro exterior no presente dificultades para su correcto ajuste en relación con el que ya este instalado.
- b) Se comprobará el buen estado de los anillos de sello, bridas, collar intermedio, tornillos y tuercas de las uniones.
- c) Se colocará una de las bridas, uno de los anillos de sello y el collar intermedio de la unión Gibault en el extremo del tubo o extremidad del accesorio ya instalado, la otra brida y el segundo anillo de sello se colocará en el extremo del tubo por unir.
- d) Una vez colocados las bridas, anillos en la forma antes descrita, se comprobarán que los extremos de los tubos por unir estén alineados con una tolerancia máxima de 3 mm en cualquier sentido.
- e) Ya alineados los tubos y con una distancia libre de 2 cm entre los extremos a unir, manteniendo éstos fijos, se centrarán el collar intermedio y las bridas con sus correspondientes anillos de sello, acercando las bridas de modo que los anillos puedan hacer una presión ligera sobre el collar intermedio, en esta posición se colocarán los anillos y se apretarán las tuercas de los mismos procurando que la presión sea uniforme en todos los tornillos, a fin de evitar la rotura de las bridas y de los tornillos.
- f) La unión se iniciará conectando un extremo del primer tubo con la unión Gibault correspondiente al extremo liso de la pieza especial o accesorio del nudo en que se inicien los trabajos. El segundo tubo se conecta al primero usando una unión Gibault, continuándose así el unido de la tubería hasta llegar al nudo siguiente. El último tubo antes de ser conectado al nudo respectivo, se recortará al tamaño adecuado para que su longitud permita realizar la conexión. Después de cortar un tubo se le quitará la rebaba que le quede en el corte efectuado mediante cualquier procedimiento aprobado por el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, y la extremidad cortada será repintada, tanto interior como exteriormente.
- g) Para absorber los movimientos de expansión y contracción del tubo y la unión, se prevé de un espacio entre los dos tubos para ello se levanta el extremo del último tubo colocado y se vuelve a bajar; este movimiento separa los extremos de los tubos en la unión.
- h) Finalmente, deberá verificarse aquellos anillos de caucho de las uniones queden en sus posiciones correctas, uniformemente aprisionados por las bridas y sin bordes o mordeduras.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la

tubería.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones tipo Gibault se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las uniones tipo Gibault que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de uniones tipo Gibault quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las uniones tipo Gibault.

El suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

ITEM: 595 RUBRO: SUM/INS/TRA REDUCTOR PVC D=160X50 MM UE.

DEFINICIÓN. –

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar de ella los diversos servicios.

ESPECIFICACIONES. –

Para ejecutar las diferentes instalaciones hidrosanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE:

Instalación de tuberías. -

- Las tuberías y accesorios que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
- Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
- Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que este trabajando.
- Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
- En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neopros corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
- Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
- Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas hidrosanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
- Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Puntos de agua potable. –

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "punto de agua" en los diámetros establecidos en los planos desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

La tubería para llegar a los ambientes y los montantes se medirán como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de agua se deberá considerar los accesorios como codos, tees, uniones, universales, sellantes, tramos cortos de hasta 3 ml y demás accesorios requeridos para la conexión de la grifería y los artefactos sanitarios del proyecto.

FORMA DE PAGO. –

El pago de accesorios para tubería se realizará por unidad puesta y probada en el proyecto correspondiente, no se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

ITEM: 533 RUBRO: Sum/Ins/Tra Codo PVC d=50mm x 90° UE.

DEFINICIÓN. –

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar de ella los diversos servicios.

ESPECIFICACIONES. –

Para ejecutar las diferentes instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE:

Instalación de tuberías. -

- Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
- Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
- Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que este trabajando.
- Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas,

alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.

- En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neopros con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
- Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
- Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
- Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Puntos de agua potable. –

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "punto de agua" en los diámetros establecidos en los planos desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

La tubería para llegar a los ambientes y los montantes se medirán como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de agua se deberá considerar los accesorios como codos, tees, uniones, universales, sellantes, tramos cortos de hasta 3 m y demás accesorios requeridos para la conexión de la grifería y los artefactos sanitarios del proyecto.

FORMA DE PAGO. –

El pago de accesorios para tubería se realizará por unidad puesta y probada en el proyecto correspondiente, no se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

ITEM: 717 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC d=160mm 1.00MPa UE + Prueba.

ITEM: 1112 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC d=63mm 1.00MPa UE + Prueba.

ITEM: 557 RUBRO: SUM/INS/TRA CRUZ PVC D=160MM UE.

ITEM: 554 RUBRO: SUM/INS/TRA CRUZ PVC D=63MM UE.

ITEM: 661 RUBRO: SUM/INS/TRA TEE PVC D=63MM UE.

ITEM: 665 RUBRO: SUM/INS/TRA TEE PVC D=160MM UE.

ITEM: 596 RUBRO: SUM/INS/TRA REDUCTOR PVC D=160X63MM UE.

ITEM: 645 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPON PVC D=63MM UE.

ITEM: 648 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPON PVC D=160MM UE.

ITEM: 534 RUBRO: SUM/INS/TRA CODO PVC D=63MM X 90° UE.

DEFINICIÓN. –

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar de ella los diversos servicios.

ESPECIFICACIONES. –

Para ejecutar las diferentes instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE:

Instalación de tuberías. –

- Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
- Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
- Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que este trabajando.
- Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
- En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neoplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
- Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
- Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
- Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Puntos de agua potable. –

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "punto de agua" en los diámetros establecidos en los planos desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

La tubería para llegar a los ambientes y los montantes se medirán como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de agua se deberá considerar los accesorios como codos, tees, uniones, universales, sellantes, tramos cortos de hasta 3 ml y demás accesorios requeridos para la conexión de la grifería y los artefactos sanitarios del proyecto.

FORMA DE PAGO. –

El pago de accesorios para tubería se realizará por unidad puesta y probada en el proyecto correspondiente, no se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

ITEM: 926 RUBRO: ANCLAJE DE HORM.SIMP. PARA CAJA PORTAMEDIDOR

Descripción:

Es el hormigón simple de determinada resistencia, que se lo utiliza para la conformación de volúmenes de hormigón al contorno de las cajas portamedidor, generalmente expuestos a esfuerzos de carga y empuje, y que requieren de encofrados y acero de refuerzo para su fundición.

El objetivo es la construcción de estos volúmenes de hormigón, especificados en planos estructurales y demás documentos del proyecto. Unidad: Metro cúbico (m³).

Materiales mínimos: Cemento tipo portland, árido fino, árido grueso, agua; que cumplirán con las especificaciones técnicas de materiales.

Equipo mínimo: Herramienta menor, concretera.

Mano de obra mínima calificada: Categorías D2 Y E2.

Control De Calidad, Referencias Normativas, Aprobaciones

El hormigón cumplirá con lo indicado en la especificación técnica

Requerimientos Previos

Revisión de los diseños del hormigón a ejecutar y los planos del proyecto • Medidas de seguridad para la ejecución de los trabajos.

Estabilidad del corte a soportar (para fundición contra cortes sin relleno posterior).

Sistema de drenaje de rellenos.

Compactación y terminado de las áreas a ponerse en contacto con el hormigón. Replanteo terminado.

Encofrados estables, estancos y húmedos para recibir el hormigón, aprobados por fiscalización.

Fiscalización indicará que se puede iniciar con el hormigonado.

Durante La Ejecución

Verificación de plomos, niveles, deslizamientos, pandeos o cualquier deformación de encofrados.

Ejecución por secciones, de acuerdo con la longitud y altura.

Hormigonado por capas uniformes y del espesor máximo determinado

Posterior A La Ejecución

Las superficies a la vista serán lisas y limpias de cualquier rebaba o desperdicio.

Comprobación de niveles, plomos y alturas con los planos del proyecto.

Cuidados para no provocar daños al hormigón, durante el proceso de desencofrado.

Evitar cargar al elemento recién fundido hasta que no haya adquirido el 70% de su resistencia de diseño.

Cuidado y mantenimiento hasta el momento del uso y/o entrega recepción del rubro.

Ejecución y Complementación

En el momento de desencofrado, se cuidará de no provocar daños y desprendimientos en las aristas del muro fundido, y de existir se procederá a cubrir las fallas en forma inmediata, por medio de un mortero de similares características al hormigón utilizado.

Fiscalización aprobará o rechazará la entrega del rubro concluido, se sujetará a los resultados de las pruebas de laboratorio y de campo; así como las tolerancias y condiciones en las que se hace dicha entrega.

Forma de Pago. -

La medición se la hará en unidad de volumen y su pago será por unidad “u”. Se cubicará las tres dimensiones del elemento ejecutado: largo, ancho y altura; es decir el volumen real del rubro ejecutado.

ITEM: 1027 RUBRO: SUM/INS/TRA CAJA PORTA MEDIDOR DE POLIPROPILENO RECTANGULAR

Definición:

Comprende el conjunto de operaciones que deberá efectuar el Constructor para suministrar, instalar y transportar los materiales que conforma caja para medidor, el mismo que será instalado de acuerdo a los planos de diseño, el cual servirá de protector del medidor de agua potable que ira dentro de este elemento.

Medida y forma de pago:

La unidad de medida será la unidad realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización.

Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 929 RUBRO: SUM/INS/TRA COLLARIN PVC D=63 MM X 1/2"

ITEM: 933 RUBRO: SUM/INS/TRA COLLARIN PVC D=160 MM X 1/2"

RUBROS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ACCESORIOS AAPP 1/2"

La conexión domiciliaria estará compuesta de:

COLLARINES

Cuerpo: Polipropileno o ABS inyectado

Empaque: Nitrilo (NBR), elastómero

Pernos: Acero con tratamiento anticorrosivo (zincado, cadmiado, tropicalizado)

Salida: cuello de polipropileno con inserto de bronce roscado NPT

Presión de trabajo: 10 Bar

Forma de Pago. -

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, se pagarán en unidades "U".

ITEM: 936 RUBRO: SUM/INS/TRA MANGUERA EP 20 mm AZUL (NORMA INEN 1744)

Definición. -

Se entenderá por suministro e instalación de manguera EP 20 mm azul norma INEN 1744 para acometida de agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

Especificaciones. -

Manguera: PE de color AZUL

Dimensiones: Milímetros

Presentación: Rollos

Material: Fabricada con resinas aprobadas por la FDA para la conducción de Agua Potable

Sello de Calidad: INEN Norma NTE INEN 1744

El suministro e instalación de manguera EP 20 mm azul norma INEN 1744 comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de la tubería hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar los accesorios a la zanja, los acoples respectivos y la prueba de los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Forma de Pago. -

El suministro e instalación de manguera EP norma 20mm azul será medida para fines de pago en metros lineales, con aproximación de dos decimales; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de manguera colocadas, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las mangueras que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de mangueras que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

ITEM: 938 RUBRO: SUM/INS/TRA TUBERIA PVC PRESION ROSCABLE D=1/2"

TUBERIA PVC PRESION ROSCABLE

Material: PVC

Tubería: ASTM D-1785-89 (SCHEDULE 80).

Rosca: Norma ANSI B 2.1 Rosca NPT cónica

Presión de trabajo: 2.9 Mpa

Forma de Pago. -

La unidad de medida será metro lineal “u” realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM :1024 RUBRO: Sum/Ins/Tra Válvula de corte ANTIFRAUDE PVC HH 1/2”.

DEFINICION. –

La Valvula de corte ANTIFRAUDE de PVC forma parte de los accesorios de PVC.

Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: neplos, uniones, codos, cruces, reducciones, tapones, tees, yeas, etc., cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o válvulas.

ESPECIFICACIONES. –

Cuerpo: PVC Alta resistencia

Empaque: Elastómero TPV

Rosca: Macho de bronce DZR 1/2” NPT

Sistema de Acople: Rosca Hembra de 1/2” NPT y Manguera PEALPE 16 mm

Presión de operación: 1,62 MPa (235 PSI) @ 23°C

Uso: Apertura y cierre de flujo de agua potable

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, se pagarán en unidades “u”.

ITEM: 946: SUM/INS/TRA MEDIDOR DE AGUA 1/2" CHORRO UNICO 2 ACOPLES R160

El medidor a ser utilizado un Medidor Chorro único R-160 o superior, cuerpo composite y registro cobre vidrio) y debe incluir la llave de Corte y materiales de Instalación.

- ✓ Medidor de Agua 1/2" Chorro Único R-160 registro cobre-vidrio cuerpo de composite (incluye 2 empaques, 2 neplos, 2 tuercas)

Transmisión y relojería	La transmisión será magnética interna contra influencias/Pre-equipado para lecturas remotas
Presión máxima permisible	Se exige una resistencia nominal a una presión de trabajo de hasta 16 bares mínimo
Tecnología	Chorro Único R160
Caudal nominal	El caudal nominal será DN 15, Q3 2.5 M3/h agua fría o caliente
Diámetro Pulgadas	1/2
Rango	R 160
Q1	0.0156 m3/h
Q2	0.025 m3/h
Q3	2.5 m3/h
Q4	3.125 m3/h
Presión máxima	16 bar
Diámetro Nominal	15
Resistencia a Temperatura	50°C.
Condiciones del Diseño	Longitud 115 mm Rosca ¾ "B DN 15

Protección contra las manipulaciones fraude	Blindaje magnético interno Anillo antifraude externo a prueba de manipulaciones
Material del cuerpo	Composite de alta resistencia (incluye 2 empaques, 2 tuercas y 2 neoplos)
Registro de Medidor	Registro con visor plano transparente cobre/vidrio IP68
Normas a Cumplir / Certificados	Cumplimiento con la norma ISO 4064, ISO 9001, ISO 45001 o equivalentes, NSF Certificado de Distribuidor de autorizado Certificado Prueba de exactitud de un laboratorio certificado Certificado de Disponibilidad del stock requerido de medidores
Número de Serie	El número será grabado sobre la carátula del medidor los 2 primeros dígitos el año, los 2 dígitos siguientes el diámetro y los 06 últimos dígitos el número de serie
Marcación (sobre el cuerpo)	Como requisito mínimo, se exige que la dirección del flujo esté marcada en relieve sobre el visor del medidor. Logotipo de la empresa, Código QR Código de barras en adhesivo
Resolución mínima de registro	0.02 litros
Lectura Máxima	99.999 m3 (cinco cifras)

Certificados a presentar:

Se requiere que se entregue una muestra del medidor con la oferta, el mismo que deberá contener Certificado de calibración de un laboratorio aprobado por la SAE (Servicio de acreditación ecuatoriana) de la muestra física presentada.

Certificado del medidor bajo la norma ISO 4064 V2005 o equivalente

Certificado de disponibilidad del stock requerido de medidores.

Características de funcionamiento y ensayos

Exactitud

Los medidores de agua deben tener exactitud de la medición, de acuerdo con el caudal de agua que circule por ellos.

Para medir esta exactitud se consideran dos campos de medición:

Campo superior: que abarca desde el 4% del $Q_{\text{máx}}$ hasta el 100% del mismo, y

Campo inferior: que abarca desde el 1% del $Q_{\text{máx}}$ hasta el valor inmediato anterior al 4% del mismo.

El caudal mínimo ($Q_{\text{mín}}$) será de 30 litros/hora.

El caudal de transición (Q_t) deberá ser 120 litros/hora.

El arranque de funcionamiento del medidor deberá ser igual o menor al 50% del ($Q_{\text{mín}}$).

En el campo superior el error permisible máximo de medición es de (+/-) 2%, en el campo inferior de medición el error máximo permisible es de (+/-) 5%.

Perdidas de carga a Caudal Máximo ($Q_{\text{máx}}$)

La pérdida de carga a caudal máximo no deberá exceder de 1 Bar o su equivalente de 1,02 kg/cm².

La pérdida de carga que se produzca a través del medidor está determinada por las pruebas que se realizarán, las cuales no deben sobrepasar de 0,25 Bar o 0,255 kg/cm² para el caudal nominal.

Blindaje Magnético

Deben cumplir con la norma NBR 8193 o equivalente.

Rango de Regulación:

Debe tener un dispositivo de regulación que permita modificar la relación entre los volúmenes indicados y recorridos en un 4% del caudal nominal.

Presión Hidrostática (presiones de prueba y de trabajo): Deben estar diseñados para soportar una presión de trabajo máxima admisible (nominal) de 10 Bar o su equivalente y una presión de prueba de 20 Bar o su equivalente. A estas presiones no se deben producir escapes en los cuerpos y demás partes de los medidores ni daños en sus mecanismos de funcionamiento.

Resistencia a Temperatura:

Todos los materiales utilizados en la construcción del medidor deben tener la suficiente estabilidad dimensional que permitan mantener la operación del medidor con una temperatura de trabajo de hasta 40 °C.

Resistencia del registro:

Deben soportar el impacto de una esfera de acero de 1" a una altura de 0,5 metros sin que se produzca el rompimiento de la cúpula ni los mecanismos de medición sufran daños.

Forma de Pago. -

La unidad de medida será la unidad realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 942 RUBRO: SUM/INS/TRA UNION PVC PRESION ROSCABLE D=1/2"

UNION PVC PRESION ROSCABLE

Material: PVC

Tubería: ASTM D-1785-89 (SCHEDULE 80).

Rosca: Norma ANSI B 2.1 Rosca NPT cónica

Presión de trabajo: 2.9 Mpa

Forma de Pago. -

La unidad de medida será metro lineal "u" realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 945 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPON HEMBRA PVC ROSCABLE D=1/2"

ITEM: 1041 RUBRO SUM/INS/TRA ADAPTADOR UNIVERSAL PVC(20mm X 1/2")

ACCESORIOS DE PVC

Definición. -

Se entenderá por suministro e instalación de accesorios de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los accesorios que se requieran en la construcción de sistemas de Agua Potable.

Se entenderá por accesorios de PVC a todas las piezas especiales como: codos, cruces, reducciones, tapones, tees, yeas, etc., cuyos extremos podrán ser lisos o bridados, para poder recibir uniones especiales u otros accesorios o válvulas.

Se entenderá por tramo corto, un tramo especial de tubería de acero o PVC, cuya longitud será variable de acuerdo a las necesidades del proyecto por lo cual serán fabricadas a pedido y sus extremos podrán ser:

lisos, bridados o mixtos; para ser unidos a tuberías y/o cualquier tipo de accesorios o válvula.

Especificaciones. -

El suministro e instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de los accesorios hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos a lo largo de las zanjas; la operación de bajarlos a la zanja, los acoples entre tubería y accesorios y la prueba de la tubería y los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Suministro de Accesorios

Los tramos cortos y accesorios tendrán las mismas características que la tubería y estarán terminados en forma tal que tengan una apariencia lisa, sin rugosidades, huecos o grietas.

Por ningún motivo se permitirá grietas, burbujas, rugosidades, etc., ni el relleno de las mismas con soldaduras o cualquier otro material.

Los accesorios de cada tipo serán de las dimensiones y pesos consignados para ellos en las listas respectivas de materiales. El cuerpo de los tramos cortos, accesorios y sus bridas, serán fabricados para resistir una presión de trabajo igual a la especificada para la tubería.

Las tees, cruces, laterales, yees, codos, desviaciones u otros accesorios que suministran medios de dividir o unir flujos en las tuberías, no tienen una resistencia tan alta a la presión interna como la tienen los tamaños similares de tubo recto del mismo espesor de pared. En instalaciones ordinarias de distribución de agua con presión normal de la ciudad, el espesor de pared del tubo que se usa comúnmente es mucho mayor de lo que requiere las condiciones de presión; en consecuencia, bajo estas circunstancias, los accesorios que tienen el mismo espesor de pared que el tubo recto generalmente poseen la resistencia adecuada. Sin embargo, si el tubo está operando a la presión de diseño máxima o a un valor cercano a ésta, la resistencia de los accesorios debe ser investigada y aplicarle el refuerzo apropiado, o bien, mayor espesor de pared, según sea necesario.

Los accesorios deben designarse utilizando el método estándar, para evitar confusiones. Todos los fabricantes disponen de figuras diagramáticas que se refieren a accesorios lisos, así como a segmentados; figuras en las cuales se ha numerado las salidas o entradas de cada accesorio. Dichas figuras además de ilustrar e identificar varios tipos de accesorios, se pueden usar para determinar la secuencia adecuada que debe seguirse al especificar el tamaño de un accesorio. Cuando se especifica un accesorio se sustituye el tamaño deseado o diámetro exterior, en lugar de los números en orden consecutivo.

Instalación de Los Accesorios

La instalación de accesorios de PVC comprende las siguientes actividades: las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirlos a lo largo de las zanjas; la operación de bajarlos a la zanja, los acoples entre tubería y accesorios y la prueba de la tubería y los accesorios ya instalados para su aceptación por parte de la Fiscalización.

A.- Instalación

Los accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán

retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación los accesorios deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Simultáneamente el tendido de un tramo de tubería se instalarán los nudos de dicho tramo, colocándose tapones ciegos provisionales en los extremos libre de esos nudos. Los nudos estarán formados por las cruces, codos, reducciones y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Se deberá tener especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los accesorios para la instalación de redes de distribución de agua potable y líneas de conducción se instalarán de acuerdo a las uniones de que vienen provistas y que se indican en las especificaciones respectiva de la tubería de PVC.

Se deberá profundizar y ampliar adecuadamente la zanja, para la instalación de los accesorios.

Se deberá apoyar independiente de las tuberías los accesorios al momento de su instalación para lo cual se apoyará o anclará éstos de manera adecuada y de conformidad a lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Forma de Pago. -

La provisión y colocación de piezas especiales y accesorios de PVC se medirán en piezas o unidades y al efecto se contará directamente en la obra, el número de piezas de cada tipo y diámetro instaladas por el Constructor, según el proyecto.

No se estimará para fines de pago la provisión e instalación de accesorios, piezas especiales que no se hayan hecho según los planos del proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

En el suministro e instalación de accesorios y más piezas especiales de PVC se entenderá el suministro, el transporte, la colocación, la instalación y las pruebas a que tengan que someterse todos estos elementos.

El suministro, colocación e instalación de piezas especiales y accesorios de PVC le será pagado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato

ITEM: 386 RUBRO: Sum/Ins/Tra Válvula de Compuerta HD E/L d=160mm.

DEFINICIÓN. –

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

ESPECIFICACIONES. –

El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VALVULA

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos. No se deben usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Para grandes diámetros se deben tener especificaciones claras para su construcción y para el trabajo específico para el que se destinen.

Estas válvulas vienen normalmente roscadas (para diámetros pequeños) y bridadas (para diámetros grandes).

Cuando los planos lo especifiquen, las válvulas irán provistas de un volante para operación en la parte superior del vástago. El lugar visible del volante se indicará en forma realzada y por medio de una flecha el movimiento que se dará para abrir la válvula, que siempre será en el sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.

Cuando el caso lo requiera y así lo especifiquen los planos, las válvulas podrán ir provistas de un sistema de vástago y cuadro de operación de 50x50 mm. que será de igual tamaño en todos los diámetros y servirá para ser operada por medio de la llave de válvulas.

Llevarán vástagos de rosca interior no ascendente. El casquete, cuerpo, brida, prensa, estopa y volante (si fueran con volante), serán de hierro fundido; el vástago de bronce amarillo, los anillos de asiento en el cuerpo y en la cuña, de bronce amarillo, la prensa estopa con guarnición de bronce y tuercas de acero para la brida prensa estopa.

El material del cuerpo de las válvulas se sujetará a la norma ASTM A-126 clase B; las partes de bronce a ASTM B-62, el vástago a ASTM B-147. Para el caso de ser bridadas, las bridas para unión con otros accesorios cumplirán la especificación ANSI B16.1-125 y ANSI B 16.1.250.

Se fabricarán para que resistan todas las pruebas requeridas y para ello se les darán las dimensiones y espesores adecuados.

Las válvulas se someterán a una presión hidrostática de prueba para verificar que en sus partes no se presenten fugas y deformaciones permanentes debido a los esfuerzos sometidos. La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo indicada en las respectivas listas de materiales

Las válvulas deberán estar protegidas contra la corrosión mediante el mismo revestimiento que se señala para piezas especiales o accesorios de hierro fundido.

INSTALACIÓN DE LA VALVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 293 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC para alcantarillado dn=175mm.

DEFINICIÓN. –

Comprende el suministro, instalación y prueba de la tubería plástica PVC INEN 2059 unión elastomérica la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

ESPECIFICACIONES. –

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

*** INEN 2059 SEGUNDA REVISION "TUBOS DE PVC RIGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"**

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISION, tubería de pared estructurada, en función de cada serie y diámetro, a fin de facilitar la construcción de las redes, y EPMAPA DE SANTO DOMINGO optimice el mantenimiento del sistema de alcantarillado.

La serie mínima requerida de la tubería a ofertarse en este alcantarillado deberá demostrarse con el

respectivo cálculo de deformaciones a fin de verificar si los resultados obtenidos son iguales o menores a lo que permita la norma bajo la cual fue fabricado el tubo.

El oferente indicará la norma bajo la cual fue fabricado el tubo ofertado, a fin de que la EMAPA-SANTO DOMINGO pueda verificar el cumplimiento de la misma. El incumplimiento de este requisito será causa de descalificación de la propuesta.

La superficie interior de la tubería deberá ser lisa. En el precio de la tubería a ofertar, se deberá incluir las uniones correspondientes

INSTALACION Y PRUEBA DE LA TUBERIA PLASTICA

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

Entiéndase por tubería de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado, se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería plástica deberán colocarse sobre una base horizontal durante su almacenamiento, y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos de plástico.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías de plásticos de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la

campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

Uniones con adhesivos especiales: Deben ser los recomendados por el fabricante y garantizarán la durabilidad y buen comportamiento de la unión.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

Procedimiento de instalación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba, de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazándose los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores

marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

A costo del Contratista, el fondo de la zanja en una altura no menor a 10 cm en todo su ancho, debe adecuarse utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISION. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas deberán mantenerse libres de la acción perjudicial del agua de la zanja hasta que haya secado el material pegante; así mismo se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos plásticos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Ingeniero Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.

- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero Fiscalizador, recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia un tramo existente entre pozo y pozo de visita.

Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática.

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas, y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Ingeniero Fiscalizador apruebe.

El Ingeniero Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

EXCAVACIÓN PARA ALCANTARILLA

Descripción y método:

Se refiere a las excavaciones que se requieren para llegar a la profundidad establecida en los planos o indicada por el Fiscalizador. Podrá realizarse a mano o a máquina, pero siempre los últimos 5 cm antes de llegar a los niveles de la rasante se realizarán un rasanteo a mano; de igual manera, se tomará en cuenta que las paredes verticales tengan un talud, de tal manera que evite se produzcan derrumbes.

Las zanjas para tuberías se excavarán con un ancho de acuerdo con el siguiente cuadro:

Diámetro de tuberías (mm)	Ancho (m)
150	0,65
200	0.70
250	0,75
300	0.80
350	0,85
400	0.90
450	0.95
475	1.00
500	1.00
600	1.10
700	1.20
800	1.30
900	1.40
1000	1.50
1200	1.70

La zanja tendrá un lecho uniforme y su pendiente será comprobada mediante nivelación.

Cuando las paredes de la zanja no tengan condiciones de estabilidad, se apuntalarán o entibarán a cargo del Contratista. El material excavado será colocado en tal forma que no cauce problemas en la circulación de peatones y/o vehículos. Se deberán proteger las obras existentes de infraestructura sanitaria, para evitar su reconstrucción la misma que estará a cargo del Contratista.

FORMA DE PAGO. –

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato, Los Accesorios se pagarán en unidades, realmente colocadas y autorizadas por Fiscalización.

Se tomará en cuenta solamente la tubería y accesorios que hayan sido aprobados por la fiscalización.

Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del contratista.

ITEM: 368 RUBRO: SUM/INS/TRA CAJA VALVULA TIPO IEOS d=150mm

DEFINICION. -

Se entenderá por suministro e instalación de cajas de válvulas el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las cajas de válvulas que se requieran.

Se entiende por cajas de válvulas en red de distribución de agua potable, al dispositivo que sirve de protección de la válvula y permite su operación. En la caja de válvula se incluye el material granular, el tramo de tubería de salida y la caja de hierro fundido propiamente dicha o el tramo de tubería PVC- D.

ESPECIFICACIONES. -

Las cajas válvulas son tramos cortos de tubería de PVC-D, hormigón simple o acero de los diámetros que se indiquen en los planos.

Para el caso de ser de tubería de PVC-D, esta deberá cumplir con las especificaciones de la tubería de PVC.

Para el caso de cajas de ~~de~~ acero o hierro fundido, las cajas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad.

Para el caso de cajas de hormigón simple deberán cumplir las normas y especificaciones respectivas del hormigón.

Las tapas deben ser construidas de hierro fundido, norma ASTM A 126, clase B o ASTM A 48, con acabados de buena calidad y estarán formadas por dos elementos, un anillo al que en la parte superior se acoplará una tapa y estará unida al cerco o anillo por medio de una cadena de acero galvanizado, la parte inferior del cerco o anillo debe adaptarse para recibir un niple de tubo de PVC o acero.

INSTALACION DE LA CAJA DE VALVULAS

Una vez que la válvula ha sido instalada, protegida y probada, se procederá a realizar la instalación de la caja de válvulas.

La caja de válvulas va instalada, descansando sobre material granular colocado alrededor de la válvula en la forma que específicamente se señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que, en el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto. De tal forma que todo el conjunto quede vertical.

En la parte superior del tubo de salida se colocará la tapa de hierro fundido, mediante un anclaje de hormigón simple $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$.

Las dimensiones del tubo de salida y la tapa de hierro fundido serán las que se indique en los planos o los que ordene el ingeniero fiscalizador.

Tanto la excavación como el relleno que sea necesario hacer para la construcción y/o instalación de las cajas de válvulas deberán cumplir con las especificaciones respectivas.

FORMA DE PAGO. –

El suministro e instalación de cajas de válvulas, se medirá y pagará en unidades de acuerdo a los precios unitarios estipulados en el contrato y con la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 399 RUBRO: SUM/INS/TRA VÁLVULA DE DESAGÜE HF D=63MM INC. ACCESORIOS.

DEFINICION. –

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de desagüe el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de desagüe, al dispositivo que Permite que el agua y los desechos líquidos pasen al sistema de alcantarillado o drenaje, y se puede cerrar para evitar el retroceso de agua o el escape de olores.

ESPECIFICACIONES. –

El suministro e instalación de válvulas comprende las siguientes actividades: el suministro, el transporte de las válvulas hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VALVULA

Principalmente existen dos tipos de válvulas de desagüa:

- **Válvula de desagüe de presión (Pop-Up):** Comúnmente utilizada en lavabos de baño, se acciona mediante una perilla o palanca que levanta o baja un émbolo para abrir o cerrar el desagüe.
- **Válvula de desagüe de palanca:** Similar a la válvula de presión, pero se controla con una palanca situada en la parte superior del grifo o en el lateral del lavabo.
- **Válvula de desagüe con colador (Strainer):** Utilizada en fregaderos de cocina, tiene un colador que evita que restos de comida y otros desechos sólidos entren en el sistema de desagüe.
- **Válvula de desagüe con rebosadero (Overflow):** Cuenta con un mecanismo de rebosadero que ayuda a evitar inundaciones al permitir que el agua excedente se drene antes de que el fregadero o lavabo se llene por completo.
- **Válvula de desagüe automática:** Comúnmente encontrada en bañeras, se acciona automáticamente cuando el nivel del agua alcanza cierta altura, evitando así el desbordamiento.
- **Válvula de desagüe de tipo botón:** Se presiona para abrir o cerrar el desagüe, común en lavabos y fregaderos modernos por su diseño elegante y fácil uso.
- **Válvula de desagüa convencional para sistemas de alcantarillado:** estas botan agua a los pozos sanitarios mas cercanos cuando se abre buscando que se libere o salga el agua del sistema de agua potable.

Los datos necesarios para seleccionar la válvula adecuada son los siguientes:

- Presión de salida, aguas abajo de la válvula.
- Diámetro de la tubería.
- Material de la tubería.
- Tipo de unión.
- Estado del agua: limpia, con materia en suspensión, sucia con materia flotante, etc.
- Agresividad del agua.
- Funciones adicionales que se desee programar.
- Salida en línea o a 90 grados.
- Caudal máximo a régimen continuo.
- Caudal máximo maximorum, o en punta.
- Caudal mínimo.
- Si se van a instalar o no válvula de acción rápida que provocarían golpe de ariete.
- Si se va a instalar la válvula en un punto alto sin válvulas de aire.
- Si la conducción está bien aireada, con pendiente positiva o negativa.

Con base a los requerimientos y los datos del fabricante se selecciona la válvula sugerida o se construya una con esas condiciones. Los diferentes elementos, materiales y calidad de los mismos son

especificados para cada caso de acuerdo a los distintos requerimientos.

INSTALACION DE LA VALVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de desagüe, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas e hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, la colocación e instalación de válvulas de desagüe para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas reductoras de presión que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de válvulas de desagüe quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas, el suministro, colocación e instalación de válvulas será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

ITEM: 457 RUBRO: SUM/INS/TRA UNIÓN GIBALT AL D=63MM.

DEFINICIÓN. –

Se entenderá por suministro e instalación de uniones tipo Gibault el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las uniones que se requieran.

Las uniones tipo Gibault consisten en un anillo central o manguito de hierro fundido de ancho standard para cada diámetro; 2 anillos de caucho; 2 anillos exteriores de hierro fundido, pernos y tuercas para su ajuste.

ESPECIFICACIONES. –

El suministro e instalación de uniones tipo Gibault comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS UNIONES

A.- General

Este tipo de unión consistirá en un anillo central y dos exteriores de hierro fundido; dos anillos de caucho; pernos y tuercas standard para cada diámetro.

La presión de trabajo será la indicada en el diseño respectivo y la presión de prueba el doble de la presión de trabajo con duración mínima de dos (2) minutos.

B.- Uniones

Este tipo de unión se utilizará para unir tubería de acero con tubería de PVC, por lo tanto, se deberá verificar los diámetros exteriores de las tuberías.

Si se une tubería PVC-INEN 1373 (ISO) y tubería de acero (ASTM) o hierro fundido se usará el tipo de unión Gibault asimétrica.

Para unir entre tuberías de PVC INEN 1373 (ISO) se utilizará el tipo de unión Gibault simétrica.

C.- Pernos

Los pernos de la unión serán del tipo de cuello elíptico y cabeza como la de los pernos de eclisa, con rosca laminada, galvanizado según norma ASTM A 153 y fabricado en acero ASTM A307 de 40.000 psi de límite de fluencia con rosca estándar ANSI B 18.2.1.

El fabricante proporcionará la información referente a la torsión recomendada para el ajuste de los pernos. Todas las aberturas en los anillos laterales serán ovaladas para obtener mayor resistencia.

D.- Dimensiones

Como referencia se dan las dimensiones de los diámetros exteriores de las tuberías:

DIAMT-NOMINAL PULGADAS		DIAMT-TUB-ACERO INEN-ISO (mm)	DIAMT-TUB-PVC
12	12.75	315	
10	10.75	250	
8	8.63	200	
6	6.63	160	
4	4.50	110	
3	3.50	90	
2	2.38	63	

El anillo central tendrá un ancho mínimo de 100 mm. Los empaques serán de caucho son trapezoidales de dureza SHORE de 60 a 70 y 246 Kg/cm² de tensión mínima, con alargamiento a la rotura mínima de 500%.

E.- Marcas

Para que se puedan distinguir las uniones simétricas y asimétricas, deben pintarse de los colores siguientes:

Simétricas acero-acero - Rojo chino No.115 o similar.
Asimétricas acero-PVC Tangarina No.103 o similar.

F.- Materiales

Las uniones se fabricarán con hierro fundido gris, de grano fino o uniforme conforme a la norma ASTM

A126, clase B o ASTM A 48.

Los empaques deberán cumplir las normas ASTM A412 y ASTM D676.

Los pernos y tuercas serán de acero y se sujetarán a la norma ASTM A 307 recubiertas conforme a la norma ASTM A153 ó B633, con rosca ANSI B1.1 y ANSI B18 2.1.

INSTALACION DE LA UNIÓN.

El Constructor proporcionará las uniones tipo Gibault, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

La colocación de las uniones Gibault se hará guardando los requisitos siguientes:

- a) Previamente a la colocación se deberá comprobar los diámetros exteriores de los dos extremos de los tubos y/o pieza especial o accesorio, que se van a unir, sean aproximadamente iguales, o que queden dentro de la tolerancia que permita un ajuste correcto de la unión Gibault. Cuando se presenta un tubo o accesorio cuya tolerancia impida un correcto ajuste, se buscará otro cuyo diámetro exterior no presente dificultades para su correcto ajuste en relación con el que ya este instalado.
- b) Se comprobará el buen estado de los anillos de sello, bridas, collar intermedio, tornillos y tuercas de las uniones.
- c) Se colocará una de las bridas, uno de los anillos de sello y el collar intermedio de la unión Gibault en el extremo del tubo o extremidad del accesorio ya instalado, la otra brida y el segundo anillo de sello se colocará en el extremo del tubo por unir.
- d) Una vez colocados las bridas, anillos en la forma antes descrita, se comprobarán que los extremos de los tubos por unir estén alineados con una tolerancia máxima de 3 mm en cualquier sentido.

- e) Ya alineados los tubos y con una distancia libre de 2 cm entre los extremos a unir, manteniendo éstos fijos, se centrarán el collar intermedio y las bridas con sus correspondientes anillos de sello, acercando las bridas de modo que los anillos puedan hacer una presión ligera sobre el collar intermedio, en esta posición se colocarán los anillos y se apretarán las tuercas de los mismos procurando que la presión sea uniforme en todos los tornillos, a fin de evitar la rotura de las bridas y de los tornillos.
- f) La unión se iniciará conectando un extremo del primer tubo con la unión Gibault correspondiente al extremo liso de la pieza especial o accesorio del nudo en que se inicien los trabajos. El segundo tubo se conecta al primero usando una unión Gibault, continuándose así el unido de la tubería hasta llegar al nudo siguiente. El último tubo antes de ser conectado al nudo respectivo, se recortará al tamaño adecuado para que su longitud permita realizar la conexión. Después de cortar un tubo se le quitará la rebaba que le quede en el corte efectuado mediante cualquier procedimiento aprobado por el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, y la extremidad cortada será repintada, tanto interior como exteriormente.
- g) Para absorber los movimientos de expansión y contracción del tubo y la unión, se prevé de un espacio entre los dos tubos para ello se levanta el extremo del último tubo colocado y se vuelve a bajar; este movimiento separa los extremos de los tubos en la unión.
- h) Finalmente, deberá verificarse aquellos anillos de caucho de las uniones queden en sus posiciones correctas, uniformemente aprisionados por las bridas y sin bordes o mordeduras.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones tipo Gibault se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las uniones tipo Gibault que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de uniones tipo Gibault quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las uniones tipo Gibault. El suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

ITEM: 434 RUBRO: Sum/Ins/Tra Unión Gibault HF Asimétrica d=160mm.

DEFINICIÓN. –

Se entenderá por suministro e instalación de uniones tipo Gibault el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las uniones que se requieran.

Las uniones tipo Gibault consisten en un anillo central o manguito de hierro fundido de ancho standard para cada diámetro; 2 anillos de caucho; 2 anillos exteriores de hierro fundido, pernos y tuercas para su ajuste.

ESPECIFICACIONES. –

El suministro e instalación de uniones tipo Gibault comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las uniones hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LAS UNIONES

A.- General

Este tipo de unión consistirá en un anillo central y dos exteriores de hierro fundido; dos anillos de caucho; pernos y tuercas standard para cada diámetro.

La presión de trabajo será la indicada en el diseño respectivo y la presión de prueba el doble de la presión de trabajo con duración mínima de dos (2) minutos.

B.- Uniones

Este tipo de unión se utilizará para unir tubería de acero con tubería de PVC, por lo tanto, se deberá

verificar los diámetros exteriores de las tuberías.

Si se une tubería PVC-ENEN 1373 (ISO) y tubería de acero (ASTM) o hierro fundido se usará el tipo de unión Gibault asimétrica.

Para unir entre tuberías de PVC ENEN 1373 (ISO) se utilizará el tipo de unión Gibault simétrica.

C.- Pernos

Los pernos de la unión serán del tipo de cuello elíptico y cabeza como la de los pernos de eclisa, con rosca laminada, galvanizado según norma ASTM A 153 y fabricado en acero ASTM A307 de 40.000 psi de límite de fluencia con rosca estándar ANSI B 18.2.1.

El fabricante proporcionará la información referente a la torsión recomendada para el ajuste de los pernos. Todas las aberturas en los anillos laterales serán ovaladas para obtener mayor resistencia.

D.- Dimensiones

Como referencia se dan las dimensiones de los diámetros exteriores de las tuberías:

DIAMT-NOMINAL PULGADAS		DIAMT-TUB-ACERO ASTM (PULG)	DIAMT-TUB-PVC ENEN-ISO (mm)
12	12.75	315	
10	10.75	250	
8	8.63	200	
6	6.63	160	
4	4.50	110	
3	3.50	90	
2	2.38	63	

El anillo central tendrá un ancho mínimo de 100 mm. Los empaques serán de caucho son trapezoidales de dureza SHORE de 60 a 70 y 246 Kg/cm² de tensión mínima, con alargamiento a la rotura mínima de 500%.

E.- Marcas

Para que se puedan distinguir las uniones simétricas y asimétricas, deben pintarse de los colores siguientes:

Simétricas acero-acero - Rojo chino No.115 o similar.
Asimétricas acero-PVC Tanagerina No.103 o similar.

F.- Materiales

Las uniones se fabricarán con hierro fundido gris, de grano fino o uniforme conforme a la norma ASTM A126, clase B o ASTM A 48.

Los empaques deberán cumplir las normas ASTM A412 y ASTM D676.

Los pernos y tuercas serán de acero y se sujetarán a la norma ASTM A 307 recubiertas conforme a la norma ASTM A153 ó B633, con rosca ANSI B1.1 y ANSI B18 2.1.

INSTALACION DE LA UNIÓN.

El Constructor proporcionará las uniones tipo Gibault, empaques, pernos y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

La colocación de las uniones Gibault se hará guardando los requisitos siguientes:

- a) Previamente a la colocación se deberá comprobar los diámetros exteriores de los dos extremos de los tubos y/o pieza especial o accesorio, que se van a unir, sean aproximadamente iguales, o que queden dentro de la tolerancia que permita un ajuste correcto de la unión Gibault. Cuando se presenta un tubo o accesorio cuya tolerancia impida un correcto ajuste, se buscará otro cuyo diámetro exterior no presente dificultades para su correcto ajuste en relación con el que ya este instalado.
- b) Se comprobará el buen estado de los anillos de sello, bridas, collar intermedio, tornillos y tuercas de las uniones.
- c) Se colocará una de las bridas, uno de los anillos de sello y el collar intermedio de la unión Gibault en el extremo del tubo o extremidad del accesorio ya instalado, la otra brida y el segundo anillo de sello se colocará en el extremo del tubo por unir.
- d) Una vez colocados las bridas, anillos en la forma antes descrita, se comprobarán que los extremos de los tubos por unir estén alineados con una tolerancia máxima de 3 mm en cualquier sentido.
- e) Ya alineados los tubos y con una distancia libre de 2 cm entre los extremos a unir, manteniendo éstos fijos, se centrarán el collar intermedio y las bridas con sus correspondientes anillos de sello, acercando las bridas de modo que los anillos puedan hacer

una presión ligera sobre el collar intermedio, en esta posición se colocarán los anillos y se apretarán las tuercas de los mismos procurando que la presión sea uniforme en todos los tornillos, a fin de evitar la rotura de las bridas y de los tornillos.

- f) La unión se iniciará conectando un extremo del primer tubo con la unión Gibault correspondiente al extremo liso de la pieza especial o accesorio del nudo en que se inicien los trabajos. El segundo tubo se conecta al primero usando una unión Gibault, continuándose así el unido de la tubería hasta llegar al nudo siguiente. El último tubo antes de ser conectado al nudo respectivo, se recortará al tamaño adecuado para que su longitud permita realizar la conexión. Después de cortar un tubo se le quitará la rebaba que le quede en el corte efectuado mediante cualquier procedimiento aprobado por el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, y la extremidad cortada será repintada, tanto interior como exteriormente.
- g) Para absorber los movimientos de expansión y contracción del tubo y la unión, se prevé de un espacio entre los dos tubos para ello se levanta el extremo del último tubo colocado y se vuelve a bajar; este movimiento separa los extremos de los tubos en la unión.
- h) Finalmente, deberá verificarse aquellos anillos de caucho de las uniones queden en sus posiciones correctas, uniformemente aprisionados por las bridas y sin bordes o mordeduras.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las uniones tipo Gibault se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las uniones tipo Gibault que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de uniones que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

En la instalación de uniones tipo Gibault quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las uniones, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las uniones tipo Gibault. El suministro, colocación e instalación de uniones tipo Gibault le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato.

ITEM: 107 RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA REDES HIDROSANITARIAS.

Definición. –

Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.

Especificaciones. –

La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.

La ubicación de las obras se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo; no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno. Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.

El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los equipos, trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriamente ubicada.

Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.

Forma de pago. –

El replanteo tendrá un valor de acuerdo al desglose del precio unitario La unidad de medida será el metro lineal, el pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 169 RUBRO: EXCAVACIÓN SUELO NATURAL <2 M (MANUAL)

Definición.

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Especificaciones.

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de

diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Forma De Pago.

La excavación a mano se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 184 RUBRO: DESALOJO A MÁQUINA D=5KM

DEFINICIÓN. –

Todo el material producto de los derrocamientos y excavaciones, deberá ser removido, cargado y transportado fuera del perímetro de la obra a ejecutarse previa notificación escrita al Fiscalizador quién dará la orden de ejecución del rubro. Este material deberá ser depositado en sectores próximos al sitio de trabajo o donde lo estime conveniente el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. –

La unidad de medida será el metro cúbico producto de las excavaciones, incrementado un 10% por efectos de esponjamientos. El pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 187 RUBRO: RELLENO COMPACTADO (SUELO NATURAL)

DEFINICION. -

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías

o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

ESPECIFICACIONES. –

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tabla estacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción de la tabla estacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa la tabla estacada sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

FORMA DE PAGO. –

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

ITEM: 933 RUBRO: SUM/INS/TRA COLLARIN PVC D=160 MM X 1/2"

RUBROS DE CONEXIONES DOMICILIARIAS Y ACCESORIOS AAPP 1/2"

La conexión domiciliaria estará compuesta de:

COLLARINES

Cuerpo: Polipropileno o ABS inyectado

Empaque: Nitrilo (NBR), elastómero

Pernos: Acero con tratamiento anticorrosivo (zincado, cadmiado, tropicalizado)

Salida: cuello de polipropileno con inserto de bronce roscado NPT

Presión de trabajo: 10 Bar

Forma de Pago. -

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, se pagarán en unidades “U”.

ITEM: 938 RUBRO: SUM/INS/TRA TUBERIA PVC PRESION ROSCABLE D=1/2"

TUBERIA PVC PRESION ROSCABLE

Material: PVC

Tubería: ASTM D-1785-89 (SCHEDULE 80).

Rosca: Norma ANSI B 2.1 Rosca NPT cónica

Presión de trabajo: 2.9 Mpa

Forma de Pago. -

La unidad de medida será metro lineal “u” realmente ejecutado y aprobado por la fiscalización. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 381 RUBRO: Sum/Ins/Tra Válvula de Compuerta HD E/L d=50mm.

DEFINICIÓN. –

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

ESPECIFICACIONES. –

El suministro e instalación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VALVULA

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos. No se deben usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Para grandes diámetros se deben tener especificaciones claras para su construcción y para el trabajo específico para el que se destinen.

Estas válvulas vienen normalmente roscadas (para diámetros pequeños) y bridadas (para diámetros grandes).

Cuando los planos lo especifiquen, las válvulas irán provistas de un volante para operación en la parte superior del vástago. El lugar visible del volante se indicará en forma realzada y por medio de una flecha el movimiento que se dará para abrir la válvula, que siempre será en el sentido contrario al movimiento de las manecillas del reloj.

Cuando el caso lo requiera y así lo especifiquen los planos, las válvulas podrán ir provistas de un sistema de vástago y cuadro de operación de 50x50 mm. que será de igual tamaño en todos los diámetros y servirá

para ser operada por medio de la llave de válvulas.

Llevarán vástagos de rosca interior no ascendente. El casquete, cuerpo, brida, prensa, estopa y volante (si fueran con volante), serán de hierro fundido; el vástago de bronce amarillo, los anillos de asiento en el cuerpo y en la cuña, de bronce amarillo, la prensa estopa con guarnición de bronce y tuercas de acero para la brida prensa estopa.

El material del cuerpo de las válvulas se sujetará a la norma ASTM A-126 clase B; las partes de bronce a ASTM B-62, el vástago a ASTM B-147. Para el caso de ser bridadas, las bridas para unión con otros accesorios cumplirán la especificación ANSI B16.1-125 y ANSI B 16.1.250.

Se fabricarán para que resistan todas las pruebas requeridas y para ello se les darán las dimensiones y espesores adecuados.

Las válvulas se someterán a una presión hidrostática de prueba para verificar que en sus partes no se presenten fugas y deformaciones permanentes debido a los esfuerzos sometidos. La presión de prueba mínima será el doble de la presión de trabajo indicada en las respectivas listas de materiales

Las válvulas deberán estar protegidas contra la corrosión mediante el mismo revestimiento que se señala para piezas especiales o accesorios de hierro fundido.

INSTALACIÓN DE LA VALVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

Las uniones, válvulas de compuerta, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de compuerta y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante

para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de compuerta se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta para redes de distribución, líneas de conducción y líneas de bombeo de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 421 RUBRO: SUM/INS/TRA VÁLVULA AIRE D=2" ALUMINIO.

DEFINICIÓN. –

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de aire el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas de aire que se requieran.

Se entenderá por válvulas de aire o ventosas, al dispositivo que se use para permitir el escape de aire acumulado.

ESPECIFICACIONES. –

El suministro e instalación de válvulas de aire comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de aire hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la válvula a la zanja, los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instalada para su aceptación por parte de la Fiscalización.

SUMINISTRO DE LA VALVULA

Existen muchos tipos y modelos de válvulas de aire o ventosas. Sin embargo, por la actuación de las válvulas las clasificamos como:

Para admisión de aire durante el vaciado.

Para expulsión de aire durante el llenado.

Para expulsión del aire bajo presión.

De acuerdo a esto y dependiendo del número de funciones que realizan se dividen en: monofuncionales,

bifuncionales y trifuncionales. A su vez cada una de estas se puede dividir en otras subdivisiones dependiendo de la manera de extraer el aire, de la presión de trabajo, de la clase de agua que circule dentro de la tubería, etc.

La forma de calcular el tamaño de una válvula de aire depende de gráficos, hallados experimentalmente por los fabricantes, y cuyos resultados son solamente aplicables a este tipo de válvula, generalmente se seleccionan con el diámetro de la conexión y el caudal de funcionamiento.

Las válvulas de aire deberán tener mantenimiento cada cierto tiempo especificado por los fabricantes de las mismas.

Para solicitar una válvula de aire deberá especificarse cuantas funciones va a realizar, cuales son, si es roscada o bridada, el diámetro de conexión y el caudal.

El cuerpo, la tapa y en su caso la brida, serán de fundición de acuerdo con la norma ASTM A-48 Clase 30 ó A-126 Clase B. Todas las partes internas deberán ser de acero inoxidable, norma ASTM A-276 para las válvulas de 1 y 2 pulgadas. De acero inoxidable ASTM A-276 y de latón y bronce norma ASTM BB-52 para las de 3 y 4 pulgadas. Las válvulas irán equipadas con un flotador de acero inoxidable según la norma ASTM A-240, para una presión de colapsamiento de 70 atmósferas.

Normalmente, para conducciones de agua limpia, las válvulas de aire deberán soportar una presión de trabajo de 21 atmósferas. Antes del envío, todas las válvulas de aire deberán ser probadas en fábrica tanto hidrostática como neumáticamente. Para evitar que caigan cuerpos extraños o polvo en los agujeros de salida del aire deberán tener una tapa protectora. La válvula deberá estar pintada con una pintura tipo epoxi en el interior.

Si la presión de trabajo es superior a lo normal conviene cerciorarse de la composición de los aceros y las demás partes internas como externas, y el tipo de bridas.

INSTALACIÓN DE LA VALVULA

El Constructor proporcionará las válvulas de aire, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de aire.

Las uniones, válvulas de aire, tramos cortos y demás accesorios serán manejadas cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el ingeniero Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación las uniones, válvulas de aire y demás accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones. Específicamente las válvulas de aire se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Todo tipo de válvula de aire debe llevar una llave de corte entre ellas y la conducción, para poder efectuar el mantenimiento o sustitución sin tener que cortar el suministro de agua.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

Para realizar la limpieza, desinfección y prueba de las válvulas de aire se hará en conjunto con la realización de la limpieza, desinfección y prueba de la conducción o red de distribución de agua potable.

FORMA DE PAGO. –

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de aire para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de aire que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de aire que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas. En la instalación de válvulas de aire quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el Constructor para la preparación, presentación de las válvulas, protección anticorrosiva, bajado a las zanjas, protección catódica y de más que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de aire. El suministro, colocación e instalación de válvulas de aire le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el contrato.

ITEM: 943 RUBRO: SUM/INS/TRA NEPLO PVC D=1/2 X 20CM

DEFINICIÓN. –

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar de ella los diversos servicios.

ESPECIFICACIONES. –

Para ejecutar las diferentes instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE:

Instalación de tuberías. –

- Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
- Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
- Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que este trabajando.
- Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
- En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neplos corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
- Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes

y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.

- Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
- Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Puntos de agua potable. –

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más salidas, conocidas como "punto de agua" en los diámetros establecidos en los planos desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

La tubería para llegar a los ambientes y los montantes se medirán como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de agua se deberá considerar los accesorios como codos, tees, uniones, universales, sellantes, tramos cortos de hasta 3 ml y demás accesorios requeridos para la conexión de la grifería y los artefactos sanitarios del proyecto.

FORMA DE PAGO. –

El pago de accesorios para tubería se realizará por unidad puesta y probada en el proyecto correspondiente, no se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

ITEM: 332 RUBRO: Sum/Ins/Tra Acero de Refuerzo $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$. - de $h=12$ a 16m .

DEFINICIÓN. –

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

ESPECIFICACIONES. –

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm^2 , grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de procederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo, grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado final de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

FORMA DE PAGO. –

Para efectos de pago, la longitud del traslape no será incluida, pues está ya se considera en el porcentaje de desperdicios.

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

ITEM: 211 RUBRO: Hormigón Simple en replantillos $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$.

DEFINICIÓN. –

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES. –

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón. Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGON	$f'c$ (Kg/cm ²)
HS	280
HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado. Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el

patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados. –

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado Grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN (Aberturas cuadradas)	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)		100	20 - 55
1 1/2" (38 mm)		90 - 100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20 - 45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0 - 10	
3/8(10mm)	30 - 55	0 - 5	
No. 4(4.8mm)	0 - 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696. El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados. –

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00

Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetable. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se esta construyendo con ese material.

Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales

requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

- Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:
- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

Amasado Del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales.

No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados.

Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cuál se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión. La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla. - La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la

separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

Q 1Q Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida,

como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra. La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la segregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan

pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso:

Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6.0 mm

En más 12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

1. Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0 mm

En más 50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras:

En 6 m 12.0 mm

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0 mm

En 6 m 19.0 mm

En 12 ó más 30.0 m

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- - Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- - Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado:

- 10.0 mm

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

RESISTENCIA					
28 DIAS (Mpa.) DE USO	DOSIFICACION x M3				RECOMENDACION
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)	
350	550	0452	0452	182	Estruc. Alta resistencia
300	520	0521	0521	208	Estruc. Alta resistencia
270	470	0.468	0.623	216	Estruc. Mayor importancia
240	420	0.419	0.698	210	Estruc. Mayor importancia
210	410	0.544	0.544	221	Estruc. Normales
180	350	0.466	0.699	210	Estruc. Menor importancia
140	300	0.403	0.805	204	Cimientos- piso- aceras
120	280	0.474	0.758	213	Bordillos

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

FORMA DE PAGO. –

El hormigón será medido en metros cúbicos (M3) con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El hormigón simple de bordillos se medirá en metros lineales con 2 decimales de aproximación. Las losetas de hormigón y anclajes de hormigón se medirán en unidades (U), siendo pagado a precios estipulados en el contrato.

ITEM: 216 RUBRO: Hormigón simple $f'c=210$ kg/cm2 con encofrado.

DEFINICIÓN. –

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

ESPECIFICACIONES. –

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

CLASES DE HORMIGON

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón. Se reconocen 4 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGON
HS

$f'c$ (Kg/cm2)
280

HS	210
HS	180
HS	140
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 280 kg/cm² de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.

El hormigón que se coloque bajo el agua será de 280 kg/cm² con un 25 % adicional de cemento.

El hormigón de 210 kg/cm² está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 180 kg/cm² se usa generalmente en secciones masivas sin armadura, bloques de anclaje, collarines de contención, replantillos, contrapisos, pavimentos, bordillos, aceras.

El hormigón de 140 kg/cm² se usará para muros, revestimientos u hormigón no estructural.

Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Los cambios en la dosificación contarán con la aprobación del Fiscalizador.

NORMAS

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

MATERIALES

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado. Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, silícica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente, no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberán cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2 , en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya mostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.

La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados. –

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	% DEL PESO
Material que pasa el tamiz No. 200	3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50
Hulla y lignito	0.25
Otras sustancias dañinas	2.00
Total, máximo permisible	4.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fino.

Agregado Grueso

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras sustancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas. También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS TAMICES		
(Aberturas cuadradas)	No.4 a 3/4"(19 mm)	3/4" a 1 1/2"(38mm)	1 1/2 a 2" (76mm)
3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)		100	20 - 55
1 1/2" (38 mm)		90 - 100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20 - 45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0 - 10	
3/8(10mm)	30 - 55	0 - 5	
No. 4(4.8mm)	0 - 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias

granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

- Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
- El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.
- Porcentajes máximos de sustancias extrañas en los agregados.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de sustancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos:	12.00
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50
Arcilla:	0.25
Hulla y lignito:	0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00
Otros:	1.00

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetable. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias:

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm³, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se está construyendo con ese material.

Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener sustancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

- Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:
- Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

Amasado Del hormigón

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de

1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cuál se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos luego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla. - La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

Manipulación

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.

El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.

El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.

Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

Q 1Q Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.

La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

CONSOLIDACIÓN

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paletado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

PRUEBAS DE CONSISTENCIA Y RESISTENCIA

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3 cm (6") de diámetro por 30.5 cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

A excepción de la resistencia del hormigón simple en replantillo, que será de 140 Kg/cm², todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

Los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el fiscalizador, inmediatamente después de la descarga de las mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

CURADO DEL HORMIGÓN

El constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del hormigón, especialmente durante los primeros días después de vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI. De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

REPARACIONES

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.

Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del

fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5 cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15 cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

JUNTAS DE CONSTRUCCIÓN

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.

Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

TOLERANCIAS

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)

En las líneas y superficies de paredes y en aristas:

En 3 m 6.0 mm

En un entrepiso:

Máximo en 6 m 10.0 mm

En 12 m o más 19.0 mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos	6.0 mm
En más	12.0 mm

c) Zapatas o cimentaciones

1. Variación de dimensiones en planta:

En menos	12.0 mm
En más	50.0 mm

2. Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento, pero no más de 50.0 mm.

3. Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas:

a) Toda clase de estructuras:

En 6 m	12.0 mm
--------	---------

1. Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0 mm

En 24 m o más 32.0 mm

2. Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m	12.0 mm
--------	---------

En 6 m	19.0 mm
--------	---------

En 12 ó más	30.0 m
-------------	--------

En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias anotadas antes.

Tolerancias para colocación del acero de refuerzo:

a) Variación del recubrimiento de protección:

- - Con 50 mm de recubrimiento: 6.0 mm
- - Con 76 mm de recubrimiento: 12.0 mm

b) Variación en el espaciamiento indicado:

- 10.0 mm

DOSIFICACIÓN AL PESO

Sin olvidar que los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados, se incluye la siguiente tabla de dosificación al peso, para que sea utilizada como referencia.

28 DIAS (Mpa.) DE USO	RESISTENCIA					RECOMENDACION
	DOSIFICACION x M3					
	C(kg)	A(m3)	R(m3)	Ag.(lt)		
350	550	0452	0452	182	Estruc. Alta resistencia	
300	520	0521	0521	208	Estruc. Alta resistencia	
270	470	0.468	0.623	216	Estruc. Mayor importancia	
240	420	0.419	0.698	210	Estruc. Mayor importancia	
210	410	0.544	0.544	221	Estruc. Normales	
180	350	0.466	0.699	210	Estruc. Menor importancia	
140	300	0.403	0.805	204	Cimientos- piso- aceras	
120	280	0.474	0.758	213	Bordillos	

C = Cemento

A = Arena

R = Ripio o grava

Ag. = Agua

Nota: Agregados de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, finos (tierra) y buena granulometría.

Agua Potable, libre de aceites, sales y/o ácidos.

FORMA DE PAGO. –

El hormigón será medido en metros cúbicos (M3) con 2 decimales de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

El hormigón simple de bordillos se medirá en metros lineales con 2 decimales de aproximación.

Las losetas de hormigón y anclajes de hormigón se medirán en unidades (U), siendo pagado a precios estipulados en el contrato.

ITEM: 990 RUBRO: SUM/INS/TRA TAPA DE POZO REDONDA CON CERCO HD 600mm EPMAPA-SD.

DEFINICIÓN. –

Se entiende por colocación de tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

ESPECIFICACIONES. –

Las tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro dúctil; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Las tapas de HD para pozos de revisión deberán cumplir con la Norma RTE INEN 062, NTE INEN/ 2496, 2481 y 2499 y será aprobada por la EPMAPA-SD. La fundición de hierro gris será de buena calidad, de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura bitumástica uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Llevarán las marcas ordenadas para cada caso

Las tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

FORMA DE PAGO.-

Las tapas de los pozos de revisión serán medidas en unidades (u), determinándose su número en obra

ITEM: 103 RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA REDES HIDROSANITARIAS.

Definición. –

Este rubro comprende al suministro de materiales, uso de herramientas, equipo personal y mano de obra necesarios para la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones en los planos respectivos, como paso previo a la construcción. Se entenderá por replanteo todos los trabajos topográficos necesarios para delinear en el terreno las alineaciones y niveles que permitan una adecuada ejecución de los trabajos.

Especificaciones. –

La Fiscalización entregará al Contratista puntos de referencia de nivel (RN) que servirán de base para el replanteo y otras referencias para el trazado y orientación de los ejes de las obras.

La ubicación de las obras se realizará con alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción. Para las referencias topográficas el contratista tendrá que colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo; no debiendo ser menor de dos en estaciones de bombeo, lagunas de oxidación y obras que ocupen un área considerable de terreno. Para realizar estos trabajos el Contratista deberá contar con equipos topográficos de precisión y calidad, así como con el personal especializado y con experiencia en este tipo de trabajo.

El contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización los equipos, trazos, niveles y replanteos ejecutados, antes de iniciar los trabajos. El fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriadamente ubicada.

Los mojones de referencia serán mantenidos en su lugar hasta la conclusión de las obras y formarán parte de la obra a entregarse al Contratante.

Forma de pago. –

El replanteo tendrá un valor de acuerdo al desglose del precio unitario La unidad de medida será el metro lineal, el pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 164 RUBRO: EXCAVACIÓN SUELO NATURAL <2 M (MAQUINA)

Definición.

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

Especificaciones.

La excavación será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería o fundición del elemento estructural. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de las tuberías, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, éste será por cuenta de Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario, salvo en las condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

Forma De Pago.

La excavación a mano se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador.

No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

Se tomarán en cuenta las sobreexcavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

ITEM: 146 RUBRO: RASANTEO Y PREPARACIÓN DE ZANJAS (inc c. arena)

Definición.

Se entiende por rasanteo de zanja a mano la excavación manual del fondo de la zanja para adecuar la estructura de tal manera que esta quede asentada sobre una superficie consistente, incluida la cama de arena.

Especificaciones.

El arreglo del fondo de la zanja se realizará a mano, por lo menos en una profundidad de 10 cm, de tal manera que la estructura quede apoyada en forma adecuada sobre una cama de arena de 10 cm de espesor, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

El rasanteo se realizará de acuerdo a lo especificado en los planos de construcción proporcionados por la Entidad Contratante.

Forma de pago.

La unidad de medida de este rubro será el metro cuadrado y se pagará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato. Se medirá con una aproximación de 2 decimales.

ITEM: 187 RUBRO: RELLENO COMPACTADO (SUELO NATURAL)

DEFINICION. –

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías

o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

ESPECIFICACIONES. –

Relleno

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tabla estacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción de la tabla estacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa la tabla estacada sea rellenado completa y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

FORMA DE PAGO. –

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

ITEM: 186 RUBRO: RELLENO COMPACTADO MATERIAL MEJORAMIENTO

Definición. –

Por relleno se entiende al conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar tuberías o estructuras auxiliares. En toda zanja el relleno se lo continuará hasta llegar al nivel original del terreno, rasante o nivel que indique el Fiscalizador.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ing. Fiscalizador, caso contrario podrá ordenar la total extracción del material utilizado en el relleno no aprobado por la fiscalización. Este trabajo consistirá en el relleno con material de mejoramiento, la misma que debe ser debidamente hidratada y compactada de acuerdo con las presentes especificaciones.

El material de mejoramiento se compondrá de fragmentos limpios, resistentes y durables, estarán libres del exceso de partículas alargadas, así como de exentos de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente. Este material no será necesario cribarlo ni triturarlo si el material natural cumple los requerimientos de granulometría de estas especificaciones.

El mejoramiento se colocará en capas sucesivas no mayores a 20 cm de espesor, una vez hidratada y compactada se tenderán las capas sucesivas hasta alcanzar el relleno establecido en los planos o de acuerdo al criterio del Fiscalizador. El material ya colocado deberá tener una graduación uniforme.

Densidad de la capa compactada deberá ser como mínima, el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHTO T-180, método D. El costo de los ensayos requeridos por el Fiscalizador correrá por cuenta del Contratista. Cuando el contratista crea que ha logrado la densidad y la superficie arriba indicada, notificará al Ingeniero Fiscalizador, quién efectuará los ensayos de densidad. Si se obtienen valores inferiores a la densidad mínima especificada, el contratista deberá seguir con la compactación y las operaciones conexas hasta obtener la densidad y superficie señaladas

Las exigencias de graduación serán comprobadas por los ensayos granulométricos de la AASHTO T11 y T27 los mismos que correrán por cuenta del Contratista.

Forma de Pago. –

Luego de la compactación final del mejoramiento, el ingeniero Fiscalizador medirá el espesor de la misma mediante nivelaciones topográficas, la previa antes de iniciar cualquier trabajo y la final una vez que el material se encuentre debidamente terminado y compactado; y comprobará el espesor de la misma. Los puntos para la medición serán seleccionados por el ingeniero fiscalizador al azar de manera tal que se evite una distribución regular de los mismos. En caso que la medición del espesor se efectúe por medio de la perforación de agujeros en la capa de mejoramiento, el Contratista deberá rellenar los huecos con material de mejoramiento, debidamente compactado, en forma satisfactoria para el Fiscalizador. No se efectuará ningún pago directo por estos trabajos si fuere necesario realizarlos.

La unidad de medida es el metro cúbico terminado, e incluye el tendido, hidratado y compactado del material. Las cantidades determinadas se pagarán a los precios contractuales y que consten en el contrato.

ITEM: 184 RUBRO: DESALOJO A MÁQUINA D=5KM

DEFINICIÓN. –

Todo el material producto de los derrocamientos y excavaciones, deberá ser removido, cargado y transportado fuera del perímetro de la obra a ejecutarse previa notificación escrita al Fiscalizador quién dará la orden de ejecución del rubro. Este material deberá ser depositado en sectores próximos al sitio de trabajo o donde lo estime conveniente el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. –

La unidad de medida será el metro cúbico producto de las excavaciones, incrementado un 10% por efectos de esponjamientos. El pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

ITEM: 717 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tubería PVC d=160mm 1.00MPa UE + Prueba.

ITEM: 648 RUBRO: Sum/Ins/Tra Tapon PVC d=160mm UE + Prueba.

DEFINICIÓN. –

Comprende el suministro, instalación y prueba de tuberías para agua potable, conexiones, piezas especiales de PVC, necesarios que, en conjunto, servirá para conducir el agua potable dentro de una edificación desde la toma domiciliaria, hasta los sitios en que se requiera alimentar de ella los diversos servicios.

ESPECIFICACIONES. –

Para ejecutar las diferentes instalaciones sanitarias, el Constructor se sujetará a lo estipulado en los planos del proyecto y/o a las órdenes de la fiscalización, empleando los materiales que los mismos ordenen y que cumplan con las normas INEN correspondientes y las normas ASTM D- 1785-89.

INSTALACIONES DE AGUA POTABLE:

Instalación de tuberías. –

- Las tuberías que se utilicen en el proyecto, deberán cumplir con las normas INEN, correspondientes y deberán ser nuevas y con secciones uniformes.
- Siempre que sea posible se emplearán tramos enteros de tubo, para las conexiones.
- Los cortes requeridos en los tubos se harán precisamente en ángulo recto con respecto a su eje longitudinal, durante las operaciones de corte o roscado se aplicará aceite en la superficie que este trabajando.
- Cuando en el proyecto se estipulen tramos de instalación que quedarán descubiertos, las tuberías deberán sujetarse a los muros respectivos por medio de abrazaderas, grapas, alcayatas, o cualquier otro dispositivo que garantice la buena ejecución de los trabajos y no impida el correcto funcionamiento de la red de alimentación.
- En la conexión de los ramales de los muebles sanitarios se dejarán bocas de tubería embutidas en los muros, dispuestas para atornillar dichos ramales después de que haya sido fabricado el enlucido de muros y dichas bocas quedarán al ras del muro, para lo cual se colocarán neopros corridos con uniones, de manera que una de las bocas de la unión enrase con el muro y pueda realizarse fácilmente la conexión posterior sin necesidad de romper el enlucido.
- Todas las instalaciones alimentadoras de agua se probarán a presión hidrostática antes de cubrirlas y en presencia de la fiscalización, quién hará las observaciones pertinentes y podrá exigir otra clase de pruebas que así lo estime conveniente.
- Las fugas de agua localizadas durante la prueba hidrostática, y en general cualquier otro defecto que se presente, a juicio de la fiscalización, deberá ser reparado correctamente por el Constructor a su cuenta y cargo.
- Cuando se vaya a ejecutar la prueba hidrostática de alguna red de alimentación de agua a la que no se hayan conectado las piezas, se utilizarán tapones macho o hembra, según corresponda, para obturar las bocas de las uniones colocadas de antemano para servir de conexión a los ramales de las piezas sanitarias. Tales tapones no serán retirados hasta que se ejecute la conexión definitiva de los muebles con el objeto de impedir la introducción de materias extrañas al interior de las tuberías.
- Los tramos de tubería ya aprobados deberán quedarse con agua un tiempo prudencial para detectar cualquier falla.

Puntos de agua potable. –

La construcción de una red de tuberías para agua potable tiene como objeto terminar en una o más

salidas, conocidas como "punto de agua" en los diámetros establecidos en los planos desde el cual se da servicio a un artefacto sanitario o toma de agua para diferente uso; el material a utilizarse es PVC presión unión roscable.

La tubería para llegar a los ambientes y los montantes se medirán como rubro aparte, razón por la que en el costo del punto de agua se deberá considerar los accesorios como codos, tees, uniones, universales, sellantes, tramos cortos de hasta 3 ml y demás accesorios requeridos para la conexión de la grifería y los artefactos sanitarios del proyecto.

FORMA DE PAGO. –

El pago de accesorios para tubería se realizará por unidad puesta y probada en el proyecto correspondiente, no se medirán para fines de pago las instalaciones de tuberías, conexiones y/o piezas especiales ejecutadas por el Constructor fuera de las líneas y niveles señalados en el proyecto, ni aquellas que hayan sido rechazadas por la fiscalización debido a su instalación defectuosa.

El pago se realizará de acuerdo con los precios estipulados en el contrato para cada uno de los rubros antes indicados, en el que además quedarán incluidas todas las operaciones que haga el Constructor para la instalación de la red, así como el suministro de los materiales necesarios.

ITEM: 156 RUBRO: ROTURA Y REPOSICIÓN DE PAVIMENTO ASFÁLTICO

OBJETO

Establecer los requisitos técnicos para la ejecución de trabajos de rotura y reposición de pavimento asfáltico en zonas intervenidas por obras civiles, garantizando la calidad y durabilidad del pavimento repuesto.

ALCANCE

Aplica a todas las obras donde sea necesario realizar excavaciones en vías con carpeta asfáltica, incluyendo la apertura del pavimento, su posterior restitución y la limpieza del área intervenida.

NORMAS DE REFERENCIA

- NTP 400.037 (Perú) / INV E-733 (Colombia) / IRAM 1055 (Argentina) o norma local aplicable.
- Manual de Carreteras del MTC / Ministerio de Transporte local.
- ASTM D6927 – Prueba Marshall.
- AASHTO T245 – Diseño de mezclas asfálticas.

DEFINICIONES

- **Rotura de asfalto:** Corte y demolición controlada del pavimento existente.
- **Reposición de asfalto:** Reconstrucción del pavimento con mezcla asfáltica en caliente o en frío según especificaciones del proyecto.

PROCEDIMIENTO

5.1. Rotura del pavimento

- Se deberá delimitar el área a intervenir mediante cortes rectos con cortadora de disco (corte en húmedo).
- El espesor del corte abarcará toda la carpeta asfáltica más la base granular si es necesario.
- La demolición será mecánica (martillo neumático o retroexcavadora) y sin afectar las zonas adyacentes.
- El material resultante deberá ser retirado y transportado a un botadero autorizado.

Excavación y relleno

- Se procederá a la excavación para ejecutar la obra principal (tubería, ducto, etc.).

- Una vez culminada la instalación, se rellenará con material seleccionado (granular compactado) en capas de 20-30 cm.
- La compactación será del 95% del Proctor Modificado, verificada con ensayo in situ (densidad nuclear o cono de arena).

Reposición del pavimento

- Se aplicará imprimación asfáltica (emulsión asfáltica tipo riego de liga) en los bordes de la carpeta existente.
- La mezcla asfáltica será caliente tipo HMA (Hot Mix Asphalt) con un espesor igual o mayor al original (mínimo 5 cm).
- La compactación será realizada con rodillo vibratorio o placa compactadora hasta lograr una densidad del 98% según ensayo Marshall.
- La superficie repuesta deberá quedar al mismo nivel o 5 mm por encima del asfalto existente (para compensar asentamiento).

MATERIALES

Componente	Especificaciones
Mezcla Asfáltica	Densidad 2.3 g/cm ³ ; 4-6% asfalto
Emulsión Asfáltica	Tipo RC-250 o CSS-1 según clima
Base granular	Granulometría bien graduada, CBR > 40%
Subrasante	Compactación > 95% Proctor Mod.

CONTROL DE CALIDAD

- Verificación de densidades en capas compactadas.
- Ensayo de estabilidad Marshall.
- Inspección visual de acabados y nivelación.
- Pruebas de adherencia entre capas.

CONDICIONES GENERALES

- No se permitirán parches mal alineados ni diferencias de nivel visibles.
- El ancho mínimo de reposición será de 50 cm a cada lado del corte original (en caso de fisuras o deterioro del borde).
- El contratista será responsable de mantener la zona transitable y señalizada durante los trabajos.

FORMA DE PAGO. –

La rotura y reposición de pavimento se medirá en **m²**, considerando el área efectivamente intervenida, e incluirá todos los materiales, equipos, mano de obra y transporte necesarios para su correcta ejecución.

TEM: 184 RUBRO: DESALOJO A MÁQUINA D=5KM

DEFINICIÓN. –

Todo el material producto de los derrocamientos y excavaciones, deberá ser removido, cargado y transportado fuera del perímetro de la obra a ejecutarse previa notificación escrita al Fiscalizador quién dará la orden de ejecución del rubro. Este material deberá ser depositado en sectores próximos al sitio de trabajo o donde lo estime conveniente el Fiscalizador.

FORMA DE PAGO. –

La unidad de medida será el metro cúbico producto de las excavaciones, incrementado un 10% por efectos de esponjamientos. El pago será de acuerdo al precio unitario establecido en el contrato.

Elaborado por:

Revisado por:

Ing. Pavel Guilcapi
Analista 1 de Proyectos
UNIDAD DE DISEÑO

Ing. Edwin Proaño Vázquez
**DIRECTOR DE OPERACIONES Y
MANTENIMIENTO DE LA EPMAPA-SD**