



Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo - CAASD

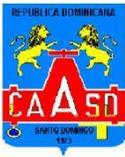
ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE SISTEMAS DE ACUEDUCTOS Y ALCANTARILLADOS

**División de Especificaciones, Licitaciones y Pruebas de Tubería
Departamento de Costos y Especificaciones
Sub Dirección de Ingeniería.
SEPTIEMBRE 2010**



INDICE

1. TRABAJOS PRELIMINARES	6
1.1.Caseta de Materiales o Campamento	6
1.2.Topografía y Replanteo	6
2. MOVIMIENTO DE TIERRA	6
2.1.Excavación	7
2.1.1. Material no Clasificado a Mano	7
2.1.2. Material no Clasificado con Retroexcavadora	7
2.1.3. Roca a Mano	7
2.1.4. Roca a Compresor	8
2.1.4.1. Asiento de Arena	8
2.1.4.2. Relleno Compactado	8
2.1.4.3. Suministro de Material para Relleno	9
2.1.4.4. Bote de Material	9
3. TUBERÍAS	
3.1.Tuberías de PVC	10
3.2.Uniones con Cemento Solvente	10
3.3.Uniones con Junta de Goma	10
3.4.Método de Medición	11
3.5.Tuberías de Acero Negro	11
3.6.Tuberías de Lock Joint o de Concreto Pre-tensado	12
3.7.Suministro e Instalación de Piezas Especiales de Lock Joint.....	10
4. CODOS	16
4.1.1.1. Codos de PVC	
4.1.1.2. Codos Metálicos	16
5. – TEE	17
5.1. Tee de PVC	17
5.2. Tee Metálica	17
6. YEE	18
6.1.Yee de PVC	18
6.2.Yee Metálica	18



7. CRUZ	19
7.1.Cruz de PVC	19
7.2.Cruz Metálica	19
8. REDUCCIONES	20
8.1.Reducción de PVC	20
8.2. Reducción Metálica	20
9. TAPONES	20
9.1. Tapón de PVC	20
9.2.Tapón Tipo Dresser	21
10. JUNTAS METÁLICAS	21
10.1. Juntas Tipo Dresser	21
10.2. Juntas Tipo Gibault	22
10.3. Juntas Tipo Intor	22
11. ADAPTADORES	22
11.1. Adaptadores de PVC	22
12. CLAMP (ABRAZADERA)	23
12.1. Clamp (Abrazadera) de Hierro Fundido	23
12.2. Clamp (Abrazadera) de PVC	23
13. NIPLE	24
14. VÁLVULA DE COMPUERTA	24
14.1. Generalidades	24
15. VÁLVULA DE AIRE O VENTOSA	27
16. VÁLVULA DE DESAGÜE O PURGA	28
17. VÁLVULA DE OREJA	28
18. VÁLVULA DE RETENCIÓN O VÁLVULA CHECK	28



19. REGISTROS PARA VÁLVULA	29
20. CAJAS TELESCÓPICAS	29
21. ANCLAJES	30
22. HIDRANTES	30
23. ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	31
23.1. Acometidas Urbanas	31
23.2. Acometidas Semi-Urbanas	32
24. PRUEBA DE PRESIÓN	32
25. -ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CAJAS PARA LA INSTALACION DE MEDIDORES	
25.1. INTRODUCCION	
25.2. ESPECIFICACIONES GENERALES Y TECNICAS	
25.3. GENERALES	
25.3.1.1. CARACTERISTICAS FISICAS DE LA CAJA	
25.3.1.2. CUERPO DE LA CAJA	
25.3.1.3. TAPA DE LA CAJA	
25.3.1.4. SISTEMA DE CIERRE	
25.3.1.5. LAVE DE APERTURA DE LA CAJA	
25.3.1.6. VALVULA DE BOLA CON OPERADOR DE SEGURIDAD	
25.3.1.7. CONEXIÓN DE LA SALIDA DE LA CAJA	
25.3.1.8. CONDICIONES DE INSTALACION	
25.3.1.9. SEGURIDAD DE LA CAJA	
25.3.1.10. MATERIALES DE LA CAJA	
26. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE ALCANTARILLADO SANITARIO	
26.1. REPLANTEO	
26.2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS	
26.2.1. Definición y ejecución	
26.2.2. Dimensiones de las Zanjas	
26.2.3. Consideraciones Finales	



- 26.2.4. Medición y Pago
- 26.2.5. Concepto de Trabajo
- 26.3. PLANTILLAS O FONDO DE LA ZANJA
 - 26.3.1. Definición y Ejecución
 - 26.3.2. Medición y Pago
 - 26.3.3. Concepto de Trabajo
- 26.4. INSTALACIONES DE TUBERÍAS DE PVC:
 - 26.4.1. Definición y Ejecución
 - 26.4.2. Asiento de Arena
 - 26.4.3. Medición y Pago
 - 26.4.4. El Suministro y la Colocación
 - 26.4.4.1.
 - 26.4.4.2. CONSTRUCCIÓN DE REGISTRO O POZOS DE VISITA CON O SIN CAIDA:
 - 26.4.5. Definición y Ejecución
 - 26.4.6. Medición y pago
 - 26.4.7. Conceptos de Trabajo
 - 26.4.7.1. COLOCACION DE BROCALES, TAPAS Y CAÍDAS:
 - 26.4.7.2. Definición y Ejecución
 - 26.4.7.3. RELLENO DE EXCAVACIÓN DE ZANJAS (Tapado de Zanjas):
 - 26.4.7.4. Definición y Ejecución
 - 26.4.7.5. Medición y pago
 - 26.4.7.6. Conceptos de Trabajo
 - 26.4.7.7. Extracción de Agua
 - 26.4.7.8. Recepción del tendido de Tuberías
 - 26.4.7.9. Rotura y Reposición de Aceras y Contenes
 - 26.4.7.10. COMUNICACIÓN Y PROTECCIÓN DE PERSONAS Y PROPIEDADES MANTENIMIENTO DE CALLES
 - 26.4.7.11. RECEPCIÓN DEL TENDIDO DE CONEXIÓN DOMICILIARIA (ACOMETIDA)
 - 26.4.7.12. LIMPIEZA FINAL
 - 26.4.7.13. SUMINISTRO DE TUBERIAS DE CONCRETO
 - 26.4.7.14. Definición y Ejecución
 - 26.4.7.15. Definición
 - 26.4.7.16. Dimensiones
 - 26.4.7.17. Tolerancia en las dimensiones
 - 26.4.7.18. Resistencia al aplastamiento



ESPECIFICACIONES TECNICAS - CAASD



- 26.4.7.19. Absorción de agua
- 26.4.7.20. Pruebas de tuberías para alcantarillados
- 26.4.7.21. Lote de Prueba





1. TRABAJOS PRELIMINARES:

Son aquellas actividades necesarias para el inicio de una obra; tales como: Limpieza, Topografía, Replanteo, Construcción de Construcción para Materiales o Campamentos.

1.1 CASETA DE MATERIALES O CAMPAMENTO:

Es el lugar donde se albergan todos los materiales y utensilios necesarios para la construcción de la Obra. El mismo debe estar ubicado en un lugar estratégico que este cerca de la construcción, que tenga acceso en vehículo y que no estorbe la movilidad en la obra.

FORMA DE MEDICION:

Se tomaran Porcentaje de acuerdo al avance de la obra y el tiempo estimado de duración.

BASE PARA EL PAGO:

El porcentaje determinado en el artículo anterior se aplicará al precio alzado correspondiente.

1.2 TOPOGRAFIA Y REPLANTEO:

Consiste en ubicar los puntos sobre el terreno de la obra a ser construida.

Esta actividad se realiza marcando sobre el terreno a estaciones de 10 mts, si las condiciones lo permiten con un ancho igual al que establece la norma de excavación.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición de considera por ML.

BASE PARA EL PAGO:

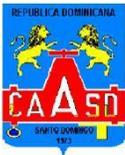
Para fines de pago esta se realizara cuando las tuberías están instaladas y aceptadas.

2.-MOVIMIENTO DE TIERRA:

Conjunto de actividades relacionadas con la remoción de terreno (suelo) y/o adición de este cuando sea necesario.

En esta partida se engloban los siguientes renglones:

Excavación, suministro y colocación de asiento de arena, relleno compactado
Suministro de materiales para relleno y bote de material.



2.1.-EXCAVACION:

Esta partida consistirá en la excavación (en todo tipo de terreno) de las zanjas para la colocación de las tuberías y excavación de la fundación para estructuras: Tanques, obras de toma, etc. Estas excavaciones estarán de acuerdo con las alineaciones y cotas del proyecto.

En la excavación para la tubería se deberá tener un fondo adecuadamente terminado de forma que los tubos se coloquen libremente sobre el asiento de arena. Las curvaturas del recorrido de la excavación deberán ser tales que las tuberías no tiendan a tocar las paredes verticales de las zanjas cuando éstas sean colocadas sobre el asiento.

Se recomienda tener tuberías, piezas especiales etc. En obra y no excavar la zanja con mucha anticipación a la instalación de la tubería.

No deben excavar tramos demasiado largos de zanja, para evitar:

- a) Necesidades de apuntalar las paredes.
- b) El bombeo del agua en la zanja en caso de niveles freáticos altos.
- c) Riesgo de inundación de la zanja.
- d) Erosión en las paredes de la zanja por aguas subterráneas.
- e) Accidentes de los trabajadores.

CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES:

De acuerdo al tipo de equipo utilizado, clasificaremos las excavaciones en manuales o livianas y mecánicas o de equipos pesado.

2.1.1.-MATERIAL NO CLASIFICADO A MANO:

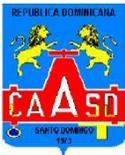
Material con poco o ningún contenido de tosca, el cual puede realizarse con picos y palas u otro utensilio necesario para ejecutar la actividad.

2.1.2.-MATERIAL NO CLASIFICADO CON RETROEXCAVADORA:

Material general suave y de fácil acceso constructivo (que permita la movilidad de la retroexcavadora). También se consideran estas clasificaciones cuando los volúmenes del movimiento de tierra son considerables, ya que nos permiten abaratar los costos.

2.1.3.-ROCA A MANO:

Material rocoso blando el cual será excavado con picos y palas u otros utensilios necesarios para ejecutar la actividad.



2.1.4.-ROCA A COMPRESOR:

Material rocoso duro de bajo rendimiento con el uso de picos y palas, lo cual obliga el uso de maquinarias especiales, pistolas impulsadas por compresores de aire, para realizar la excavación en dicho material.

FORMA DE MEDICION:

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a las dimensiones de las tablas anexas dependiendo del diámetro de la tubería u otras tablas autorizadas por la institución y las mismas se medirá en Mt³.

BASE PARA EL PAGO:

Se paga conjuntamente con la tubería colocada.

2.2.-ASIENTO DE ARENA:

Esta partida consistirá en el suministro, colocación, nivelación y compactación de la arena que se utilizara como asiento para las tuberías.

No se podrá instalar ninguna tubería hasta tanto no se cumpla con la colocación del asiento de arena.

FORMA DE MEDICION:

La medición será en metros cúbicos (m³).

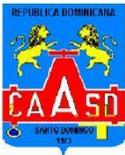
El pago será al precio unitario especificado en el contrato, conjuntamente con la tubería colocada.

2.3.-RELLENO COMPACTADO:

Consiste en la colocación y Compactación de material excavado tanto en las zanjas para las tuberías como en las estructuras que así lo requieran. La compactación se deberá realizar por medios manuales y/o medios mecánicos.

El material utilizado para el relleno será el mismo excavado siempre que presente las condiciones necesarias (dureza, firmeza, tamaño, etc.), de lo contrario será necesario suministrar material adecuado. Esta debe realizarse compactando en capas no mayores de 0.30 Mts. En casos de Avenidas donde estén asfaltadas deben de realizarse prueba de compactación.

FORMA DE MEDICION:



Es lugares donde las vías no tomen asfalto y el tránsito no sea considerable, se puede tapar las zanjas y luego compactarla, con cualquier instrumento tanto mecánico como manual, el que autorice la supervisión, siendo su costo menor que el relleno que se realice la compactación por capas, ya que su rendimiento es mucho menor.

El relleno compactado será medido por metro cúbico compactado (M^3c).

BASE PARA EL PAGO:

El pago será al precio unitario especificado en el contrato, conjuntamente con la tubería colocada.

2.4.-SUMINISTRO MATERIAL PARA RELLENO:

Material con bajo índice de plasticidad y ningún contenido de capa vegetal. Generalmente se usará caliche (con índice de plasticidad $<12\%$) y cuando el caso lo amerite y/o sea autorizado por la supervisión se usará material granular (grava o arena).

FORMA DE MEDICION:

El suministro de material será medido por metro cúbico (m^3).

BASE PARA EL PAGO:

El pago será al precio unitario especificado en el contrato, conjuntamente con la tubería colocada.

2.5.-BOTE DE MATERIAL:

Esta partida consiste en la adecuada disposición de todo material sobrante o innecesario para la ejecución del proyecto. En esta se incluyen los residuos de excavación luego de realizado el relleno compactado, así como escombros, material orgánico, basura, los dos, mezclados y cualquier otro material que estorbe el desarrollo del proyecto.

FORMA DE MEDICION:

El bote de material será medido por metros cúbicos u otra unidad que este especificada en el contrato; cumpliendo siempre con la distancia especificada.

BASE PARA EL PAGO:

El pago será el precio unitario especificado en el contrato, conjuntamente con la tubería colocada.



3.-TUBERIAS:

3.1.-TUBERIAS DE PVC:

PVC son las iniciales en inglés de “**POLYVINYL CHLORIDE**” aceptadas internacionalmente para denominar los compuestos de cloruro de polivinilo, que es un tipo de plástico.

La tubería convencional de PVC se clasifica de acuerdo con los criterios que definen, tanto la presión de trabajo máxima permisible, como la relación entre su diámetro promedio, extremo y el espesor mínimo de pared.

A).- Sistema “Cédula (Schedule o Sch), que representa la relación entre la presión de trabajo de la tubería y el esfuerzo hidrostático de diseño del material.

B).- Sistema “Relación dimensional Standard” (Standard Dimensión Ratio o SDR), que representa la relación existente entre el diámetro promedio externo del tubo y su espesor mínimo de pared.

La partida tuberías de PVC consistirá en el suministro de las tuberías de PVC que se utilizan en la obra.

Todas las tuberías de PVC deberán estar libres de ralladuras, golpes, o cualquier condición que las afectan negativamente. Estas serán inspeccionadas por el supervisor antes de su colocación para verificar que tenga el sello de control de la CAASD.

Las uniones de las tuberías pueden realizarse con Cemento Solvente y/o Juntas de Gomas.

3.1 UNION CON CEMENTO SOLVENTE.

1).- Limpie cuidadosamente con estopa todas las superficies a unir, deberá tenerse en especial cuidado con suciedades, aceite, arenas y similares.

2).- Aplique con una brocha adecuada una capa delgada de pegamento en la campana y una capa gruesa en la espiga.

3).- Introduzca de inmediato la espiga en el accesorio esponjado y girando al mismo tiempo, para obtener una buena distribución del cemento solvente en la superficie a unir.

3.2 UNION CON JUNTAS DE GOMA:

1).- Limpie cuidadosamente la campana, la espiga del tubo y la junta de goma.



- 2).- Observe que la Junta de Goma se mantiene adherida a la campana, para evitar que la espiga del tubo no tienda a desarmarla cuando esta penetre en la campana.
- 3).- Aplique lubricante o Jabón ambos solubles en agua, y de origen animal o vegetal, a la Junta de Goma como a la espiga. Nunca deberá usarse grasas derivadas del Petróleo.
- 4).- Alinear los dos tubos perfectamente en el plano vertical y longitudinal del tubo, de tal modo que reposen normalmente en el fondo de la zanja sobre el asiento de arena.
- 5).- Inserte la espiga en las campanas primero “Presentando” la espiga y luego empujando el extremo del tubo hasta la marca que aparece en la espiga. En diámetros mayores ($\text{Ø}4''$, $\text{Ø}6''$, $\text{Ø}8''$, etc.), coloque una regla de madera en posición horizontal en el extremo del tubo y con una barra empuje la regla y por consiguiente el tubo.

El ancho de la zanja debe ser lo suficientemente amplio de acuerdo al diámetro de la tubería para que una o varias personas puedan maniobrar en la colocación del tubo, según la recomendaciones de la CAASD; no debe instalarse tubería en las que el fondo de la excavación correspondiente no este perfilado adecuadamente, en tramo donde por el exceso de curvatura de la excavación las tiendan a colocar forzosamente.

A menos que existan otras especificaciones, las tuberías a usar son desde 6” hasta 24” SDR-26 con Junta de Goma, 1”, 2”, 3” y 4” SDR-21, $\frac{1}{2}''$ y $\frac{3}{4}''$ SCH-40. Espiga y Campana.

3.4 METODO DE MEDICION.

Las tuberías de PVC en sus diferentes diámetros serán medidas en metro lineal (ML). La medición se hará directamente sobre las líneas de excavación ya rellenas y compactadas, no se consideran para el pago aquellos tramos que aun estando rellenos no se encuentren totalmente compactados.

El suministro de la tubería de PVC, Mano de obra, Cemento Solvente, Transporte Interno, Señales, Luces, Pasarelas y Pruebas de Tuberías, serán cubicadas conjuntamente.

BASE PARA EL PAGO.

Las cantidades de tubos de PVC aceptadas serán pagadas al precio unitario de contrato para cada diámetro especificado por metro lineal.

3.5 TUBERIA ACERO NEGRO

Descripción: Producto que se obtiene por el Proceso de Soldadura por Resistencia Eléctrica o inducción, por el cual se unen los bordes longitudinales de un fleje de Acero Laminado en caliente, que previamente ha sido conformado por rodillos para tomar la forma circular.



Estos tubos deben cumplir con las especificaciones de las normas ASTM A-53 en lo que respecta a sus dimensiones y tolerancia, deben sus extremos biselados, su recubrimiento negro.

En nuestra institución utilizamos esta tubería en la construcción de pozos, regularmente en diámetro de 8 pulgadas y con un espesor de 3/8”.

PROPIEDADES MECANICAS

NORMA TECNICA		F	R	A	NORMA APROXIMADA
DEL TUBO	DEL ACERO	Kg/mm ²	Kg/mm ²	%	
ISO-65	SAE 1010	---	30 min	25 min	JIS G-3452

METODO DE MEDICION.

Las tuberías de Acero negro, en sus diferentes diámetros serán medidas en metro lineal (ML). La medición se hará directamente sobre las líneas de excavación ya rellenas y compactadas, no se consideran para el pago aquellos tramos que aun estando rellenos no se encuentren totalmente compactados.

El suministro de la tubería de Acero negro, Mano de obra, Transporte Interno, Señales, Luces, Pasarelas y Pruebas de Tuberías, serán cubicadas conjuntamente.

BASE PARA EL PAGO.

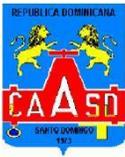
Las cantidades de tubos de Acero negro aceptadas serán pagadas al precio unitario de contrato para cada diámetro especificado por metro lineal.

3.6.- TUBERIAS DE LOCK JOINT O DE CONCRETO PRE-TENSADO

TUBERIA SP-12 AWWWA C-301

Conocida como tubos de concreto pre-tensado con cilindro de acero empotrado.

Esta tubería está formada por un cilindro de acero revestido interior y exteriormente, con anillos de acero para las juntas, soldados a sus extremos. El cilindro de acero, está revestido interior y exteriormente de concreto, de acuerdo a la presión de trabajo requerida.



El tubo está arrollado a tensión, con alambre de acero de alta resistencia. Por último el tubo es recubierto con una capa densa de mortero de cemento.

El concreto del núcleo tiene una resistencia de 316 kg/cm², el del recubrimiento tiene una resistencia superior a los 450 kg/cm² y su longitud útil es de 4.88 metros.

Se usa para presiones de trabajo, incluyendo el golpe de ariete, de 100 PSI hasta 350 PSI.

PESOS Y DIMENSIONES DE LAS TUBERIAS DE CONCRETO (Lock Joint)

ESPECIFICACIONES INTERNAS

La PW, los seriales de los números, y otro tipo de información de diseño, están indicados dentro de cada tubo.

La **PW**, es la medida de presión que resiste el tubo, mientras mayor sea, más resiste. Size, es la medida del diámetro de la tubería y se expresa en pulgadas.

PROCESO DE INSTALACION

El sistema de instalación de la Tubería de Concreto Pretensada Lock Joint es fácil, rápido, seguro y económico, gracias a sus juntas de acero y goma.

Las Juntas están hechas con anillos de acero y una junta de goma que las sellan completamente, con tolerancias mínimas.

La forma más común de colocar un tubo de concreto pretensado, es con una retro-excavadora, aunque puede utilizarse otro equipo, como grúas.

A.- Equipos Necesarios



Cable de Eslinga	Para agarrar y levantar el tubo
Barras y Maderos	Para bloquear y colocar la sección del tubo en su alineación correcta
Lubricantes para Juntas	Suficiente grasa vegetal
Cepillo	Para la aplicación del lubricante
Cuñas para Juntas	Dos para mantener la junta abierta mientras revisan las juntas de goma.
Calibradores	Para revisar las juntas de goma tanto internas como externas
Bandas de Relleno (Pañales)	Para mantener el relleno de la junta exterior
Lechada de Relleno	Cemento Portland tipo II o II y arena limpia para llenar las juntas exteriores
Carretilla	Para Mezclar el relleno
Ajustadores de Bandas	Para amarrar y ajuntar las bandas de relleno alrededor del tubo

B.- En el proceso de descarga del tubo deben tomarse en cuenta lo siguiente:

- 1.- Antes de embarcarlo, la tubería, es inspeccionada en la planta, sin embargo antes de descargarlo, debe ser revisado, por cualquier daño ocurrido durante el transporte.
- 2.- Para descargarlo, se debe hacer uso de una retro-excavadora con cable(s) de acero, o de un montacargas acondicionado previamente para que el tubo no sufra daños por impacto con el metal.
- 3.- El tubo puede ser colocado directamente en el suelo si este no esta congelado o empantanado. Si no, deberá ser sobre madera.
- 4.- Si la colocación de los tubos, no va a ser inmediata, guardar las juntas de goma, en un sitio fresco, lejos de la luz solar y aparte de la gasolina u otro tipo de material que pueda dañar la goma.

Limpieza y lubricación de las juntas

Las juntas de acero, son manufacturadas con mínima tolerancia. Deben limpiarse para que deslicen entre sí con facilidad, y para eliminar residuos de sucio ó partículas extrañas.



El lubricado tanto de la Espiga y de la Campana, deben hacerse por separado, antes de colocar la junta de goma. Se recomienda Lubricar toda la parte interna del anillo. De la campana

Revisión de la junta de goma

Juntas de 24”

1.- Desde adentro de un tubo, un hombre coloca dos cuñas de juntas una a cada lado. Esto mantiene separada en 5/8”, para que pueda ser revisada la junta de goma con el calibrador.

Siendo este proceso el más importante en la operación del tubo.

2.- La nariz delantera de la espiga, encaja cómodamente con la superficie interna del aro de la campana.

3.- El calibrador NO debe encajar entre la espiga y la espiga.

4.- Ocasionalmente, los aros de las juntas, permiten que el calibrador sea insertado sobre la nariz de la espiga, si esto ocurre, este deberá poder tocar la junta de goma o si no la junta debe rehacerse, ya que la junta de goma debió moverse o está cortada.

Junta de goma de 20” y tubos pequeños

Deben ser chequeados desde afuera del tubo usando un calibrador externo.

Si las juntas de goma se pueden sentir o tocar después que el tubo sea colocado en posición, la junta debe abrirse y rehacerse.

Como una manera de proteger la junta de la corrosión, se debe colocar un collar de mortero alrededor de la parte externa de la junta utilizando una banda de relleno (pañal), siguiendo el siguiente procedimiento:

1.- Se coloca la banda de relleno, para que la junta pueda cuadrar y amarrar las tiras.

2.- Mezclar una parte del cemento Portland en tres partes de arena, con agua suficiente para proporcionar un relleno suave que pueda ser vaciado desde un cubo.

3.- Vaciar el relleno en la junta hasta llenar la banda de relleno en toda la circunferencia.

En los tubos de diámetro mayor, llenar sólo una tercera parte de la banda de relleno a la vez.

4.- Debe prevenirse que el mortero no se desborde.



5.- Los ductos que van a ser utilizados para transportar aguas estancadas o de mar, deben protegerse en su interior las juntas de los aros de la siguiente forma:

6.- Pintar las porciones de los aros de las juntas que estarán en contacto directo con el agua con anti-oxido o epóxido normal.

FORMA DE MEDICION

Las tuberías de Lock Joint, en sus diferentes diámetros, serán medidas en metro lineal (ML). La medición se hará directamente sobre las líneas de excavación ya rellenadas, no se considerarán para el pago aquellos tramos que aun estando rellenos no se encuentren totalmente compactados.

El suministro de la tubería, mano de obra, lubricantes, transporte interno, señales, luces, pasarelas y pruebas de tuberías serán cubiertas conjuntamente.

BASE PARA EL PAGO

Las cantidades de tubos Lock Joint aceptados serán pagadas al precio unitario contemplado en el presupuesto que sirve de base al contrato, para cada diámetro especificado por metro lineal.

4.- CODOS:

4.1.- CODOS DE PVC:

La partida Codos PVC consistirá en el suministro e instalación de aquellos accesorios de PVC utilizados para el cambio de dirección del recorrido del agua en el sistema. Todos los codos PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada codo de PVC instalado y aceptado por el supervisor.

Los codos PVC instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de codo PVC.

4.2.- CODOS METALICOS:

La partida Codos Metálico consistirá en el suministro e instalación de aquellos accesorios metálicos utilizados para el cambio de dirección del recorrido del agua en el sistema. Todos los Codos Metálicos deberán ser tratados exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación; este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras.



Los Codos Metálicos deben estar libres de golpe, ralladura, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente. Los Codos para diámetro mayor o igual de 6" en adelante serán de acero.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada codo metálico instalado y aceptado por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Los Codos Metálicos instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de codo metálico.

5.- TEE

5.1.- TEE DE PVC:

La partida Tee PVC consistirá en el suministro e instalación de aquellos accesorios usados para derivaciones de flujo de agua. Todas las Tee PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, o cualquier condición que los afecte negativamente.

Para fines de medición de considerara como unidad de pago cada Tee instalada y aceptado por el supervisor.

Las Tee PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Tee PVC.

5.2.- TEE METALICA:

La partida Tee Metálica consistirá en el suministro de aquellos accesorios metálicos utilizados para el cambio de dirección del recorrido del agua en el sistema. Todas las Tee Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye soldadura. Las Tee Metálica deberán estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente. Las Tee para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Tee metálica instalada y aceptada por el supervisor.



BASE PARA EL PAGO:

Las Tee Metálicas instaladas y aceptados serán pagadas al precio unitario correspondiente para cada diámetro por unidad de Tee metálica.

6.- YEE

6.1.- YEE DE PVC:

La partida Yee de PVC consistirá en el suministro e instalación de los accesorios usados para derivaciones de flujo de agua. Todas las Yee PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, o cualquier condición que los afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición de considerara como unidad de pago cada Yee instalada y aceptado por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Las Yee PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Yee PVC.

6.2.- YEE METALICA:

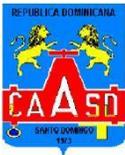
La partida Tee Metálica consistirá en el suministro de aquellos accesorios metálicos utilizados para derivaciones de flujos del agua en el sistema. Todas las Yee Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye soldaduras. Las Yee Metálica deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente. Las Yee para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Yee metálica instalada y aceptada por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Las Yee Metálicas instaladas y aceptados serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para diámetro por unidad de Yee metálica.



7.- CRUZ

7.1.- CRUZ DE PVC:

La partida Cruz de PVC consistirá en el suministro e instalación de los accesorios usados para derivaciones de flujo de agua. Todas las Cruces de PVC deberán estar libres de golpes, ralladuras, o cualquier condición que los afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición de considerara como unidad de pago cada Cruz instalada y aceptado por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Las Cruces de PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Cruz PVC.

7.2.- CRUZ METALICA:

La partida Cruz Metálica consistirá en el suministro de aquellos accesorios metálicos utilizados para el cambio de dirección del agua en el sistema. Todas las Cruces Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras.

Las cruces Metálicas deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente: Las Cruces Metálicas para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Cruz metálica instalada y aceptada por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Las Cruces Metálicas instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Cruz metálica.



8.- REDUCCION

8.1.- REDUCCION DE PVC:

La partida Reducción PVC consistirá en el suministro e instalación de los accesorios de PVC para cambio de diámetro en las tuberías a utilizar en la obra. Todas las Reducciones PVC deberán estar libres de golpe, ralladura, o cualquier condición que las afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición de considerara como unidad de pago cada reducción PVC instalada y aceptado por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Las Reducción PVC instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Reducción PVC.

8.2.- REDUCCION METALICA:

La partida Reducción Metálica consistirá en el suministro e instalación de los accesorios del metal para cambio de diámetro en las tuberías a utilizarse en la obra. Todas las Reducciones Metálicas deberán ser tratadas exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación, este tratamiento incluye soldaduras. Las Reducciones Metálica deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que las afecte negativamente. Las Reducciones para diámetro mayor o igual de 6" serán en acero.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Reducción metálica instalada y aceptada por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Las Reducciones Metálicas instaladas y aceptados serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para diámetro por unidad de Reducción Metálica.

9.- TAPONES:

9.1.- TAPON DE PVC:

La partida Tapones PVC consistirá en el suministro e instalación de los tapones para los extremos de tuberías de PVC que se utilicen en la obra; estos tapones deberán ser de fabricación en PVC



monolítico. Todos los Tapones PVC deberán estar libres de golpes, ralladuras o cualquier condición que los afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición de considerara como unidad de pago cada Tapón PVC instalado y aceptado por el supervisor.

9.2.- TAPON TIPO DRESSER:

Los Tapones tipo Dresser consistirán en el suministro e instalación de los tapones tipo Dresser en los extremos de las tuberías de PVC. Estos tapones tipo Dresser deberán ser fabricados en acero, deberán ser pintadas con pintura antióxido antes de su instalación.

Los Tapones tipo Dresser deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente. Los tapones tipo Desser utilizan para diámetros mayores o igual de 6” o donde lo autorice la supervisión.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada tapón tipo dresser instalado y aceptado por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Los tapones tipo Dresser instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de tapón tipo Dresser.

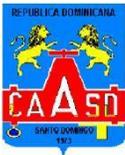
10.- JUNTAS METALICAS:

La partida Juntas Metálicas, consistirá en el suministro e instalación de las juntas o uniones tipo “Dresser”, Intor o Gibault” metálicas que se utilizaran en la obra para unir:

- Dos tubos metálicos sin rosca ni soldadura.
- Un tubo metálico con otro PVC.
- Dos tubos PVC sin unión Macho-Hembra.
- Instalaciones de Hidrantes.
- Instalaciones de Válvulas.

10.1.- JUNTAS TIPO DRESSER:

Están fabricadas en acero, generalmente se utilizan a partir de 6” en adelante, 0 en el caso que lo autorice la supervisión.



10.2.- JUNTAS TIPO GIBAULT:

Están fabricadas en Hierro fundido, se utilizan generalmente desde 3” a 4” o en el caso que lo autorice la supervisión.

10.3.- JUNTAS TIPO INTOR:

Están fabricadas en Acero, y se utilizan en 2”.

Todas las juntas deberán estar libres de golpes, ralladuras, o cualquier condición que las afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada junta metálica instalada y aceptada por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Las Juntas metálicas instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Junta Metálica.

11.- ADAPTADORES:

11.1.- ADAPTADORES DE PVC:

La partida Adaptadores PVC, consistirá en el suministro e instalación de las uniones de PVC del tipo Rosca-liso a utilizarse en la obra: esta serán tanto de rosca “Hembra” como de rosca “Macho”. Todos los Adaptadores PVC deberán estar libres de golpes, ralladuras o cualquier condición que los afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerara como unidad de pago cada adaptador instalado y aceptado por el supervisor.

BASE PARA EL PAGO:

Los Adaptadores PVC instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Adaptador PVC.



12.- CLAMP (ABRAZADERA)

12.1.- CLAMP DE HIERRO FUNDIDO:

La partida Clamp Hierro Fundido consistirá en el suministro e instalación de accesorios metálicos utilizados para las derivaciones del flujo de agua. Los Clamp de hierro fundido se utilizan en instalaciones de acometidas y/o instrumentos de medición. Todos los Clamp de hierro fundido deberán ser tratados exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación; este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras; deben estar libres de golpes, ralladuras, óxidos, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Clamp de hierro fundido instalado y base.

BASE PARA EL PAGO:

Los Clamp de Hierro Fundido instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Clamp de Hierro Fundido.

12.2.- CLAMP DE PVC:

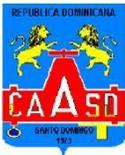
La partida Clamp de PVC consistirá en el suministro e instalación de accesorios de PVC utilizados para la derivación del flujo de agua. Los Clamp de PVC se utilizan en instalaciones de acometidas y/o instrumentos de medición. Todos los Clamp deben estar libres de fisuras, ralladuras, grasas o cualquier condición que los afecte negativamente.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición se considerará como unidad de pago cada Clamp de PVC instalado y base.

BASE PARA EL PAGO:

Los Clamp de PVC instalados y aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada diámetro por unidad de Clamp de PVC.



13.- NIPLES:

La partida Niples de Acero, consistirá en el suministro e instalación de los Niples (pequeñas longitudes de tubos) que se utilizan en la obra. Todos los Niples de acero deberán ser tratados exteriormente con pintura antióxido antes de su instalación; este tratamiento incluye las roscas y/o soldaduras. La supervisión debe verificar que éstos estén libres de golpes, ralladuras, óxido, grasas o cualquier otra condición que los afecte negativamente. Todos los Niples que queden empotrados en hormigón, (tanques, obras de toma, etc.), deberán estar provistos de una plancha cuadrada de espesor no menor de 3 mm, que funcionará como anclaje en el hormigón; el detalle de anclaje y el tipo unión para cada caso debe ser especificado en los planos y el presupuesto.

FORMA DE MEDICION:

Los Niples de Acero en sus diferentes diámetros serán medidos por Diámetro/Pulgadas.

Los Niples, Pintura antióxido, rosca, unión soldada, anclaje, herramientas, transporte, instalación y mano de obra necesaria quedan incluidos en el precio unitario de los Niples de Acero.

FORMA DE PAGO:

Los Niples de Acero instalados y aceptados por la supervisión, serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato para cada para cada diámetro por pulgadas.

14.- VALVULAS DE COMPUERTA

14.1.- GENERALIDADES

Las válvulas a suplir estarán de acuerdo de manera general con los estándares dados por la AWWWA C500 en su última revisión.

RANGO DE PRESIONES

La presión mínima de trabaja para las válvulas debe ser de 200 PSI.

MATERIALES

- A) Las propiedades Físicas y Químicas de los materiales a usar en la construcción de las válvulas a suplir bajo estas especificaciones responderán a los requerimientos de la ASTM.
- B) Los materiales deberán responder a los requerimientos siguientes:



Hierro Fundido: ASTM A126

Bronce Grado I: ASTM B62

Bronce Grado II: ASTM B132 A

Bronce Grado III: ASTM B132 B

Bronce Grado IV: ASTM B21 (Semiduro)

Bronce Grado V: ASTM V debe ser lo suficientemente maleable y soportar un esfuerzo de compresión mínima de 4000 PSI sin presentar deformación permanente.

Bronce Grado VI: ASTM B148

Acero: ASTM A307 Grado B

Acero al Carbón: ASTM A27 Grado U 60-30

Babbit Metal: ASTM B23

CUERPO Y TAPA DE LA VALVULA

- A) Los cuerpos y tapas de las válvulas de hasta 12” de diámetro serán construidos de hierro fundido ASTM 126 clase B y en las de menor diámetro menores de 10” en hierro fundido de ASTM A126 clase A.
- B) Las tuercas y tornillos del cuerpo y tapa de las válvulas responderán a los requerimientos de la ASTM A307 grado B; o a la ASTM A123 clase A, en caso de tener revestimiento de zinc o cadmio.

PLATILLOS

- A) Los platillos en las válvulas de este tipo cumplirán los requerimientos en el ASA B16, 1 de la Asociación Americana teniendo presente las dimensiones de los platillos, hoyo y espesores de los mismos.

ASIENTOS DE CUERPO DE LA VALVULA

- A) El anillo de asiento del cuerpo de la válvula debe estar fijo (por tornillo) al cuerpo de la válvula.
- B) El roscado del mismo debe ser de una terminación cuidadosa y la parte del contacto con el anillo de la compuerta debe ser de suave terminación.
- C) El ancho del anillo de asiento del cuerpo de la válvula debe ser suficiente a fin de que no se produzca en dicho anillo de asiento, una presión mayor de 2000 PSI baja la presión hidrostática de prueba de la válvula.
- D) El espesor del anillo de asiento no podrá ser menor del 20% del ancho calculado para dicho anillo según las condiciones de trabajo del acápito anterior.
- E) El anillo de asiento del cuerpo de la válvula debe ser fabricado de Bronce Grado I.



COMPUERTA DE VALVULA

VASTAGO DE LA VALVULA

- A) El vástago debe ser de bronce forjado o rolado de los **Grados II, III o VI.**
- B) Las tuercas del vástago deben ser de **Bronce Grado I, II o III.**
- C) El sello del vástago puede ser de tipo anillo o cintas de gráficos, en todo caso el diseño de la válvula debe permitir el cambio de dicho sello en la válvula bajo presión en su posición.

LLAVE Y TUBERIA DE APERTURA

En los casos que la válvula se encuentre dentro de un registro debe ser de cuadrante (115/16”) en el extremo superior y de 2” en inferior, de hierro fundido y llevar impresa la palabra “ABIERTA” u “OPEN”.

Cuando la válvula este accesible para su operación, se incluirá una volante en sustitución del cuadrante de Hierro Fundido.

PRUEBAS

- A) Cada válvula debe ser sometida en planta a prueba de estanqueidad.
- B) Cada válvula será sometida a prueba de funcionamiento de todas las partes hasta plena satisfacción del **SUPERVISOR:** Cualquier defecto debe ser corregido y someter a nuevas pruebas.
- C) Las válvulas serán sometidas a prueba de presión hidrostática según lo siguiente:

PRESION DE TRABAJO
4” a 12” 200 PSI (mínimo)

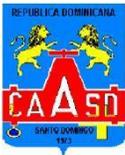
PRESION DE PRUEBA
300 PSI

JUNTAS O UNIONES MECANICAS DE TUBERIAS

En los casos que se requería un cambio de material de Acero a PVC, deberán utilizarse juntas uniones mecánicas tipo “**Dresser**”, “**Smith and Blair**” o previo a su instalación las juntas deberán ser pintadas interior y exteriormente con dos manos de pintura epódica.

PARTES METALICAS

Todas las partes metálicas, guía, compuertas, rejillas, etc. Serán fabricadas con acero estructural **Grado A-36 Y** deberán ser pintadas con 2 manos de pintura expóxica del tipo **REST-OLEUM 9578.**



FORMA DE MEDICION:

Las válvulas en sus diferentes diámetros, serán medidas por unidad. La medición incluirán los siguientes componentes: Niples, Tornillos, Juntas Mecánicas, Juntas de goma y anclajes.

Las válvulas se usarán desde 2" a 4" roscadas, y de 6" en adelante Platillada, o cualquier otra recomendación considerada en el diseño.

BASE PARA EL PAGO:

Las válvulas de compuerta instaladas y aceptadas, serán pagadas al precio unitario correspondiente, especificado en el contrato por unidad de válvula.

15.- VALVULA DE AIRE O VENTOSA

La válvula de aire o ventosa, es el elemento utilizado para permitir la salida de aire atrapado en las tuberías; deberán ser instaladas en todos los puntos donde haya la posibilidad de acumulación de aire en las tuberías. Generalmente estos se encuentran en los puntos más altos del perfil topográfico.

La partida válvula de aire o ventosa consistirá en el suministro de esta con sus accesorios de instalación, tales como: silleta o clamps, niples, codos, manómetro u otro elemento que considere el diseño.

Esta debe estar avalada por una certificación de calidad dada por una institución de normas reconocida.

La Ventosa debe estar protegida por una pintura expóxica aplicada en fábrica.

FORMA DE MEDICION:

Las válvulas de aire o ventosas serán medidas por unidad, donde serán incluidos todos los accesorios que contenga el diseño y aprobado por la supervisión.

BASE PARA EL PAGO:

Las válvulas de aire o vetosas instaladas y aceptadas, serán pagadas al precio unitario correspondiente, especificado en el contrato por unidad de válvula.



16.- VALVULA DE DESAGUE O PURGA

La partida válvula de desagüe o purga, consistirá en el suministro de esta con sus accesorios de instalación, tales como: silleta o clamps, niples, codos, manómetro u otro elemento que considere el diseño.

Las válvulas de desagüe o purga, se colocan en los puntos bajos del perfil topográfico, por los siguientes motivos:

Necesidad de descarga de agua en la etapa previa a la operación, en la cual ocurre la limpieza y desinfección de las tuberías.

Necesidad de drenaje para fines de mantenimiento de válvulas y accesorios.

Necesidad de drenaje total en la tubería, en ocasiones, para inspección íntima.

Necesidad de remover sólidos sedimentados en los puntos bajos que reducen la sección, disminuyendo la eficiencia operacional de las tuberías.

17.- VALVULA DE OREJA

Son válvulas utilizadas para el control del caudal en acometidas domiciliarias, provistas de pequeñas orejas para ser cerradas con condado.

FORMA DE MEDICION:

Para fines de medición, esta se incluirá dentro del precio de de la acometidas domiciliarias.

BASE PARA EL PAGO:

La válvula de oreja instalada y aceptadas por la supervisión, serán pagadas dentro del precio de la acometidas domiciliarias.

18.- VALVULA DE RETENCION O VALVULA CHECK

La función principal de esta válvula es evitar el cambio de dirección del fluido que se conduce a través de la tubería.

Hay dos tipos distintos, conocidos como válvulas de retención a bisagra y de retención horizontal.

Las válvulas de retención o válvulas check deben satisfacer y/o cumplir con las normas de ASTM A- 216, según su última versión en lo que respecta a cuerpo, disco, horquilla, soporte y la tapa.

El perno de la tuerca del disco, la tuerca del disco y la junta serán de acero inoxidable. La junta debe ser de grafito con alma de acero inoxidable.



Asimismo tanto el anillo del ojo como el tapón macho deben ser de acero al carbón.

El esparrago de la tapa y su tuerca deben cumplir con las especificaciones de la normas ASTM A-193 Y A- 194 respectivamente.

Ver Imágenes Anexos.

19.- REGISTROS PARA VALVULAS

Se construirán registros para la protección y operación de válvulas cuyos diámetro sean Ø8 en adelante de acuerdo a los planos de detalles. Los registros se construirán de bloques de hormigón, hormigón armado, ladrillos, etc., y el contratista debe analizar cuidadosamente los detalles (según diseño) para los registros considerando que todos los materiales para su construcción serán suministrados por él.

FORMA DE MEDICION:

Los registros para válvulas serán medidos por unidad, donde estarán incluidas todas las partidas que contengan el diseño aceptadas por la supervisión.

BASE PARA EL PAGO:

Los registros para válvulas aceptados serán pagados al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato por unidad de registros para válvulas.

20.- CAJAS TELESCOPICAS

Las cajas de válvula únicamente se utilizarán para diámetro de tubería de hasta 6" inclusive. Serán de hierro fundido, y su función es proteger las válvulas que se encuentren colocadas bajo terreno; para su instalación, la base de la caja se centrará sobre la válvula y descansará en un relleno compactado en caso necesario sobre una base de hormigón ciclópeo.

La Caja telescópica debe estar libre de oxido, sucio u otros elementos que le afecten negativamente.

El contratista será responsable de todos los desperfectos encontrados en las válvulas como consecuencia de una instalación inadecuada.



FORMA DE MEDICION

Para fines de medición, se considerará como unidad de pago cada caja telescópica instalada y aceptada por la supervisión.

BASE PARA EL PAGO:

Las cajas telescópicas instaladas y aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato por unidad de caja telescópica.

21.- ANCLAJE

Cuando en la línea de conducción se presentan cambios de dirección, se originan empujes axiales, debiéndose anclar los accesorios con bloques de concreto fundados en el sitio para contrarrestar los esfuerzos que se originan.

Los bloques de anclajes generalmente se emplean en los cambios de dirección, tanto horizontales como verticales (Tee, Codos, Terminales de conducción, tapones, válvulas, reducciones, etc.)

Los anclajes pueden ser de hormigón simple u hormigón armado, según lo amerite el caso.

FORMA DE MEDICION

Los anclajes pueden ser medidos por unidad o por M3.

El cemento, Acero, Agregados, Agua, Madera, elaboración Mano de obra y otros elementos que se emplean quedan incluidos en el precio unitario.

BASES PARA EL PAGO

Las cantidades de anclajes, aceptadas serán pagadas al precio unitario correspondiente a lo contratado.

22.- HIDRANTE:

Los hidrantes deben satisfacer y/o cumplir con las normas de WW A C-502, según última versión.

El barril, la boquilla, zapato y platillo serán de hierro dúctil.



Los hidrantes, tienen que estar revestidos de resina exposi, aplicada por el fabricante.

Los hidrantes son de tipo tráfico, Breakaway y la sección con las boquillas debe ser que gire a 360°, dando la posibilidad de instalación en el campo en cualquier orientación.

Esto debe estar evaluado por una certificación de calidad dada por una institución de norma reconocida.

La partida de hidrante consistirá en el suministro del hidrante con sus accesorios de instalación tales como válvula de compuerta, tubería de PVC, niples, junta gibault, caja telescópica, anclajes u otros elementos que considere el diseño.

FORMA DE MEDICION

La partida hidrante será medida por unidad, donde serán incluidos todos los accesorios que contenga el diseño y aprobados por la supervisión.

BASE PARA EL PAGO

El hidrante será pagado al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato.

23.- ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

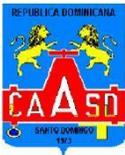
Son las tuberías que se conectan a la Red para ser instaladas en los hogares, industrias, etc.

Estas están divididas en: Urbanas, Semi-Urbanas y Rurales.

Para nuestro caso solo trataremos las Urbanas y Semi-Urbanas.

23.1 ACOMETIDAS URBANAS

Está constituida por un clamp de Hierro Fundido con salida de $\frac{3}{4}$ " , adaptador macho y hembra, ambos de $\frac{3}{4}$ " , tubería de polietileno reticulado, caja de hierro fundido, válvula check de $\frac{3}{4}$ " , anclajes u otros elementos que considere el diseño.



ACOMETIDAS SEMI-URBANAS

Está constituida por un clamp de Hierro fundido con salida de ½”, adaptador macho y hembra, ambos de ½”, tubería de polietileno reticulado, caja de hierro fundido, válvula check de ½”, anclajes u otros elementos que considere el diseño.

FORMA DE MEDICION

La partida Acometida Domiciliaria será medida por unidad, donde serán incluidos los accesorios que contenga el diseño y que cuente con la aprobación de la supervisión.

BASE PARA EL PAGO

La partida Acometida Domiciliaria se pagará al precio unitario correspondiente y especificado en el contrato.

24.- PRUEBA DE PRESION

La finalidad de las pruebas a que debe someterse la instalación, es la de verificar que todas sus partes hayan quedado correctamente instaladas y que los materiales empleados estén libres de defectos y roturas.

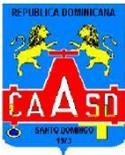
Estas pruebas se realizarán, primeramente por partes a medida que la obra progresa, probando tramos no mayores de 500 metros, y finalmente cuando la obra se halle totalmente terminada, como prueba de impermeabilizante de conjunto.

Dado que los puntos donde se construyen las acometidas son los más vulnerables para que se produzcan fugas, cada proyecto donde se realicen pruebas hidrostáticas, deben tener colocadas todas las acometidas, preferiblemente descubiertas a los fines de garantizar que dichas fugas no se materialicen.

Todas estas pruebas deben llevarse a cabo en presencia de la supervisión, por lo que el contratista notificará a la institución, con no menos de 48 horas de anticipación, su intención de llevar a cabo cada prueba hidrostática.

EJECUCION DE LA PRUEBA

Las tuberías se someterán a una prueba de presión hidrostática equivalente a una vez y media su presión de trabajo, no siendo inferior en ningún caso, a 10 Kg/Cm² (100 metros de carga de agua). Esta prueba deberá mantenerse durante un periodo no menor de una hora, o que haya variación de descenso en el manómetro.



En la preparación, ejecución y después de efectuada la prueba, debe procederse como sigue:

- a).- Llenar con agua con 24 horas de anticipación el tramo que se ha de probar, pues los tubos, particularmente los de concreto y asbesto cemento, absorben cierta cantidad de agua.
- b).- Verificar que todos los accesorios, válvulas y los extremos muertos tengan sus anclajes correspondientes y que estos estén sólidamente asentados.

25.- ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CAJAS PARA LA INSTALACION DE MEDIDORES

INTRODUCCION

Las cajas de protección a utilizar por la CAASD, para los medidores residenciales, serán del tipo troncocónica de material termoplástico, tal y como se describe a continuación:

ESPECIFICACIONES GENERALES Y TECNICAS

1.- GENERALES

Las cajas deberán estar fabricadas en materiales termoplásticos de alta resistencia, los cuales no deben ser reciclables.

Cumpliendo con las siguientes características:

Para otro tipo de material (Plástico), este debe cumplir con los requerimientos de las normas DIN 53455, DIN53456, DIN53453. Lo anterior garantiza a la empresa, que los materiales utilizados cumplen con las características mecánicas suficientes para el fin utilizado.

La caja debe tener en la parte superior de la cubierta la inscripción **CAASD Y MEDIDOR DE AGUA** tal y como se muestra en la figura.

La caja debe cumplir con los siguientes requerimientos dimensionales:

- Debe permitir la instalación de un medidor de diámetro nominal de 15 mm y una longitud de hasta 170 mm, sin acoples.
- Debe permitir la instalación en su interior de un registro de corte de paso completo y diámetro nominal de 15 mm.
- Debe tener suficiente espacio como para conservar 5 diámetros rectos necesarios con el fin de no alterar la metrología del medidor.
- El largo de la caja debe estar entre 310 ± 2 mm.



El lancha de la caja debe estar entre 200 ± 2 mm.

- La altura de la caja debe ser entre 165 ± 2 mm.

1.2.- CARACTERISTICAS FISICAS DE LA CAJA

1.2.1.- CUERPO DE LA CAJA

I. Cuerpo fabricado en material termoplástico.

II. Configuración troncocónica.

III.- Longitud de 310 mm.

IV. Longitud total con accesorio 343 mm.

V. Ancho 200 mm.

VI. Altura 165 mm.

VII. Altura del eje de simetría del medidor con respecto a la base inferior 50 mm.

VIII. Ancho de la cavidad superior 135 mm.

IX. Largo de la cavidad superior 225 mm.

1.2.2.- TAPA DE LA CAJA

I. Tapa fabricada en material termoplástico.

II. Geometría ovalada con las medidas siguientes:

- ❖ Longitud incluyendo bisagra 258 mm.

- ❖ Longitud de 225 mm.

- ❖ Ancho 135 mm.

- ❖ Espesor 5 mm.

- ❖ Espesor con nervaduras 25 mm.

III. Cierre de seguridad en material termoplástico, por medio de pasador de seguridad y resorte en acero inoxidable.

IV. Unión con el cuerpo por medio de pasador plástico de 9 mm de diámetro.

V. Agujero para llave de seguridad.

1.2.3.- SISTEMA DE CIERRE

I. El seguro de la caja debe ser fabricado en material termoplástico que cumpla con las normas DIN53479-53735-53453-53455 y 53456.



- II. El resorte debe ser en acero inoxidable.
- III. Su geometría debe ser tipo horquilla manipulable únicamente con la llave de apertura de la caja.

1.2.4.- LLAVE DE APERTURA DE LA CAJA

- I. La llave debe cumplir doble función: a) abrir la llave de seguridad de la válvula y b) apertura de la tapa de la caja.
- II. Ancho 16 mm.
- III. Alto 110 mm.

1.2.5.- VALVULA DE BOLA CON OPERADOR DE SEGURIDAD

- I. Fabricada en latón estampado según norma 1709, cumpliendo con las especificaciones de CuZn40. La cual posee 60% de cobre.
- II. Cabezal en material termoplástico con configuración en cruz manipulado únicamente con controlador manual.
- III. Cierre tipo bola únicamente accionada con vástago.
- IV. La conexión de la válvula debe ser directa al medidor y esta debe ser una sola unidad.
- V. Rosca de la tuerca de ajuste al medidor G 3/4" para medidor de 15mm.
- VI. Longitud de la trueca que conecta al medidor de este accesorio es de 22 mm.
- VII. Diámetro interno de la válvula 13 mm.
- VIII. Rosca externa para acoplar a la línea ntp 1/2" 14.
- IX. Ajuste a la caja por medio de presión de una tuerca de ajuste con rosca exterior de 1 1/4".

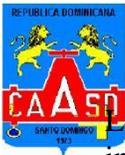
1.2.6.- CONEXIÓN DE LA SALIDA DE LA CAJA

- I. Fabricada en latón estampado según norma 1709, cumpliendo con las especificaciones de CuZn40. La cual posee 60% de cobre.
- II. Tuercas con agujeros para cinto de seguridad entre este accesorio y la válvula.
- III. Longitud del tubo 50 mm incluyendo rosca externa.
- IV. Rosca a la salida de 1/2" ntp 14 hilos por pulgada.
- V. Ajuste directo al medidor por medio de tuerca con rosca G 3/4"
- VI. Diámetro interno del tubo 13 mm.
- VII. Ajusta a la caja por medio de tuerca a presión con rosca de 1 1/4".
- VIII. Diámetro externo de la tuerca 34 mm.
- IX. Longitud de la tuerca 15 mm.

2.- CONDICIONES DE INSTALACION

Con el fin de garantizar la seguridad de la caja y de los elementos que se encuentran en su interior la caja debe permitir ser incrustada en una base de cemento o en la acera, sin que ésta presente ningún deterioro.

La caja debe permitir la instalación del medidor de forma simple y sencilla, garantizando además la seguridad de éste.



La caja no debe interferir en la lectura del medidor, teniendo presente que el medidor no será inclinado con respecto a su eje geométrico, por lo cual la lectura se realizará desde la parte superior.

Los accesorios internos deben ser de latón forjable que permita la instalación de forma rápida y segura. Estos deben cumplir con lo establecido en la norma DIN 1709.

La Caja debe poseer una válvula que permita hacer un cierre de seguridad de tal forma que garantice el corte del suministro cuando sea necesario. Para este caso se debe suministrar la caja con válvula estilo anti fraude.

La caja debe garantizar que la instalación del medidor sea totalmente horizontal, por lo cual debe tener una base lo suficientemente fuerte como para ser nivelada en el momento de la instalación.

3.- SEGURIDAD DE LA CAJA

De acuerdo a las especificaciones se tiene que la caja debe ser lo suficientemente resistente como para proteger de manipulaciones externas de los accesorios que se encuentran en su interior, tales como registros y medidor.

Por tal motivo, la caja ofertada deberá garantizar a la CAASD la inviolabilidad del medidor, por lo que la caja debe tener un sistema de protección que restrinja la manipulación únicamente a personal autorizado.

En el costado en el que pivota la tapa debe estar provista de una bisagra lo suficientemente rígida de forma que se evite el levantamiento de la tapa por este costado.

4.- MATERIALES DE LA CAJA

- ❖ Cuerpo de la caja: termoplástico reforzado de alta resistencia que cumpla con las normas mencionadas anteriormente. No se permiten materiales metálicos, ya que estos tienden a presentar oxidación y un deterioro mayor.

26.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE REDES DE RECOLECCION.

1. REPLANTEO

La Alineación y las pendientes para las tuberías del alcantarillado se indican en los planos POR TRAMOS. Las alcantarillas se ajustarán a estas líneas y pendientes a menos que la Supervisión ordene su modificación. En todo caso, cualquier modificación al trazado y la pendiente deberá tener el visto bueno del DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

El contratista tendrá brigadas topográficas que mantendrán un control perfecto de los replanteos y nivelaciones. Las nivelaciones han de ser referidas al nivel del mar, para lo cual la Supervisión establecerá una cadena de puntos de referencia (BM) en todas las áreas de trabajo, relacionados con los BMs.



El contratista tomará el mayor cuidado para que los replanteos se hagan de acuerdo a los datos e informaciones de los planos y especificaciones. Cuando sea necesario hacer cambios en la alineación y pendientes de las tuberías que aumenten o disminuyan el volumen de las excavaciones, deberán ser solicitados por escrito a la supervisión, los pagos correspondientes se efectuarán de acuerdo con las modificaciones y conforme con los precios unitarios establecidos. En todo caso, cualquier modificación al trazado y la pendiente deberá tener el visto bueno del DEPARTAMENTO DE INGENIERIA

Si cualquier sección del Alcantarillado se encuentra impropia o sin pendiente uniforme especificada, el contratista corregirá la instalación asumiendo los gastos en que incurra.

Cualquier cambio que haya que realizar tendrá que ser dispuesto por la supervisión y comunicado al contratista por escrito.

2. EXCAVACIÓN DE ZANJAS

I.1 Definición y ejecución.

Se entenderá por “excavación de zanjas” la que se realice según el proyecto y/o ordenes del Ingeniero Supervisor para alojar la tubería de las redes de Alcantarillado Sanitario, incluyendo las operaciones necesarias para nivelar o limpiar la plantilla de las zanjas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o ambos lados de la zanja disponiéndolo en tal forma que no interfiera con el desarrollo normal de los trabajos y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería.

Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el contratista para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera y autorice por el Ingeniero Supervisor.

El producto de la excavación se depositará a uno o ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero Supervisor un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del borde formado por dicho material. El contratista deberá conservar este pasillo libre de obstáculos.

Las excavaciones deberán ser afinadas en tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no diste en ningún caso más de 5 (cinco) cm. de la sección de proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática.

El fondo de la excavación deberá ser afinado minuciosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente de proyecto.

Las dimensiones de las excavaciones que formaran las zanjas variarán en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas, como se señala en los Planos Constructivos suministrados por el DEPARTAMENTO DE INGENIERIA.



Diámetro nominal

Por diámetro nominal se entenderá el diámetro interior de la tubería correspondiente que será instalada en la zanja y será el especificado en los Planos Constructivos suministrados por el DEPARTAMENTO DE INGENIERIA.

I.2 Dimensiones de las Zanjas

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, o la parte superior del pavimento (si existe) hasta el fondo de la excavación.

El ancho de la zanja será medido entre las dos paredes verticales paralelas que la delimitan.

La terminación de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de las excavaciones se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso en el tiempo transcurrido entre el afine de la zanja y el tendido de la tubería se requiere una nueva terminación antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

I.3 Consideraciones finales

Cuando la excavación de Zanjas se realice en material común, para alojar tuberías de concreto que no tenga la consistencia adecuada a juicio del ingeniero supervisor, la parte central del fondo de la zanja, se excavara en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto, antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedaran las juntas, que alojen las campanas que formaran las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Ingeniero Supervisor deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta aquel en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (días de calendario./

Cuando a juicio del Ingeniero Supervisor el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, podrá ordenar que se profundice la excavación hasta encontrar el terreno conveniente. Este trabajo se ejecutara y se pagara al contratista de acuerdo con lo señalado en las especificaciones.

Cuando la resistencia del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero Supervisor, éste ordenará al contratista la colocación de los ademes y puntales que juzguen necesarios para la seguridad de las obras y la de los trabajadores.

El ingeniero supervisor está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y / o los trabajadores, hasta en tanto no se efectúen los trabajos de ademe o apuntalamiento.



4 Medición y Pago

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el contratista, según el proyecto y / o las órdenes del ingeniero supervisor.

No se considerarán para fines de pago las excavaciones hechas por el contratista fuera de las líneas de proyecto y / o las indicaciones del ingeniero supervisor, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al contratista que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto y / o las órdenes del ingeniero supervisor, serán consideradas como sobre excavaciones y se procederá respectivo a ellas en los términos que indican las especificaciones.

Los trabajos de bombeo que deba realizar el contratista para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería, le serán pagadas por separado en los términos que indican las especificaciones. Igualmente le será pagado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el ingeniero supervisor, del material producto de excavaciones que no haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquiera otra circunstancia, tal como especifica el presupuesto. Este acarreo se medirá en la forma señalada en las especificaciones y se pagará al contratista a los precios unitarios estipulados en el contrato. La distancia de acarreo libre será de 1 km., y los sitios de bote de material serán fijados por la supervisión.

La excavación de zanjas le será pagada al contratista a los precios unitarios estipulados en el contrato para el listado de cantidades que se señalan en la especificación siguiente:

3. Concepto de trabajo

La excavación de zanjas le será estimada y liquidada al contratista de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

- Excavación de zanjas a mano, en tierra en seco, de 0 a 4. m de profundidad. Tipo I.
- Excavación de zanjas a mano, en tosca, en seco, de 0 a 4. m de profundidad. Tipo II.
- Excavación de zanjas a mano, en roca, en seco, de 0 a 4. m de profundidad. Tipo III.

4. PLANTILLAS O FONDO DE LA ZANJA:

I.5 Definición y Ejecución

Cuando a juicio del ingeniero supervisor el fondo de las excavaciones donde se instalarán tuberías no ofrezca la consistencia necesaria para sustentarlas y mantenerlas en su posición en forma estable o cuando la excavación haya sido hecha en roca que por su naturaleza no haya podido afinarse en grado tal que la tubería tenga el asiento correcto, se construirá una plantilla apisonada de 10 cm., de espesor mínimo, hecha con padecería de tabique, piedra triturada o cualquier otro material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.



Plantilla se apisonará hasta 90% del proctor estándar, para lo cual al tiempo del apisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación. Sobre la plantilla se colocará el asiento de arena.

Cuando el proyecto y / o el ingeniero supervisor, así lo señalen se construirán plantillas de concreto simple o reforzado, en las que el concreto será de la resistencia señalada por aquellos.

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender el asiento de arena y la tubería, y previamente a dicho tendido el contratista deberá recabar el visto bueno del ingeniero supervisor para la plantilla construida, ya que en el caso contrario este podrá ordenar, si lo considera conveniente, que se levante la tubería colocada y los tramos de plantilla que considere defectuoso y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

I.6 Medición y pago

La construcción de plantillas será medida para fines de pago en metros cuadrados con aproximación de un decimal, con excepción de plantillas de concreto simple o reforzado, las que se medirán en metros cúbicos, con aproximación de una decimal.

Al efecto se determinará directamente en la obra la superficie de plantilla construida o el volumen de plantilla de concreto simple o reforzado construido de acuerdo con las ordenes del proyecto y / o del ingeniero supervisor.

No se estimarán para fines de pago las superficies o volúmenes de plantilla construidas por el contratista para relleno de sobre excavaciones, de acuerdo con los términos de la especificación.

La construcción de plantillas autorizadas por el ingeniero supervisor se pagará al contratista a los precios unitarios estipulados en el contrato para los conceptos de trabajo que se señalan en la especificación siguiente, los que incluyen la compensación al contratista por el suministro en la obra de los materiales utilizados, la mano de la obra y todas las operaciones que deba ejecutar para la realización de los trabajos.

I.7 Conceptos de Trabajo

La construcción de plantillas le será estimada y liquidada al contratista de acuerdo con algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

- Plantilla apisonada de piedra picada o de tabique, de 10 cm. de espesor.
- Plantilla apisonada de material producto de la excavación, con espesor de 10 cm.
- Plantilla de concreto simple.
- Plantilla de concreto reforzado.

5. INSTALACIONES DE TUBERÍAS DE PVC:



Definición y Ejecución

Se entenderá por “Instalación de tubería de PVC para alcantarillado”, el conjunto de operaciones que debe ejecutar el contratista para colocar en forma definitiva según el proyecto y/o las órdenes de la supervisión la tubería de PVC, ya sea de espiga y campana o con junta de goma que se requiera para la construcción de redes de alcantarillado.

La colocación de la tubería de concreto se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de proyecto, cuando se trate de tubería hasta de 60 cm., (24”) de diámetro o de 10 mm. (diez), cuando se trate de diámetro mayores. Cada pieza deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descansa en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzos de madera y soportes de cualquiera otra índole que no sea arena. (Ver lo especificado en relación al asiento de arena).

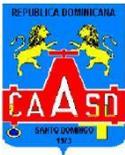
La tubería de PVC se colocará con la campana o la caja de la espiga hacia aguas arriba y se empezará su colocación de aguas abajo hacia aguas arriba. En caso de usarse tuberías de espigas y campanas, los tubos serán juntados entre sí con cemento solvente según lo fije el proyecto y/o ordene el ingeniero supervisor. La fabricación del cemento solvente deberá hacerse de acuerdo con lo estipulado en la especificación del fabricante.

Para la colocación de tuberías de PVC con espigas y campanas se usará en acometidas de $\Phi = 4''$ solamente, una vez colocado un tubo en su lugar, se procederá a limpiar cuidadosamente su junta libre quitándose la tierra o materiales extraños y en igual forma la campana de tubo por colocar. Una vez hecha esta limpieza se lijara la semicircunferencia inferior de la campana o caja para espiga del tubo ya colocado, y la semicircunferencia superior exterior del macho o espiga del tubo por colocarse, se cubrirán ambos extremos con cemento solvente, formando una capa de espesor suficiente para sellar la junta. A continuación se enchufarán los tubos forzándolos para que el cemento solvente sobrante en la junta escurra fuera de ella para formar un bordo que la cubra exteriormente. Las superficies interiores de los tubos en contacto deberán quedar exactamente rasantes.

Para la colocación de tubería de PVC iguales o mayores a 6”, con junta de goma una vez colocado un tubo en su lugar y hechas las operaciones de limpieza que se señalan en la especificación anterior, del macho o espiga del segundo tubo y se enchufará éste en el primero hasta el fondo de la caja o campana verificando previamente que la junta de goma este colocada correctamente hasta lograr que la espiga y la campana queden sujetas y firmes concéntricamente de manera que las superficies interiores de los tubos en contacto queden al ras una respecto a la otra.

La impermeabilidad de los tubos PVC y sus juntas será probado por el contratista en presencia del ingeniero supervisor y según lo de termine éste último, en una de las dos formas siguientes:

- a) **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 dos metros. Se hará anclando, con relleno del producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando totalmente libre las juntas de los mismos. Si el junteo está defectuoso y las juntas acusarán fugas, el contratista procederá a descargar la tubería y a rehacer las juntas defectuosas. Se repetirá esta prueba hidrostática cuando haya fugas, hasta que no se presenten las mismas a



satisfacción del ingeniero supervisor. Esta prueba hidrostática accidental únicamente se hará para en los casos siguientes:

- Cuando el ingeniero supervisor tenga sospechas fundadas de que existen defectos en el junteo de los tubos de alcantarillado.
- Cuando el ingeniero supervisor, por cualquier circunstancia, recibió provisionalmente parte de las tuberías de un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
- Cuando las condiciones del trabajo requieran que el contratista 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 a la tubería.

b) 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 agua de un camión tanque de cinco metros cúbicos de capacidad, que desagüe al citado pozo de visita con una manguera, dejando correr el agua libremente a través del tramo de alcantarillado por probar. En el pozo aguas abajo el contratista instalará una bomba a fin de evitar que se forme un tirante de agua que pueda dañar las últimas juntas de que aún estén frescas. Esta prueba debe hacerse antes de rellenar las zanjas. Si el junteo acusara defectos en esta prueba, el contratista procederá a la reparación inmediata de las juntas defectuosas y se repetirá esta prueba hidrostática hasta que la misma acuse un junteo correcto.

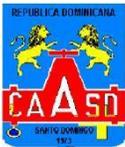
La supervisión solamente recibirá del contratista tramos de tubería totalmente terminadas entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que toda la tubería se encuentra limpia sin escombros ni obstrucciones en toda su longitud.

En los sitios de las tuberías que señalen los planos o especifique el ingeniero supervisor, para las inserciones de las “conexiones domiciliarias” se pondrán “yees” con una salida de 10 (4”) ó 15 (6”) centímetros de diámetro, inclinado hacia arriba aproximadamente 45 grados.

La inserción se formará por la “yee” citada y un codo de 45 grados de 10 ó 15 cms de diámetro (4 ó 6”), si así se especificó.

Si no se usaran “yees” de fábrica, previa autorización u orden escrita de la supervisión, el contratista la substituirá por medio de una acometida (slant), que conectará a tubos de alcantarillado, preparando estas conexiones fuera de las zanjas por lo menos con dos semanas de anticipación a su empleo. Las “yees” así construidas deberán satisfacer los mismos requisitos que las de fábrica.

Conexiones Domiciliarias: El contratista instalará las conexiones domiciliarias, a partir del paramento exterior de las edificaciones en el sitio que señalen los planos o prescriba la supervisión y las terminará conectándolas en la inserción correspondiente en el alcantarillado; el otro extremo de la conexión, según lo determine la supervisión, lo tapaná el contratista con tapón registro según detalle indicado en los planos. No se permitirá que el contratista conecte la salida del albañal del predio, este trabajo será hecho únicamente por la oficina que administre el sistema. Será responsabilidad de la supervisión y del contratista velar porque esas conexiones no se hagan.



Las conexiones formarán, con el alcantarillado, un ángulo aproximado de 90 grados en planta. Sólo excepcionalmente se admitirán inflexiones con ángulos distintos al citado. Los codos se anclarán a satisfacción del ingeniero supervisor. Para las conexiones se usará tubo de 10 ó 15 cm. (4 ó 6") de diámetro en casos especiales se aumentará dicho diámetro a 20 centímetros (8") ó más, a juicio de la supervisión.

La pendiente mínima que en general se admitirá para la tubería de la conexión será del 1% y la profundidad del lomo del tubo en cualquier lugar de su longitud, tendrá como mínimo los 90 (noventa) centímetros. Previa autorización escrita del ingeniero supervisor, la pendiente podrá reducirse a un medio (1/2) por ciento, pero únicamente cuando ello sea necesario a fin de dejar la profundidad mínima de 90 (noventa) centímetros. Antes de construir las conexiones, el contratista se cerciorará de la profundidad de la salida del albañal del predio, si existiera y de las condiciones de pendiente existentes dentro del interior del mismo, a fin de evitar que cuando se construyan albañales en el interior del predio, ellos queden faltos de colchón, o faltos de la pendiente debida. Si no fuera posible satisfacer ambos requisitos de colchón y pendientes mínimas, el contratista no hará la instalación de la conexión y deberá comunicarlo por escrito al Ingeniero supervisor para que este resuelva lo procedente.

Para hacer las conexiones domiciliarias se construirán primero las de un solo lado de determinado tramo del alcantarillado, después de terminadas totalmente éstas, se construirán las del otro lado.

I.9 Asiento de Arena

No se permitirá colocar los tubos sobre otro soporte que no sea arena; se colocarán de modo que su cuadrante inferior descansa en toda su superficie sobre la arena apisonada según se haya indicado en los planos, el asiento de arena no será menor de 0.15 m. El asiento de arena para las tuberías iguales o mayores a $\Phi 6''$ será de 0.15 m de espesor y será colocado en toda la longitud.

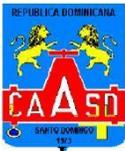
I.10 Medición y Pago

La instalación de tuberías de PVC para alcantarillado se medirá en metros lineales, con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra la longitud de las tuberías instaladas según el proyecto y/o las ordenes del ingeniero supervisor, no considerándose para fines de pago las longitudes de tubo que penetren dentro de otro en las juntas. Las longitudes se medirán de centro a centro de registro.

La construcción de conexiones domiciliarias al alcantarillado se medirá en unidades. Al efecto se determinara directamente en la obra el número de conexiones construidas por el contratista de cada uno de los diversos diámetros, haciendo distinción en cada caso entre las conexiones hechas a la tubería de PVC de la red cuando éste sea de concreto simple o concreto reforzado en caso que fuere necesario.

El suministro de la tubería, efectuado por el contratista no le será pagado por separado; las tuberías se pagarán después de colocadas.

El acarreo de la tubería desde el lugar en que lo entregue al contratista o bien desde el lugar de su fabricación, hasta el lugar de su utilización le será pagado al contratista como parte del transporte general.



La reparación de pavimentos, la excavación de zanjas, la construcción de plantilla y el relleno de las zanjas bien sea que se trate de la colocación de tubería de PVC para la red del alcantarillado, de la construcción de conexiones domiciliarias, le serán estimadas y pagadas por separado al contratista de acuerdo con los conceptos de trabajo correspondientes de estas especificaciones.

I.11 El suministro y la colocación

De tubería de PVC para redes de alcantarillado le será pagada al contratista a los precios unitarios consignados en el contrato según las partidas especificadas.

Conceptos de trabajo: El suministro y la colocación de tubería de PVC le será estimada y liquidada al contratista de acuerdo con algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

- Suministro y colocación de tubería de PVC, SDR 32.5 de 6" de diámetro.
- Suministro y colocación de tubería de PVC, SDR32.5 de 8" de diámetro.
- Suministro y colocación de tubería de PVC, SDR 32.5, de 12" de diámetros.
- Suministro y colocación de tubería de PVC SDR32.5, de 14" de diámetros.
- Suministro e instalación de conexión domiciliaria de 4" de diámetro a tubo de PVC SDR 32.5 para de alcantarillado (incluye excavación).
- Suministro e instalación de conexión domiciliaria de 6" de diámetro a tubo de PCV, SDR 32.5, para alcantarillado (incluye excavación).
- Suministro e instalación de conexión domiciliaria de 8" de diámetro a tubo de PVC SDR32.5, para alcantarillado (incluye excavación).

6. CONSTRUCCIÓN DE REGISTRO O POZOS DE VISITA CON O SIN CAIDA:

I.12 Definición y Ejecución

Se entenderá por registros de visita las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para las operaciones de su limpieza.

Estas estructuras serán construidas en los lugares que señale el proyecto y/u órdenes del ingeniero supervisor durante el curso de la instalación de las tuberías. No se permitirá que existan mas de 120 (ciento veinte) metros instalados de tuberías de alcantarillado sin que estén terminados los respectivos pozos de visita.

La construcción de la cimentación de los pozos de visita deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y que estos sufran desalojamientos.

Los pozos de visita se construirán según el plano aprobado por la Supervisión u Organismo Oficial y serán de mampostería común de tabique junteada con mortero de cemento y arena en proporción de 1.3 que se fabricará de acuerdo con la especificación. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación y colocados en hiladas horizontales, con juntas de espesor no mayor de



m. Cada hilada horizontal deberá quedar desplazada con respecto a la anterior en tal forma que no exista coincidencia entre las juntas verticales de los tabiques que las forman (que no coincidan las juntas).

El parámetro interior se recubrirá con un aplanado de mortero de cemento de proporción 1.3 y con un espesor mínimo de 1.0 (uno) cm. que será terminado con llana o regla y pulido fino de cemento. El aplanado se curará con agua. Se emplearán formaletas para construir los pozos y posteriormente comprobar su sección.

Las inserciones de las tuberías con estas estructuras se emboquillarán en la forma indicada en los planos o en la que prescriba el ingeniero supervisor.

Al construir la base de concreto de los pozos de visita se harán en ellas los canales de “media caña” correspondientes, por algunos de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el colado del concreto de la base se formarán directamente las “medias cañas”, mediante el empleo de cerchas.
- b) Se construirán de mampostería de tabique y mortero de cemento dándoles su forma adecuada, mediante formaletas.
- c) Se ahogarán tuberías cortadas a “media caña” al colocarse el concreto, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colando después el concreto de la base hasta la mitad de la altura de los conductos del alcantarillado dentro del pozo, cortándose a cincel la mitad superior de los conductos después de que endurezca suficientemente el concreto de la base, a juicio del Ingeniero Supervisor.
- d) Se pulirán cuidadosamente los canales de “media caña” y serán acabados de acuerdo con los planos del proyecto.

Cuando así lo señale el proyecto, se construirán registros de visita de “tipo especial”, según los planos que proporcionados al contratista, los que fundamentalmente estarán formados de tres partes.

En su parte inferior una caja rectangular de mampostería de piedra de tercera, junteada con mortero de cemento 1: 3, en la cual se emboquillarán las diferentes tuberías que concurran al pozo y cuyo fondo interior tendrá la forma indicada en el plano tipo correspondiente una segunda parte formada por la chimenea del pozo, con su brocal y tapa; ambas partes se ligan por una pieza de transición, de concreto armado, indicada en los planos tipo.

Cuando existan cajas de caída que formen parte del alcantarillado, estas podrán ser de dos tipos:

- a) Caídas de altura inferior a 0.60 m. Se construirán dentro del registro de visita sin modificación alguna a los planos tipo de las mismas.-
- b) Caídas de altura entre 0.60 y 2.0m. Se construirán las caídas adosadas a los registros de visita de acuerdo con el plano tipo respectivo de ellas.-

Debido a la característica del terreno y a la presencia de agua en la Zona baja; cuando el contratista lo considere conveniente para la ejecución del proyecto; los pozos de visita se podrán construir de hormigón armado; para esto, el contratista someterá el plano del registro a construir para ser aprobado por la Supervisión

I.13 Medición y pago

La construcción de registros o pozos de visita con o sin caída se medirán en unidades y se pagara por registro terminado.

Al efecto se determinara en la obra el numero de ellos construidos según el proyecto y/o las ordenes del ingeniero supervisor, clasificando los registros de visita bien sea un tipo común o tipo especial de acuerdo con las diferentes profundidades e incluirá la excavación mano de obra, suministro de material y tapa . Será responsabilidad del contratista el cuidado de las tapas durante el proceso constructivo.-

I.14 Conceptos de Trabajo:

La construcción de registros de visita y cajas de caída le será cubicada al contratista de acuerdo con alguno o algunos de los siguientes conceptos de trabajo.-

- Construcción de registros de visita para tubería de 6", 8", 12" y 16" hasta 2.50 m. de profundidad.-
- Construcción de registros de visita para tubería de 8", 12" y 16" de 2.50 a 4.00 m. de profundidad.-
- Construcción de registros de visita para tubería de 8", 12" y 12" de 4 a 6 metros de profundidad.-

7. COLOCACION DE BROCALES, TAPAS Y CAIDAS:

I.15 Definición y ejecución

Se entenderá por colocación de brocales, tapas y caídas, las que ejecute el Contratista con los registros de visita de acuerdo con los planos y las órdenes del Ingeniero supervisor.-

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor estipulen que los brocales y tapas deberán de ser hierro fundido, dichas piezas se sujetarán a lo prescrito en las Especificaciones.

Los brocales y tapas de hierro fundido que de acuerdo con lo estipulado en el contrato y/o lo ordenado por el Ingeniero Supervisor sean suministradas por el contratista; será responsabilidad del contratista el cuidado de las tapas de los registros durante el proceso constructivo hasta la recepción de la obra.



Cuando de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor las tapas deben ser de concreto, serán fabricadas y colocadas por el contratista y por tales trabajos se pagarán de acuerdo con el Ingeniero Supervisor.

(Las tapas de concreto sólo se podrán admitir en las líneas emisoras fuera de calles).

El concreto que se emplee en la fabricación de brocales y tapas deberán de tener una resistencia $f'c = 190 \text{ Kg. /cm}^2$ y ser fabricado de acuerdo con las especificaciones respectivas.

Medición y Pago: La colocación de brocales y tapas se medirán en unidades y se cubicarán como para de los registro de visita.

Los fletes desde la fábrica o sitio de entrega, hasta el lugar de colocación de los brocales y tapas de hierro fundido que suministre el contratista, le serán pagados dentro de la partida de transporte general.

La colocación de brocales y tapas de concreto y el suministro y colocación de las mismas piezas citadas, le serán pagadas al contratista a los precios unitarios aprobados por el Ingeniero.

8. RELLENO DE EXCAVACION DE ZANJAS: (Tapado de Zanjas)

I.16 Definición y Ejecución

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el contratista para rellenar hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor, las excavaciones que se hayan realizado para alojar las tuberías de redes de alcantarillado sanitario, así como las correspondientes a estructuras auxiliares.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero Supervisor, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el contratista tenga derecho a ninguna retribución por ello.

El tapado de las zanjas se efectuará mediante relleno cuya compactación deberá alcanzar una densidad no menor del 90% del Proctor Standard.

El relleno hasta 0.15 mt, por encima de la tubería se hará con material libre de piedras y materiales orgánicos, se compactará a ambos lados del tubo y se acomodará cuidadosamente por encima de éste.

El relleno podrá continuarse con material extraído de las zanjas, siempre y cuando no tenga sustancias orgánicas ni piedras cuya dimensión mayor sea 0.10 mt. o más.

En los casos en que la tubería esté ubicada en caminos, carreteras o calles, el material de la última capa de relleno compactado debe ser el mismo que existía antes de la excavación o equivalente en calidad.



El retiro y sustitución del material de excavación que sea apropiado para relleno correrá por cuenta y cargo del contratista.

El contratista deberá tomar las medidas necesarias para que la compactación sea efectiva y cumpla con la densidad exigida. Asimismo será responsable de las roturas y averías que puedan sufrir la tubería y piezas especiales durante el proceso de tapado y compactación.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreados por el contratista hasta el lugar de desperdicios que señale el Ingeniero Supervisor.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuertes pendientes, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por le escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período comprendido entre la terminación del relleno de la zanjas y la construcción del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero Supervisor dictará las disposiciones pertinentes.

I.17 Medición y Pago

El relleno de excavaciones de zanjas que efectúe el contratista le será medido para fines de pago en m³ con la aproximación de un décimo. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones.

El material empleado en el relleno de sobre excavaciones o derrumbes imputables al contratista por no cumplir con lo especificado, no será computado para fines de estimación y pago.

El acarreo de materiales producto de bancos de almacenamiento o de préstamo que se requieran para ser empleados en el relleno de zanjas, acarreado en distancias no mayores que 3 (tres) kilómetros, será medido en m³ con aproximación de una decimal, y se pagará de acuerdo con el concepto de trabajo señalado por las especificaciones.

I.18 Concepto de Trabajo

Los trabajadores ejecutados por el contratista en el relleno de excavaciones de zanjas le serán estimados y liquidados de acuerdo con alguno o algunas de los conceptos de trabajo siguientes:

Relleno compactado de excavaciones, utilizando material producto de la propia excavación depositado lateralmente.

Relleno compactado de excavaciones, utilizando material producto de minas o almacenamiento. Bote de material desechable a una distancia no mayor de 3 Km., donde indique la supervisión.

I.19 Extracción de Agua

El fondo de todas las excavaciones para los registros y tuberías deberá estar libre de agua cuando el concreto, bloques de concreto, ladrillos o las tuberías vayan a ser colocadas. El contratista suministrará todo el equipo necesario para extraer el agua de las excavaciones en forma tal, que no

interfiera con el resto de los trabajos. El parte del precio unitario por metro cúbico de movimiento de tierra.

I.20 Recepción del tendido de Tuberías

Terminada la instalación e inspección de la tubería y en su caso, la prueba de impermeabilidad de la misma, a satisfacción de la supervisión, ésta extenderá por escrito la autorización correspondiente al contratista para proceder al relleno de las excavaciones. Al ser terminado el relleno, a satisfacción de la Supervisión, se considerará colocada la tubería, únicamente para fines de cubicación. El Contratista será responsable de los vicios ocultos que puedan descubrirse antes de la terminación de la obra.

I.21 Rotura y Reposición de Aceras y Contenes

Para la instalaciones de acometida, donde sea necesario romper las aceras y contenes existentes, se romperán considerando que los paños a reponer deben ser de 1.00 mt. de ancho.

Las reposiciones de aceras y contenes se harán a base de una mezcla de hormigón 1: 3: 5. La terminación de superficies para las aceras será con pañete frotado y para los contenes con pañete pulido. Las juntas de los paños serán violinadas.

Las formas y dimensiones de las aceras y contenes a reponer serán iguales que las existentes.

El volumen que aparece en los pliegos de presupuestos para esta partida, es aproximado, por lo cual esta partida puede aumentar o disminuir.

9. Comunicación y Protección de Personas y Propiedades:

El contratista se compromete a realizar sus labores en forma tal que interfiera lo menos posible con la construcción de los demás servicios y no interrumpa las comunicaciones públicas y privadas, en todo el tiempo que dure la construcción de la obra. Las longitudes de las zanjas a excavar, el orden de trabajo, la colocación de las barricadas, pasarelas o puentes provisionales, luces, letreros y todos los elementos necesarios para la adecuada protección de las personas y prevenir la interrupción de comunicaciones, deberán ser ordenadas por la supervisión, y serán fielmente cumplidas por los contratistas. El contratista será responsable de todas las roturas de las tuberías de agua potable, válvulas, acometidas, etc. de los servicios en construcción que se produzcan como consecuencia de los trabajos que ejecuta. Todas esas roturas serán reparadas por el contratista, corriendo por su cuenta los materiales, mano de obra,

10. Mantenimiento de Calles

Todas las calles serán restauradas iguales a las condiciones en que se encontraron al inicio de las excavaciones. El contratista está obligado a mantener en buenas condiciones durante el tiempo que duren las obras, los rellenos efectuados en las zanjas.

11. Recepción del Tendido de Conexión Domiciliaria (Acometida)

Para la recepción de las acometidas se cumplirán los mismos requisitos que en las tuberías en cuanto a colocación, inspección y relleno.



También, tendrá que haberse terminado la reparación del paño de acera que se rompió para la excavación de las zanjas y el tramo de contén (**si los hubiera**).

12. LIMPIEZA FINAL

Todas las áreas serán niveladas de acuerdo con las elevaciones indicadas en los planos, cuando no se indiquen nuevas nivelaciones, la tierra será restaurada a su configuración original, o se le dará las pendientes que se ordenen.

A la terminación de las obras, todos los escombros, materiales sobrantes y equipo del contratista serán removidos y dispuestos por éste en forma apropiada a fin de que toda el área de los trabajos quede limpia y presentable.

13. SUMINISTRO DE TUBERIAS DE CONCRETO:

I.22 Definición y Ejecución

Se entenderá por suministro de tuberías de concreto el que haga el contratista de aquellas que se requieran para la construcción de redes, colectores y emisores del alcantarillado de acuerdo con lo estipulado en el contrato y/o órdenes del Ingeniero Supervisor.

Todos los tubos de concreto sin reforzar serán de un solo grado de calidad y tipo, deberán cumplir con las siguientes especificaciones: ASTM-C14-71

I.23 Definición

Se entiende por tubos de concreto sin reforzar para alcantarillados, aquellos conductos construidos de concreto y provistos de un sistema de junteo adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

I.24 Dimensiones

Las dimensiones de los tubos serán de la longitud indicada en la tabla I y todos los tubos serán de espiga y campana.

Todos los tubos serán de la longitud indicada en la tabla I.

13.3.1. Tolerancia en las dimensiones

Las variaciones permisibles en las dimensiones prescritas en la tabla I, no deberán exceder de lo especificado en la tabla II, con excepción del espesor de las paredes del tubo el cual podrá excederse de las tolerancias en (+) siempre y cuando cumpla todas las otras especificaciones de materiales, resistencias, impermeabilidad, absorción, acabado y curado; pero esto no será motivo por el suministro de los tubos,

(Ver tabla I Anexada)

(Ver tabla II Anexada)



13.3.2. Resistencia al aplastamiento

La resistencia al aplastamiento determina por los métodos de apoyo en tres aristas y de apoyos de arena que se describen en las especificaciones, no será menor de la indicada en la tabla III anexa.

13.3.3. Absorción de agua

La cantidad de agua absorbida en las condiciones estipuladas para la prueba de absorción que describe en las especificaciones, no deberá pasar del 8 % del peso inicial de los pedazos de tubo en seco.

Los tubos deberán estar substancialmente libres de roturas y grietas grandes o profundas. Sin embargo se podrá admitir en la extremidad del macho del tubo, grietas o roturas que no lleguen a un tercio de la profundidad de la campana o bien que en la campana no llegue a los 2/3 (dos tercios) de su profundidad.

Los planos de los extremos de los tubos deberán ser perpendiculares a su eje longitudinal, salvo especificación expresa en contra.

Los tubos estarán completamente libres de burbujas, laminaciones o superficies rugosas, que presenten salientes o hendiduras de mas de 3mm.

La tubería no deberá presentar ninguna fuga durante la prueba hidrostática. No se considerara como falla la aparición de humedad en la superficie del tubo.

Los tubos serán curados por medio de agua, por medio de vapor o por medio de películas impermeables hechas con materiales aprobados por las supervisoras, acatando las siguientes recomendaciones:

I.25 Pruebas de tuberías para alcantarillados:

La prueba de las tuberías para alcantarillados se llevara a cabo en el lugar que de común acuerdo estipulen el contratista o vendedor y la supervisión.

Para el muestreo se procederá en la forma siguiente:

13.4.1. Lote de Prueba

Para la determinación de las pruebas especificadas se harán lotes de hasta mil piezas de un mismo diámetro.

De cada lote se escogerá un 3% de los tubos, de los cuales se designaran 1% para el contratista o vendedor 1% para una tercera debiéndose marcar los tubos para su identificación.

Se Seguirá el procedimiento de operación y rechazo de los Lotes que se señala a continuación:

- a) Se comprobara que los tubos designados por la supervisión cumplan con las especificaciones de acabado para tubos de concreto sin reforzar, debiendo ser rechazados y sustituidos los que no cumplan con los requisitos señalados en dichas especificaciones.
- b) Los tubos designados por la supervisión deberán de sujetarse a las medidas y diámetros existentes en el mercado según corresponda, dentro de las tolerancias indicadas en las

especificaciones y normas vigentes, tomando para ello en cada tubo la medida de varias medidas de que se obtendrán con aproximación al milímetro.

- c) A continuación, la mitad de los tubos designados para la supervisión será sometida a la prueba de aplastamiento, bien sea por el método de apoyo en tres aristas o el de apoyo de arena, que se detallan en las especificaciones, no debiendo presentar resistencia menor que la señalada por las normas según corresponda.
- d) Con los fragmentos de los tubos resultantes de la prueba al aplastamiento, se llevara a cabo la prueba de absorción que se detalla en las especificaciones.
- e) En las tuberías de concreto simple, los otros tubos designados por la supervisión se emplearan en la prueba hidrostática que se detalla en las especificaciones, no debiendo presentarse fugas, tal como se estipula en las especificaciones.
- f) Los lotes serán rechazados cuando mas del 20% de las pruebas indicadas en las especificaciones (c, d, y g.) (j, k y n) según corresponda, no cumplan los requisitos estipulados en las mismas, salvo el caso en que al hacerse la misma prueba en el lote designado para el contratista o vendedor o en ultima instancia en el lote designado en tercería haya mas de un 80% de las muestras que cumplan con las especificaciones señaladas debiéndose tomar en cuenta para el computo el total de piezas sujetas a esa o esas pruebas.
- g) Si alguno de los tubos no cumplen con los requisitos de resistencia a la ruptura, entonces el contratista o fabricante tendrá derecho por una sola vez a pruebas adicionales, conforme a las normas, si la totalidad de los tubos en la prueba llena los requisitos especificados, el lote será admitido enteramente; en caso contrario se rechazaran todos ellos, si el comprador o supervisión lo juzga conveniente, pero sin ser obligatorio y únicamente para el caso en que se haya encontrado un solo tubo con resistencia inferior al 70% podrá concederse que se ejecuten las pruebas nuevamente.
- h) En caso de un lote rechazado, el contratista tendrá derecho de seleccionar hasta un 50% de los tubos, entre aquellos que crea que están en buenas condiciones y serán sometidos a las pruebas indicadas en estas especificaciones, siendo rechazados totalmente si no las cumplen y sin tener derecho a una prueba.

Prueba de Resistencia: Las pruebas de resistencias al aplastamiento se determinaran por dos métodos: el de apoyo en tres aristas y el de apoyo en arena.

El método de apoyo en tres aristas consiste en colocar un tubo en dos apoyos inferiores en colocar un tubo en dos en dos apoyos inferiores constituidos por dos tiras de madera rectas que estarán sujetas con firmeza a un block de cuando menos 15 x 15 cm. De sección transversal. Estos apoyos tendrán sus esquinas superiores e inferiores arredondeadas con un radio aproximado de 12 mm.

Los lados interiores verticales de las tiras serán paralelos y estarán espaciados entre si 2.5 cm.

Antes de que el tubo se coloque en los apoyos inferiores se colocara un filete delgado de mortero de yeso y arena de un espesor máximo de 2.5 cm.

El tubo se colocara cuando el mortero aun este en estado plástico. El apoyo superior será block rígido de madera, cuando menos de 15 x 15 cm., de sección transversal y con la misma forma y dimensiones en toda su longitud. También se colocara una capa de mortero que no exceda de 2.5 cm. de espesor a todo lo largo del tubo, para igualar los apoyos. El block superior se colocara en contacto con el yeso cuando este aun permanezca plástico.

La carga se aplicara al block de madera a través de una viga metálica de dimensiones tales que permita la aplicación de la carga sin deformarse.



Para ejecutar la prueba, puede emplearse un motor adecuado, o bien usar la fuerza a mano, siempre que se aplique la carga uniformemente. En tubos de concreto simple se aplicara a razón de 1,000 kilos por metro y por minutos aproximadamente, o por incrementos no mayores de 50kg; en tubos de concretos reforzados se aplicara a razón de 3,000 kilos/m por minutos aproximadamente.

a) El centro de la carga se aplicara a la vigueta de apoyo en la parte superior y en un punto distante del extremo liso del tubo que sea precisamente la mitad su longitud.

La carga de prueba se deberá aplicar al block de apoyo superior en forma tal, que deje en libertad a dicho apoyo para moverse libremente en un plano vertical que pase por el centro de la distancia entre los apoyos inferiores. Al probar tubos que no sean absolutamente rectos, las líneas de apoyo escogidas se elegirán entre aquellas que parezcan llenar las condiciones más favorables para una prueba justa.

b) no deberá permitirse que un tubo permanezca sometido a la carga mas tiempo que el indispensable para aplicarla bien, observarla y anotarla.

- a) La maquina de prueba deberá de ser sólida y rígida en todos sus detalles, con el fin de que la carga no se desvirtúe en forma apreciable al deformarse o sentirse cualquiera de sus partes. Los apoyos deben ser lo suficientemente rígidos para que puedan transmitir y a su vez recibir cargas informes en toda su longitud sin flexionarse, estando sujetos a la maquina en tal forma que puedan transmitir y recibir las cargas máximas producidas por las pruebas, sin perdidas de movimiento, vibraciones o choques bruscos.
- b) Los apoyos, así como la muestra, deben centrarse con precisión, para estar seguro de que se lograra una distribución simétrica de la carga, a uno y otro lado del centro del tubo y en todas direcciones.
- c) No dejara de aplicarse la carga, sino hasta que el tubo acuse grietas que atraviesen todo su espesor, o como máximo cuando alcance la requerida por las especificaciones.
- d) Se calculara la resistencia, dividiendo la carga total que fue necesaria para romper cada tubo, entre la longitud neta interior del mismo. Dicha medida se tomara a partir del fondo de la campana hasta la extremidad lisa, en los tubos de concreto simple.
- e) Este método de aplicación de la carga también es válido para el método de apoyo en arena que se describe en las especificaciones.
- f) En el método de apoyo en arena, las muestras serán cuidadosamente asentadas en arena arriba y abajo, abarcando en cada una $\frac{1}{4}$ de circunferencia del tubo, de acuerdo a las siguientes recomendaciones.
 - a) se recomienda, para obtener mejores resultados que las extremidades de cada muestra del tubo sean marcadas exactamente en cuartos de circunferencia antes de la prueba.
 - b) La profundidad de los lechos arriba y abajo del tubo más delgado deberá de ser igual a la mitad del radio de la línea media del cuerpo del tubo.
 - c) La arena usada deberá ser limpia y tener por lo menos un 5% de humedad se pasara por un tamiz no.4 la del apoyo inferior estará suelta cuando se coloque el tubo.
 - d) No se deberá permitir que el armazón superior de apoyo se ponga en contacto con la placa superior de apoyo. La superficie superior de la arena en este apoyo, deberá ser nivelada con un rasero y será cubierta con una placa rígida de manera o de otro material resistente capaz de distribuir la carga uniformemente. La superficie inferior de la placa de madera deberá ser plana. La carga de prueba será aplicada en el centro exacto de la placa de apoyo superior, de tal manera que permita libre movimiento de la placa en todas direcciones. Para este fin de apoyo esférico es preferible, o también pueden usarse dos rodillos de ángulo recto.
 - e) La carga de prueba también puede aplicarse sin usar la maquina, aplicando dos pesos directamente en la plataforma que descansa sobre la placa de apoyo superior, teniendo cuidados



Simétricamente, con relación a una línea vertical que pase a través del centro del tubo, teniendo cuidado de que la plataforma no toque el armazón de apoyo superior.

- f) Para evitar flexión apreciable por la presión lateral de la arena, los marcos de o los apoyos superior o inferior serán hechos de madera maciza. Las superficies interiores de los armazones estarán labradas. Ningún armazón llegara a estar en contacto con el tubo durante la prueba. Para evitar la salida de la arena entre el armazón y el tubo, se puede poner una tira de lona a cada lado d la parte interior del armazón superior, a lo largo de los filos inferiores.

Prueba Hidrostática: En la prueba hidrostática se emplearan tubos completos y sin defectos aparente. La prueba se realizara en la forma descrita a continuación, en todos los especímenes de lote de prueba:

- a) Los tubos serán cerrados en sus dos extremos con tapones de madera o metal cubiertos de hule, para impedir fugas a través de estos hules, para impedir fugas a través de estos y en las juntas. A uno de los tapones se le colocara un niple de 19 mm de diámetro, con una roldada de hule y tuercas para asegurarlo siempre que sea de madera, o soldado en caso de ser metal. El objeto es impedir el paso del agua en sus juntas.
- b) Este niple se conectara a una bomba o a las tuberías del agua si la presión es suficiente. La presión será medida por medio de un manómetro y se aplicara en la forma siguiente:

352 gr. /cm.2 durante 5 minutos
704 gr. /cm.2 durante 10 minutos
1,056 gr. /cm.2 durante 15 minutos

Tiempo total de la prueba: 30 minutos

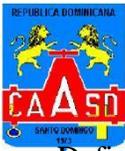
Prueba de absorción de agua: Para la prueba de absorción de agua, las muestras que se usen serán fragmentos de tubo roto procedentes de la prueba a la compresión y tendrán de 100 150 cm.2 de superficie, aproximadamente de forma cuadrada y deberán estar libres de grietas, rajaduras o bordes astillados.

Serán marcados con la misma marca del tubo de que procedan; la marca será pequeña y no cubrirá más del 1% de la superficie total de la muestra.

Las muestras se sacaran a peso constante en una estufa a una temperatura de 110° c. se colocaran en un recipiente de alambre apretadas, para evitar choques o frotamientos, se cubrirán con agua destilada o de lluvia y serán calentadas hasta la ebullición y hervidas por cinco (5) horas, después de lo cual se enfriara el agua hasta la temperatura ambiente y se escurrirán por un minuto las muestras, a las cuales se secura la humedad superficial por medio de una toalla o papel secante, y se procederá inmediatamente a pesarlas de nuevo.

La absorción deberá de ser calculada como porcentaje del peso inicial en seco, se anotaran separadamente los resultados de cada muestra individual, con aproximación de 0.5 gr. Y se tomara el promedio de los resultados de las muestras probadas del lote de prueba.

Acarreo de tuberías de concreto para redes de alcantarillado y líneas emisoras:



Definición y Ejecución: Se entenderá por acarreo de tuberías de concreto para redes de alcantarillado y líneas emisoras, la transportación de las mismas desde el sitio de fabricación hasta el lugar de su instalación en las obras objeto del contrato, incluyendo las maniobras de carga y descarga de los vehículos y las estibas ordenadas por el Ingeniero.

Las operaciones de carga y descarga, así como el acarreo y estiba de las tuberías se ejecutara tomando las medidas encaminadas a que las mismas no sufran daños y deterioros, ya que los tubos que resulten dañados por causas imputables al contratista, serán reparados o en su caso reemplazados por cuenta y cargo del mismo y a la entera satisfacción de la supervisión.

Acarreo de brocales, tapas y rejillas de hierro fundido:

Definición y Ejecución: Se entenderá por acarreo de brocales, tapas y rejillas de hierro fundido, las operaciones consistentes en transportarlas desde el sitio la planta de fabricación o sitio de compra, hasta el lugar de su utilización e instalación en las obras objetos del concreto, incluyendo las maniobras de cargas, descarga y estiba.

El acarreo de brocales, tapas y rejillas de hierro fundido se ejecutara tomando las precauciones necesarias para evitar daños y deterioros a las mismas, deben ser del tipo pesado con resistencia a carga de trafico pesado.