

**ESPECIFICACIONES GENERALES Y PARTICULARES DE LA OBRA:  
REHABILITACIÓN DE COLECTOR DE AGUAS NEGRAS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO  
SANITARIO EN LA LOCALIDAD DE NIO, MUNICIPIO DE GUASAVE, SINALOA.**

**LIMPIEZA Y TRAZO EN EL ÁREA DE TRABAJO**

**1.1**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por limpieza y trazo a las actividades involucradas con la limpieza del terreno de maleza, basura, piedras sueltas etc., y su retiro a sitios donde no entorpezca la ejecución de los trabajos; asimismo en el alcance de este trabajo está implícito el trazo y la nivelación instalando bancos de nivel y el estacado necesario en el área por construir.

En ningún caso la JUMAPAG hará más de un pago por limpia, trazo y nivelación ejecutados en la misma superficie.

Cuando se ejecuten conjuntamente con la excavación de la obra y/o el desmonte algunas actividades de desyerbe y limpia, la JUMAPAG no considerara pago alguno.

**MEDICIÓN Y PAGO.** Para fines de pago se medirá el área de trabajo de la superficie objeto de limpia, trazo y nivelación, medida está en su proyección horizontal y tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación a la unidad.

**EXCAVACIÓN DE ZANJAS**

**1.2, 4.3**

Para la clasificación de las excavaciones por cuanto a la dureza del material se entenderá por "material común", la tierra, arena, grava, arcilla y limo, o bien todos aquellos materiales que puedan ser aflojados manualmente con el uso del zapapico, así como todas las fracciones de roca, piedras sueltas, peñascos, etc., que cubiquen aisladamente menos de 0.75 de metro cubico y en general todo tipo de material que no pueda ser clasificado como roca fija.

Se entenderá por "roca fija" la que se encuentra en mantos con dureza y con textura que no pueda ser aflojada o resquebrajada económicamente sino con el uso previo de explosivos, cuñas o dispositivos mecánicos de otra índole. También se consideran dentro de esta Clasificación aquellas fracciones de roca, piedra suelta, o peñascos que cubiquen aisladamente más de 0.75 de metro cúbico.

Cuando el material común se encuentre entremezclado con la roca fija en una proporción igual o menor al 25% del volumen de esta, y en tal forma que no pueda ser excavado por separado, todo el material será considerado como roca fija.

Para clasificar material se tomara en cuenta la dificultad que haya presentado para su extracción. En caso de que el volumen por clasificar este compuesto por volúmenes parciales de material común y roca fija se determinará en forma estimativa el porcentaje en que cada uno de estos materiales interviene en la composición del volumen total.

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** - Se entenderá por "excavación de zanjas" la que se realice según el proyecto y/u órdenes del Ingeniero para alojar la tubería de las redes de agua potable y alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para amacizar o limpiar la plantilla y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, su colocación a uno o a 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.

El producto de la excavación se depositará a uno o a ambos lados de la zanja, dejando libre en el lado que fije el Ingeniero un pasillo de 60 (sesenta) cm. entre el límite de la zanja y el pie del talud del bordo 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 variaran en función del diámetro de la tubería que será alojada en ellas.

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel natural del terreno, hasta el fondo de la excavación.

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



El afine de los últimos 10 (diez) cm. del fondo de la excavación 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 un nuevo afine antes de tender la tubería, este será por cuenta exclusiva del Contratista.

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, la parte central del fondo de la zanja se excavará 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 de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o "conchas" que alojen las campanas o cajas que formarán las juntas. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

El Ingeniero deberá vigilar que desde el momento en que 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 (siete) días de calendario.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no altere el terreno adyacente a las excavaciones y previa autorización por escrito del Ingeniero. El uso de explosivos, se restringirá en aquellas zonas en que su utilización pueda causar perjuicios a las obras, o bien cuando por usarse explosivos dentro de una población se causen daños o molestias a sus habitantes.

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, este ordenará al Contratista la colocación de los ademes y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de las obras, la de los trabajadores o que exijan las leyes o reglamentos en vigor.

Las características y forma de los ademes y puntales serán fijados por el Ingeniero sin que esto releve al Contratista de ser el único responsable de los daños y perjuicios que directa o indirectamente se deriven por falla de los mismos.

El Ingeniero 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.

El criterio constructivo del Contratista será de su única responsabilidad y cualquier modificación, no será motivo de cambio en el precio unitario, deberá tomar en cuenta que sus rendimientos propuestos sean congruentes con el programa y con las restricciones que pudiesen existir.

En la definición de cada concepto queda implícito el objetivo del Organismo Operador, el Contratista debe proponer la manera de ejecución y su variación aun a petición de la JUMAPAG (por improductivo) no será motivo de variación en el precio unitario; las excavaciones para estructuras que sean realizadas en las zanjas (por ejemplo para cajas de operación de válvulas, pozos, etc.), serán liquidadas con los mismos conceptos de excavaciones para zanjas.

El Contratista deberá tomar en cuenta que la excavación no rebasará los 200 mts., adelante del frente de instalación del tubo, a menos que la JUMAPAG a través de su Representante lo considere conveniente en función de la estabilidad del terreno y cuente con la autorización por escrito.

Se ratifica que el pago que la JUMAPAG realiza por las excavaciones, es función de la sección teórica del Proyecto, por lo que se deberán hacer las consideraciones y previsiones para tal situación.

MEDICIÓN Y PAGO.- La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de una decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Contratista según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

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, 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 serán consideradas como sobre-excavaciones.

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. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero, 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.

Se considerará que las excavaciones se efectúan en agua, solamente en el caso en que el material por excavar se encuentre bajo agua, con un tirante mínimo de 50 (cincuenta) cm. que no pueda ser desviado o agotado por bombeo en forma económicamente conveniente para la JUMAPAG, quien ordenará y pagará en todo caso al Contratista las obras de desviación o el bombeo que deba efectuarse.

Se considerará que las excavaciones se efectúan en material lodoso cuando por la consistencia del material se dificulte especialmente su extracción, incluso en el caso en que haya usado bombeo para abatir el nivel del agua que lo cubría, así mismo en terrenos pantanosos que se haga necesario el uso de dispositivos de



sustentación (balsas) para el equipo de excavación. Y cuando las excavaciones se efectúen en agua o material lodoso se le pagara al Contratista con el concepto que para tal efecto exista.

A manera de resumen se señalan las actividades fundamentales con carácter enunciativo:

- A).- Afloje del material y su extracción.
- B).- Amacice o limpieza de plantilla y taludes de las zanjas y afines.
- C).- Remoción del material producto de las excavaciones.
- D).- Traspaleos verticales cuando estos sean procedentes; y horizontales cuando se requieran.
- E).- Conservación de las excavaciones hasta la instalación satisfactoria de las tuberías.
- F).- Extracción de derrumbes.

El pago de los conceptos se hará en función de las características del material y de sus condiciones; es decir, seco o en agua.

## **PLANTILLAS APISONADAS**

### **1.3, 4.3**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**- Cuando a juicio del Ingeniero el fondo de las excavaciones donde se instalaren 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 material adecuado para dejar una superficie nivelada para una correcta colocación de la tubería.

La plantilla se apisonará hasta que el rebote del pisón señale que se ha logrado la mayor compactación posible, para lo cual al tiempo del pisonado se humedecerán los materiales que forman la plantilla para facilitar su compactación.

Asimismo la plantilla se podrá apisonar con pisón metálico o equipo, hasta lograr el grado de compactación estipulado.

La parte central de las plantillas que se construyan para apoyo de tuberías de concreto será construida en forma de canal semicircular para permitir que el cuadrante inferior de la tubería descansa en todo su desarrollo y longitud sobre la plantilla.

Las plantillas se construirán inmediatamente antes de tender la tubería y previamente a dicho tendido el Contratista deberá recabar el visto bueno del Ingeniero 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 defectuosos y que se construyan nuevamente en forma correcta, sin que el Contratista tenga derecho a ninguna compensación adicional por este concepto.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La construcción de plantilla será medida para fines de pago en metros cúbicos con aproximación a un decimal. Al efecto se determinará directamente en la obra la plantilla construida.

No se estimarán para fines de pago las superficies o volúmenes de plantilla construidas por el Contratista para relleno de sobre - excavaciones.

La construcción de plantillas se pagara al Contratista a los Precios Unitarios que correspondan en función del trabajo ejecutado; es decir, si es con material de banco o con material producto de excavación.

A continuación a manera enunciativa se señalan las principales actividades que deben incluir los Precios Unitarios de acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda.

- a) Selección del material y/o papeo.
- b) Proporcionar la humedad necesaria para la compactación (aumentar o disminuir).
- c) Compactar al porcentaje especificado.
- d) Acarreos y maniobras totales.
- e) Recompactar el terreno natural para restituir las condiciones originales antes de la colocación de la plantilla.

## **RELLENO DE EXCAVACIONES DE ZANJAS.**

### **1.4, 1.5, 4.3**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.** Se entenderá por "relleno sin compactar" el que se haga por el simple depósito del material para relleno, con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la natural que produce su propio peso.

Se entenderá por "relleno compactado" aquel que se forme colocando el material en capas sensiblemente horizontales, del espesor que señale el Ingeniero, pero en ningún caso mayor de 15 (quince) cm. con la humedad que requiera el material de acuerdo con la prueba Proctor, para su máxima compactación. Cada capa



será compactada uniformemente en toda su superficie mediante el empleo de pisones de mano o neumático hasta obtener la compactación requerida.

Por relleno de excavaciones de zanjas se entenderá el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Contratista para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, las excavaciones que hayan realizado para alojar las tuberías de redes de agua potable, así como las correspondientes a estructuras auxiliares y a trabajos de jardinería.

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavación sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero, pues en caso contrario, este 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.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras y abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 (treinta) cm. arriba del lomo superior del tubo o según proyecto. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación, colocándolo en capas de 20 (veinte) cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

Cuando por la naturaleza de los trabajos no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándolo ligeramente, hasta por capas sucesivas de 20 (veinte) cm., hasta colmar la excavación dejando sobre de ella un montículo de material con altura de 15 (quince) cm. sobre el nivel natural del terreno, o de la altura que ordene el Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero así lo señalen, el relleno de excavaciones deberá ser efectuado en forma tal que cumpla con las especificaciones de la técnica "Proctor" de compactación, para lo cual el Ingeniero ordenará el espesor de las capas, el contenido de humedad del material, el grado de compactación, procedimiento, etc., para lograr la compactación óptima.

La consolidación empleando agua no se permitirá en rellenos en que se empleen materiales arcillosos o arcillo arenosos, y a juicio del Ingeniero podrá emplearse cuando se trate de material rico en terrones o muy arenoso. En estos casos se procederá a llenar la zanja hasta un nivel de 20 (veinte) cm. abajo del nivel natural del terreno vertiendo agua sobre el relleno ya colocado hasta lograr en el mismo un encharcamiento superficial; al día siguiente, con una pala se pulverizará y alisará toda la costra superficial del relleno anterior y se rellenará totalmente la zanja, consolidando el segundo relleno en capas de 15 (quince) cm. de espesor, quedando este proceso sujeto a la aprobación del Ingeniero, quien dictará modificaciones o modalidades.

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.

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

**MEDICIÓN Y PAGO.** El relleno de excavaciones de zanja que efectúe el Contratista, le será medido en metros cúbicos de material colocado con aproximación de un décimo. El material empleado en el relleno de sobre-excavaciones o derrumbes imputables al Contratista no será valuado para fines de estimación y pago.

De acuerdo con cada concepto y en la medida que proceda con base en su propia definición, los Precios Unitarios deben incluir con carácter enunciativo las siguientes actividades:

- a) Proporcionar la humedad necesaria para compactación a grado que este estipulado (quitar o adicionar).
- b) Seleccionar el material y/o papear.
- c) Compactar al porcentaje especificado.
- d) Acarreo, movimientos y traspaleos locales.

## **BOMBEO DE ACHIQUE CON BOMBA AUTOCEBANTE, PROPIEDAD DEL CONTRATISTA.**

1.8

**DEFINICION Y EJECUCION.** Por bombeo de achique se entenderá al conjunto de operaciones que se hagan necesarias para extraer el agua que se localice en las zanjas para tendido de tubería, así como en excavaciones para obra complementarias que se requiera en el sistema.

Al ordenar la utilización del equipo, el Ingeniero deberá prestar especial atención a que dicho equipo sea adecuado para la ejecución del trabajo y dentro de su vida económica, tanto por lo que se refiere al tipo empleado, como a su capacidad y rendimiento; y ya durante su operación, cuidar que esta se haga eficientemente, y se obtenga de ella el rendimiento correcto; en caso contrario, se hará ajustes al precio unitario en función del modelo del equipo.



El contratista será en todo momento el único responsable tanto de la conservación de su equipo como de su eficiencia.

**MEDICIÓN Y PAGO.** La operación del equipo de bombeo de achique propiedad del contratista se medirá en horas con aproximación de 0.25 de hora.

Al efecto, se determinará mediante un estricto control de la comisión, el tiempo que trabaje el equipo en forma efectiva ejecutando el trabajo que le ha sido ordenado.

No se computará para fines de pago el tiempo de operación del equipo de bombeo de achique que no está ejecutando trabajo efectivo, que trabaje deficientemente o ejecute trabajos que no correspondan al proyecto y / o a lo ordenado por el Ingeniero.

El pago específico al contratista por la ejecución de los trabajos se hará a base de precios unitarios, o de acuerdo a lo estipulado en el contrato en los conceptos de trabajo y capacidad de los equipos.

No se pagará al contratista la operación del equipo de bombeo de achique que por falta de capacidad o por no ser del tipo adecuado, no produzca los resultados que de él se esperaban.

No se considerará para fines de pago los bombeos ejecutados fuera de los lineamientos fijados en el proyecto y / o las indicaciones del Ingeniero

Como un indicador de los rendimientos de las bombas a continuación se señalan rendimientos normativos:

Bomba de 2" diámetro de 30 a 45 m<sup>3</sup>/hr.

Bomba de 3" Diámetro de 70 a 90 m<sup>3</sup>/hr.

Bomba de 4" Diámetro de 110 a 150 m<sup>3</sup>/hr.

Bomba de 6" Diámetro de 260 m<sup>3</sup>/hr.

## **SUMINISTRO DE MATERIAL DE BANCO PARA RELLENOS.**

### **1.6**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**- Se entenderá por suministro de materiales para rellenos a la adquisición de los mismos sin considerar la transportación de ellos a la obra, serán adquiridos en el sitio que la JUMAPAG indique, con la calidad que se requiera para su utilización en las obras objeto del Contrato.

**MEDICIÓN Y PAGO.**- El suministro de materiales pétreos: arena, grava, material de banco o producto de excavación, cascajo, etc., incluye la adquisición y carga del material en el camión o medio de transportación a la obra, no incluye acarreo, y será medido colocado en la excavación original; es decir, llevará involucrado su coeficiente de abundamiento.

## **ACARREOS DE MATERIALES.**

### **1.6, 1.7, 1.9**

**DEFINICIÓN Y EJECUCIÓN.**- Se entenderá por acarreo de materiales la transportación de los mismos desde el sitio en que la JUMAPAG se los entregue al Contratista; o lugar de compra, cuando sea suministrado por éste último, hasta el sitio de su utilización en las obras objeto del Contrato.

**MEDICIÓN Y PAGO.**- El acarreo de materiales pétreos: arena, grava, material de banco o producto de excavación, cascajo, etc., en camión de volteo a una distancia de 1.0 kilómetro para fines de pago, se medirá en metros cúbicos con aproximación a un décimo. Incluye: camión inactivo durante la carga, acarreo primer kilómetro y descarga a volteo, y será medido colocado o en la excavación original; es decir, llevará involucrado su coeficiente de abundamiento.

El acarreo de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales y tuberías en camión de redilas o plataforma a una distancia de 1.0 kilómetro, se medirá para su pago en toneladas con aproximación de un decimal. Incluye carga y descarga a mano y, para valuar los pesos, se considerarán los teóricos volumétricos.

El acarreo de materiales pétreos: arena, grava, piedra, cascajo, etc., en camión de volteo en kilómetros subsecuentes al primero, se medirá para fines de pago en metros cúbicos-kilómetros con aproximación a la unidad, medido y colocado.

Para kilómetros subsecuentes al primero, el acarreo de cemento, fierro de refuerzo, madera, tabique, piezas especiales y tuberías en camión de redilas o plataforma, se medirá para su pago en tonelada-kilómetro; el número de Ton-Km que se pague al contratista, será el que resulte de multiplicar las toneladas del material empleado en la obra con sus pesos volumétricos teóricos por el número de kilómetros de acarreo.

La distancia de acarreo se medirá según la ruta transitable más corta o bien aquella que autorice el Ingeniero.

Todos los daños que sufran los materiales durante su transportación serán reparados por cuenta y cargo del Contratista.



## **SUMINISTRO DE TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) PARA ALCANTARILLADO SANITARIO: 2.1, 2.3, 4.4**

**Definición y ejecución.** - Se entenderá por suministro de tuberías el que haga el contratista de aquellas que se requieran para la construcción de redes de atarjeas, colectores, interceptores y emisores útiles en el desalojo de las aguas negras municipales, ya sean en concreto simple o reforzado, tuberías de policloruro de vinilo (pvc) con junta hermética de anillo de hule, material elastomérico o cualquier otro tipo aprobado por jumapag.

En la fabricación de la tubería de policloruro de vinilo (pvc) sin plastificante, con junta hermética, de material elastomérico, deberá certificarse lo correspondiente a las normas nmx-e-211/1 para sistema inglés, y nmx-e-215/1 para sistema métrico, debiéndose cumplir con lo dispuesto en las "especificaciones de diseño y construcción para sistemas de alcantarillado sanitario utilizando tubería con junta hermética", publicadas por c.n.a.

Para las conexiones de policloruro de vinilo (pvc) sin plastificante, con junta hermética de material elastomérico, lo señalado en la norma nmx-e-211/2 para sistema inglés y nmx-e-215/2 para sistema métrico.

Todas las tuberías se suministrarán de acuerdo a las dimensiones fijadas en el proyecto y deberán satisfacer las normas "nom - 001 - cna - 1995", (en especial).

La nmx-c401-1996-once y la nmx-c-402-1996-onnce y en general todas las especificaciones dispuestas para el caso por secofi, según la clase de tubería que se trate.

**Medición y pago.** - El suministro de tubería de cualquier tipo, será medido para fines de pago por metro lineal, con aproximación de una décima, al efecto se determinarán directamente en la obra el número de metros lineales de las diversas tuberías colocadas según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero.

No se estimarán para fines de pago las tuberías suministradas por el contratista que no llenen los requisitos señalados en las especificaciones que correspondan, según el tipo de tubería.

Las juntas en las tuberías deben ser herméticas, independientemente del material de que se trate.

En tubería de policloruro de vinilo (pvc) se debe de utilizar el anillo tipo II, siguiendo como mínimo, las características, especificaciones y métodos de prueba que se señalan en la norma nmx-e-111.

Cualquier otro material o producto que se use en el junteo debe ser especificado en la norma de producto de la tubería de acuerdo con las especificaciones generales y las especificaciones de instalación.

**MEDICION Y PAGO.** - El suministro de las tuberías se considerará para fines de pago por metro lineal, con aproximación de un centésimo. Para tal efecto se determinará directamente en el sitio de la obra la cantidad de metros lineales de las tuberías suministradas.

Las tuberías deberán ser puestas en el lugar de la obra y será entera responsabilidad del contratista su adecuado almacenamiento y cuidado.

No se considerará para fines de pago las tuberías suministradas por el contratista que no cumplan con las especificaciones vigentes dadas por el organismo rector (**SECOFI**), correspondientes para tal efecto, para lo cual deberá entregar el certificado del cumplimiento del fabricante, así como el producto.



## INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE POLICLORURO DE VINILO (PVC) CON JUNTA HERMÉTICA PARA ALCANTARILLADO SANITARIO.

2.2, 2.4, 4.3

**Definición y ejecución.**- Se entenderá por instalación de tubería para alcantarillado el conjunto de operaciones que debe ejecutar el contratista para colocar en forma definitiva según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero, la tubería de policloruro de vinilo (pvc) ya sea de macho y campana o de espiga que se requiera para la construcción de redes de alcantarillado.

La construcción de la red de alcantarillado sanitario se iniciará con el emisor, continuando con los colectores, subcolectores, atarjeas y albañales. La instalación de las tuberías se hará de aguas abajo hacia aguas arriba.

Los que tengan a su cargo los sistemas de alcantarillado sanitario, son los responsables de la correcta aplicación de las especificaciones de construcción que se hayan establecido en el contrato para asegurar la hermeticidad del sistema de alcantarillado y su correcta funcionalidad.

Terminada la instalación de un tramo y sus pozos de visita extremos, se procederá a realizar la prueba de hermeticidad como indica en el párrafo 7 de la norma nom-001-cna-1995. El informe de estas pruebas debe ser presentado a la entidad encargada de vigilar la presente norma, por una unidad de verificación acreditada.

**MEDICION Y PAGO.**- La instalación de las tuberías se considerará para fines de pago por metro lineal, con aproximación de un centésimo. Para tal efecto se determinará directamente en el sitio de la obra la cantidad de metros lineales de las tuberías instaladas y probadas de acuerdo a prueba de campo **NOM-001-CNA-1995** o vigente y debidamente protegidas, según proyecto autorizado y/u órdenes de la JUMAPAG a través de la supervisión.

El pago correspondiente de este concepto (instalación) se hará solo hasta que se realice de manera satisfactoria la prueba hidrostática de campo según **NOM-001-CNA-1995** o vigente y se proteja debidamente la tubería.

En el precio unitario de este concepto deberá incluir las siguientes actividades:

- a).- Maniobras para colocarlas a un lado de la zanja.
- b).- Bajado, tendido y nivelación de la tubería a la zanja.
- c).- Prueba hidrostática de la red, incluyendo el suministro del agua potable (bombeo, levantar presión y trasvase de una prueba a otra, así como las pruebas de escurrimiento y espejo).

Además deberá incluir todos los materiales, implementos, herramientas y piezas especiales necesarios para la realización de la prueba hidrostática según **NOM-001-CNA-1995** o vigente.

Para que el contratista no tenga un desembolso económico fuerte deberá vigilar estrictamente su programa de obra, principalmente la excavación e instalación de tubería contra su respectivo programa de suministro de tubería, para que este último vaya de acuerdo a los primeros.

### **Prueba de hermeticidad en campo para tuberías de policloruro de vinilo (pvc), accesorios y descargas domiciliarias.**

**En tuberías:** se deberá probar en campo la hermeticidad de la tubería instalada sometiéndola a una presión hidrostática de 0.05 mpa (0.5 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método establecido en el inciso 7.1 de la norma nom-001-cna-1995.

Cuando los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario, consideren factible la ejecución de la prueba neumática, esta se podrá aplicar para diámetros nominales que no excedan de 630 mm considerando una presión neumática de 0.03 mpa (0.3 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método de la prueba de aire a baja presión.



**En accesorios:** los pozos de visita comunes, los especiales, de caja y con caída adosada, deben asegurar hermeticidad en la unión con la tubería y estanqueidad en toda la estructura, sometidos a una carga hidráulica equivalente a la altura que se tenga a nivel brocal, siguiendo el método descrito en el inciso 7.2 de la norma nom-001-cna-1995.

**En descargas domiciliarias:** el sistema de conexión para las descargas debe garantizar hermeticidad en su unión entre las atarjeas y el albañal domiciliario, sometiendo a una presión hidrostática de 0.05 mpa (0.5 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método establecido en el inciso 7.3 de la norma nom-001-cna-1995.

Cuando los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario, consideren factible la ejecución de la prueba neumática, esta se podrá aplicar para diámetros nominales que no excedan de 450 mm considerando una presión neumática de 0.03 mpa (0.03 kgf/cm<sup>2</sup>), siguiendo el método discreto en el apéndice "a" de esta norma.

**Método de prueba:** para verificar la hermeticidad de la instalación, los responsables de los siguientes sistemas de alcantarillado sanitario, deben aplicar el siguiente método de prueba.

**Prueba hidrostática en tubería:** la prueba se debe llevar a cabo en la tubería y en tramo comprendidos entre dos pozos de visita, asegurando su posición, esto es, cubriendo la tubería con material de relleno (centro) dejando descubiertas sus puntas.

**Equipo y material:** se debe contar como mínimo con el equipo y material siguiente:

- agua (de preferencia no potable)
- tapones herméticos para los extremos del tubo a probar, del diámetro adecuado.
- bomba provista de manómetro de capacidad apropiada para esta prueba (amplitud de escala 0 a 0.1 mpa (0 a 1 kgf/cm<sup>2</sup>). Y división mínima de escala de 0.00.1 mpa (0.01 Kgf/cm<sup>2</sup>).
- cronómetro
- dispositivos para medir volumen (división mínimo de escala 0.5 litros).
- dispositivos para purga de aire.

**Preparación:** todas las incorporaciones a la línea por probar, incluyendo las descargas domiciliarias (cuando existan), deben estar selladas herméticamente y asegurada de tal manera que no se tengan deslizamientos durante la prueba.

Las tuberías deben ser llenadas lentamente con agua, de manera que se pueda expulsar el aire acumulado en la parte superior por lo que el llenado debe ser a partir de los puntos más bajos de la tubería, para asegurar que el aire sea expulsado por el punto más alto.

Las tuberías deben ser prellenadas con los tiempos especificados en la tabla uno de acuerdo al materia de la tubería.

Después del tiempo de prellenados antes de iniciar la medición del tiempo de prueba, se debe alcanzar una presión manométrica 0.05 mpa (0.5 kgf/cm<sup>2</sup>); si el tiempo prellenado es de una hora dicha presión debe mantenerse durante 15 minutos previos al inicio de la prueba. La lectura estará referida al centro del diámetro de la tubería y en el punto más bajo del tramo de prueba.

Tabla 1. - Valores permisibles para tubería pvc

Material de la tubería	diam. Nominal (mm)	tiempo de prellenado (horas)	agua agregada en l/m <sup>2</sup> de superficie interna mojada	presión de prueba mpa (kgf/cm <sup>2</sup> )
------------------------	--------------------	------------------------------	--	--

Plástico (pvc y Pead) todos los diam. nominales

0.02

0.05

(0.5)





**Procedimiento:** la presión de prueba de 0.05 mpa ( 0.5 kgf/cm<sup>2</sup>) debe ser mantenida durante 15 minutos, si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. En este caso la cantidad de agua agregada debe ser medida.

La base para calcular la cantidad admisible de agua por agregar es el diámetro interno de la tubería. En el caso de tubería de concreto simple o concreto reforzado, la mancha de humedad en la pared del tubo debido a la saturación inicial no necesariamente indica falta de estanqueidad.

Si el junteo es defectuoso, los responsables de los sistemas del alcantarillado sanitario deben determinar con sus propios medios, el origen de la (s) fuga (s) o trabajos defectuosos y repararlos. El tramo se volverá a probar hasta alcanzar el requerimiento de esta prueba si el tiempo transcurrido entre la ejecución de una prueba y otra es superior a 24 hrs la tubería deberá ser saturada nuevamente.

**Aceptación de la prueba:** la línea de alcantarillado se considera hermética si el agua agregada durante 15 minutos del periodo de prueba no excede el valor dado en la tabla uno.

**Tamaño de la muestra:** para verificar la instalación se debe aplicar la prueba de hermeticidad establecida en el inciso 7.1 (en su caso en el apéndice "a") de esta norma, a la totalidad de la longitud de los emisores y colectores a partir de las escrituras de descargas y hacia aguas arriba de acuerdo con el orden normal del proceso constructivo.

Para la red de atarjeas se aplica el siguiente plan de muestreo (tabla 2) se tomara 10 muestras; cada una será equivalente al 10% de la longitud total de la red de alcantarillado por instalar. Las pruebas de hermeticidad se aplicaran a tramos comprendidos entre dos pozos de visita se efectuara el número de pruebas necesarias que cubra el porcentaje señalado según el plan de muestro.

Se comenzará aplicando la prueba a la primer muestra en su totalidad, cuantificando el porcentaje de rechazo, en función del número de juntas o tubos fallados.

La siguiente muestra se probara de acuerdo los resultados obtenidos de la muestra anterior, como se indica a continuación:

Si en la muestra anterior el rechazo fue menor del 5% del total de las pruebas. Se probara el 100% de la longitud de la siguiente muestra.

En los siguientes tramos se confirmara con el muestreo descrito en el inciso (b).

Los responsables de los sistemas alcantarillado sanitario, podrán establecer sus propios porcentajes de muestreo, pero en ningún caso se podrán aplicar un porcentaje menor al descrito en este plan.

**Informe de la prueba:** el informe de la prueba debe incluir lo siguiente:


- identificación completa del tramo probado
- resultados obtenidos de la prueba y comentarios relevantes.
- referencia del método de prueba
- nombre y firmas del representante.

**Prueba hidrostática en pozo de visita:** la prueba se debe llevar a cabo en pozo de visita construido o e instalado (prefabricados) en obra y con la conexión de la tubería que se unen al pozo.

**Equipo y material:** se debe contar como mínimo con el equipo y material siguiente:

- agua (de preferencia no potable)
- tapones herméticos para los extremos de los tubos, el diámetro o diámetro adecuados.
- cronometro

**Preparación:** las líneas conectadas a los pozos de visita se deben bloquear herméticamente con tapones de forma tal que se garantice que no sean un punto de fuga.





Los pozos prefabricados de concreto, de fibrocemento, los fabricados en sitio de concreto o mampostería o de cualquier otro material que cumpla con norma emitida por una situación acreditada, se deben mantener llenos de agua hasta el nivel de brocal con 24 horas de anticipación a la prueba, con objeto de garantizar su saturación.

**Procedimiento:** los pozos de visita se deben probar con una presión hidrostática equivalente a la altura que se tengan a nivel de su brocal; esta carga hidráulica se debe mantener durante un tiempo mínimo de 15 minutos, si es necesario agregando constantemente la cantidad de agua requerida para sustituir el volumen absorbido. La cantidad de agua agregada debe ser medida.

En el caso de pozo de concreto o de fibrocemento prefabricado o fabricados en sitio de concreto y/o mampostería, las manchas de humedad en la pared debidas a la saturación inicial, no necesariamente indican falta de estanqueidad.

Si el término de la prueba el volumen de agua sobrepasa el límite permisible, los responsables de los sistemas de alcantarillado sanitario deben terminar, con sus propios medios, el origen de la (s) fuga(s) o trabajos defectuosos y proceder a repararlos. El pozo se volverá a probar hasta alcanzar los requerimientos de esta prueba.

**Aceptación de la prueba:** el pozo se considera hermético si el agua agregada durante la prueba no excede el valor que resulte de la siguiente expresión:

- v = volumen permitido por agregar en una hora (litros por hora)
- o = diámetro de la base del pozo de visita (metro)
- h = carga hidráulica (metro)

El volumen (v) resultante de esta expresión debe ser directamente proporcional al tiempo de la prueba.

**Tamaño de la muestra:** se deben probar todos los pozos construidos o instalados que se encuentren dentro del muestreo establecido en el inciso.

**Informe de la prueba:** el informe de la prueba debe incluir lo siguiente:

- identificación completa del pozo probado
- resultado obtenido de la prueba y comentarios relevantes
- referencia del método de prueba
- nombre y firma del responsable

**Prueba hidrostática en descargas domiciliarias:** la prueba se debe llevar a cabo en las descargas domiciliarias individualmente. Seccionando en tramos o entre dos pozos de visita cuando esto sea posible, asegurando la posición del albañal exterior y dejando descubiertas sus juntas y la junta albañal-atarjea.

## CONSTRUCCION DE POZOS DE VISITA Y CAJAS DE CAIDAS ADOSADA

### 3.2

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderán por pozos 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 ordene el Ingeniero durante el curso de la instalación de las tuberías. No se permitirá que existan mas de 125 (ciento veinticinco) metros instalados de tubería 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 tubería para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tubería y que estos sufran desalojamientos.

Los pozos de visita se construirán según el plano aprobado por la Comisión y serán de mampostería común de tabique junteada con mortero de cemento y arena en proporción de 1:3. Los tabiques deberán ser mojados previamente a su colocación, con juntas de espesor no mayor que 1.5 cm. (uno y medio centímetros). Cada hilada 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 (cuatrapeado).



El paramento 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, se emplearán cerchas 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.

Al construir la base de concreto de los pozos de visita se harán en ellas los canales de "media caña" correspondientes, por alguno 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 cerchas.
- c).- Se ahogarán tuberías cortadas a "media caña" al colarse el concreto para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos del alcantarillado, colando luego 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.
- d).- Se pulirán cuidadosamente, en su caso, los canales de "media caña" y serán acabados de acuerdo con los planos del proyecto.

Cuando así lo señale el proyecto, se construirán pozos de visita de "tipo especial", según los planos que proporcionará oportunamente la Comisión 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 0.50 metros. Se construirán dentro del pozo de visita sin modificación alguna a los planos tipo de las mismas.
- b).- Caídas de altura entre 0.50 y 2.00 metros. Se construirán las cajas de caída adosadas a los pozos de visita de acuerdo con el plano tipo respectivo de ellas.

La mampostería de tercera, y el concreto que se requieran para la construcción de los pozos de visita de "tipo especial" y las cajas de caída, deberán llenar los requisitos señalados en las Especificaciones relativas a esos conceptos de trabajo.

**MEDICION Y PAGO.-** La construcción de pozos de visita y de cajas de caída se medirá en unidades. Al efecto se determinará en la obra el número de ellos construidos según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero, clasificando los pozos de visita bien sea de tipo común o tipo especial de acuerdo con las diferentes profundidades y diámetros; esto también es válido para las cajas de caída. De manera enunciativa se señalan las actividades principales que integran los conceptos referentes a pozos de visita y cajas de caída:

El suministro y colocación de todos los materiales puestos en obra incluyendo fletes, maniobras locales, desperdicios y mermas así como la mano de obra correspondiente. No se incluyen en estos conceptos excavaciones, rellenos ni suministro y colocación de brocales.

## **BROCALES Y TAPAS PARA POZOS DE VISITA.**

### **3.1**

**DEFINICION Y EJECUCION.-** Se entenderá por colocación de brocales, tapas y coladeras a las actividades que ejecute el Contratista en los pozos de visita y coladeras pluviales de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero.

Cuando el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero lo señalen los brocales, tapas y coladeras deberán ser de fierro fundido.

La colocación de brocales, tapas y coladeras de fierro fundido serán estimadas y liquidadas de acuerdo con este concepto en su definición implícita.

Cuando de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero los brocales, tapas y rejillas deban ser de concreto, serán fabricados y colocados por el Contratista.

El concreto que se emplee en la fabricación de brocales, tapas y rejillas deberá de tener una resistencia  $f'c=175$  kg/cm<sup>2</sup> y será fabricado de acuerdo con las especificaciones respectivas.

**MEDICION Y PAGO.-** La colocación de brocales, tapas y rejillas, así como la fabricación y colocación de brocales y tapas de concreto, se medirá en piezas. Al efecto se determinará en la obra el número de piezas colocadas en base al proyecto.



El precio unitario incluye el suministro de todos los materiales, mermas y acarreos, fletes; la mano de obra y el equipo (no incluye el suministro del brocal y tapa de fierro fundido; pero sí su manejo, maniobras locales e instalación).

#### **CONEXIONES DOMICILIARIAS (SLANT Y CODO).**

4.1, 4.2, 4.3, 4.4

**DEFINICION Y EJECUCION.** - El trabajo consiste en perforar tuberías de concreto simple o reforzado de la red de alcantarillado, para la inserción de la acometida de SLANT, debiendo ejecutarse sin que el tubo se agriete, así como cuidar el manejo de los accesorios de la toma domiciliaria.

El Contratista instalará las conexiones domiciliarias, a partir del paramento exterior de los edificios en el sitio que señalen los planos o prescriba el Ingeniero y las terminará conectándolas en la inserción correspondiente en el alcantarillado; el otro extremo de la conexión, según lo determine el Ingeniero lo tapará el Contratista con tapa de ladrillo y mortero pobre de cemento, si éste existiera.

Las conexiones formarán con el Alcantarillado un ángulo aproximado de 90 (noventa) grados en planta.

Excepcionalmente se admitirán inflexiones con ángulos distintos al citado. Los codos se anclarán a satisfacción del Ingeniero. Para las conexiones se usará tubo de 15 centímetros, y 20 centímetros o más de diámetro a juicio del Ingeniero.

La pendiente mínima que en general se admitirá para la tubería de la conexión será del 1 % (uno por ciento), y el colchón sobre el lomo del tubo en cualquier lugar de su longitud, tendrá como mínimo 90 (noventa) centímetros. Previa autorización escrita del Ingeniero. La pendiente podrá reducirse a un medio (1/2) por ciento, pero únicamente cuando ello sea necesario a fin de dejar el colchón mínimo 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 pendiente mínimos; el Contratista no hará la conexión y deberá comunicarlo por escrito al Ingeniero para que éste 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 estas, se construirán las del otro lado.

**MEDICION Y PAGO.**- La instalación de conexiones domiciliarias y pluviales del servicio de alcantarillado, se medirá en conexiones comprendida cada una de ellas exclusivamente la acometida (SLANT) y el codo de 45 grados; es decir será por juego. El precio unitario incluye las maniobras para distribuir las piezas a lo largo de la zanja, bajada y tendido, perforación de la tubería, junteo con mortero cemento arena, así como las excavaciones y rellenos necesarios para la debida instalación de la descarga.