EXPEDIENTE TÉCNICO

"RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS DE LA CALLE JORGE HERRERA ENTRE LA CALLE MAYOR NOVOA Y 24 DE JULIO, CALLE MAYOR NOVOA ENTRE LA CALLE BOLÍVAR Y FRANCISCO NAVARRETE; DEL CERCADO DE TUMBES - DISTRITO TUMBES - PROVINCIA TUMBES Y REGIÓN DE TUMBES"

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE REDES DE ALCANTARILLADO

000569

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 569

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA EL CAMBIO DE RED DE ALCANTARILLADO

OBRA: "RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS DE LA CALLE JORGE HERRERA ENTRE LA CALLE MAYOR NOVOA Y 24 DE JULIO, CALLE MAYOR NOVOA ENTRE LA CALLE BOLÍVAR Y FRANCISCO NAVARRETE; DEL CERCADO DE TUMBES - DISTRITO TUMBES - PROVINCIA TUMBES Y REGIÓN DE TUMBES"

Ubicación:	Región	:	Tumbes
	Provincia	:	Tumbes.
	Distrito	:	Tumbes.
	Lugar	:	Calle Jorge Herrera y Calle Mayor Novoa del Cercado de Tumbes

Fecha : Abril 2022

02.03 RED DE ALCANTARILLADO

02.03.01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.03.01.01 EXCAVACION DE ZANJAS

02.03.01.01.01 EXCAVACIONES EN TERRENO NATURAL A MÁQUINA P/BUZÓN (m3)

GENERALIDADES

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones para la instalación de los buzones con maquinaria, de acuerdo con las secciones, límites, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el ingeniero supervisor. El Contratista deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material de acuerdo con lo indicado en el estudio de suelos, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

No es conveniente efectuar apertura de excavaciones con mucha anticipación a la instalación de los buzones, para:

- Evitar posibles inundaciones.
- Reducir la posible necesidad de entibar los taludes de la zanja.
- Evitar accidentes.

Descripción

Este trabajo consiste en toda la excavación necesaria para alcanzar los niveles adecuados dados por los planos; con maquinaria excavadora (cargador retroexcavadora) y se empezará sólo si los trazos y replanteos han sido aprobados por el Supervisor: Los trabajos se complementarán con herramientas manuales, (pico, pala, barreta), se deberá poner especial cuidado en los cortes del terreno, para mantener la geometría de las estructuras planteadas en el expediente del Proyecto.

En zonas con nivel freático alto o lluviosas, se efectuará entibados o tablestacados en las paredes de la zona excavada, a fin de evitar derrumbes.

Asimismo, se emplearán equipos de bombeo (como el uso de una motobomba) a fin de bajar el nivel freático o recuperar una zanja inundada; este equipo se realizará durante el proceso de excavación del buzón, de manera que permita una fácil excavación.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Toda modificación en las dimensiones de las excavaciones motivadas por el tipo de suelo deberá someterse a la aprobación del Supervisor.

Medidas de seguridad.

El Supervisor dispondrá los apuntalamientos y entibaciones necesarias para realizar y proteger todas las excavaciones y evitar perjuicios a la propiedad privada y en todo momento evitar accidentes durante los trabajos.

Cabe señalar que, los trabajos de drenaje en las excavaciones para los buzones se encuentran también presupuestados en la partida ***02.03.01.02.02 Drenaje de zanjas c/bombeo p/deprimir napa freática***.

Fondo de la excavación

El fondo debe ser totalmente plano, regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto.

Método de Medición

Se computará en metros cúbicos (m3), a los anchos y profundidades estipuladas en los planos y aceptada por el Ingeniero Supervisor.

Forma de Pago

El pago se hará por metro cubico (m3) al precio unitario del presupuesto pactado en el contrato, de acuerdo a los planos, a la presente especificación, y aprobadas por el Ingeniero Supervisor, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución de la partida en mención.

02.03.01.01.02 EXCAV. ZANJA(MÁQ)P/TUB DN 200-250MM DE 2,01 M A 2,50 M PROF.	**(m)**
02.03.01.01.03 EXCAV. ZANJA(MÁQ)P/TUB DN 200-250MM DE 2,51 M A 3,00 M PROF.	**(m)**
02.03.01.01.04 EXCAV. ZANJA(MÁQ)P/TUB DN 200-250MM DE 3,01 M A 3,50 M PROF.	**(m)**
02.03.01.01.05 EXCAV. ZANJA(MÁQ)P/TUB DN 200-250MM DE 3,51 M A 4.00 M PROF.	**(m)**
02.03.01.01.06 EXCAV. ZANJA(MÁQ)P/TUB DN 200-250MM DE 4.01 M A 4.50 M PROF.	**(m)**

GENERALIDADES

El Contratista deberá ejecutar las excavaciones de la zanja para la instalación de tubería con maquinaria, de acuerdo con las secciones, límites, cotas y pendientes mostradas en los planos o indicadas por el CONTRATANTE. El Contratista deberá estar preparado para excavar en cualquier clase de material de acuerdo con lo indicado en el estudio de suelos, utilizando los métodos, equipos y herramientas apropiados.

No es conveniente efectuar apertura de zanjas con mucha anticipación al tendido de la tubería, para:

- Evitar posibles inundaciones.
- Reducir la posible necesidad de entibar los taludes de la zanja.
- Evitar accidentes.

La inclinación de los taludes de la zanja debe estar en función de la estabilidad de los suelos (Niveles freáticos altos, presencia de lluvias, profundidad de excavaciones y el ángulo de reposo del material) y su densidad a fin de concretar la adecuada instalación, no olvidando el aspecto económico.

En zonas con nivel freático alto o lluviosas, se efectuará entibados o tablestacados en las paredes de la zanja, a fin de evitar derrumbes.

Asimismo, es posible el tener que efectuar operaciones de bombeo a fin de bajar el nivel friático o recuperar una zanja inundada.

Descripción

Ancho de zanja y profundidad

Luis Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Debe ser uniforme en toda la longitud de la excavación y en general debe obedecer a las recomendaciones del proyecto.

La profundidad mínima de excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tenga un enterramiento de 1.20 m sobre los collares de las uniones.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 0.15m como mínimo y 0.30m como máximo entre la cara exterior de los collares y la pared de la zanja:

Las zanjas podrán hacerse con las paredes verticales entibándolas convenientemente siempre que sea necesario; si la calidad del terreno no lo permitiera se les dará los taludes adecuados según la naturaleza del mismo.

En general, el contratista podrá no realizar apuntalamiento o entibaciones si así lo autorizase expresamente el Supervisor; no lo eximirá de responsabilidad si ocasionara perjuicios, los cuales serían siempre de su cargo.

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

El fondo de la zanja deberá quedar seco y firme y en todos los conceptos, aceptables con fundación para recibir la tubería.

En caso de suelos inestables, éstos serán removidos hasta la profundidad requerida y el material removido será reemplazado con otro material, según lo determine el Supervisor y de acuerdo al mejor criterio de la práctica de la Ingeniería. El fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente del proyecto. Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del contratista serán corregidos por su cuenta debiendo emplear hormigón de río, apisonando capas no mayores de 0.20m de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos igual a la del terreno adyacente.

En la apertura de la zanja tendrán buen cuidado de no dañar y mantener en funcionamiento las instalaciones de servicios públicos, tales como cables subterráneos de líneas telefónicas de alimentación de fuerza eléctrica, etc. El contratista deberá reparar por su cuenta los desperfectos que se produzcan en los servicios mencionados, salvo que se constate que aquellos no le son imputables.

El último material que se va a excavar será movido con pico y pala y se le dará al fondo de la zanja, la forma definitiva que se muestra en los dibujos y especificaciones en el momento en que se vayan a colocar los tubos, mampostería o estructuras.

El material proveniente de las excavaciones deberá ser retirado a una distancia no menor de 1.50 m de los *bordes de la zanja para seguridad de la misma, facilidad y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá* ocupar las veredas con material provenientes de las excavaciones u otros materiales de trabajo.

Cuando el fondo de la zanja sea de roca se excavará hasta 0.15m por debajo del asiento del tubo y se rellenará luego con arena u hormigón fino según lo indique el Supervisor. En el caso que la excavación se pasara más allá de los límites indicados anteriormente, la sobre excavación que resulte se rellenara con un material adecuado aprobado por el Supervisor. Este relleno se hará a expensas del constructor, si la sobre excavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable.

El Contratista deberá tomar todas las precauciones necesarias a fin de proteger todas las estructuras y personas, y será el único responsable por los daños en General.

No será abierto un tramo de zanja mientras no se cuente en la obra con la tubería necesaria.

Fondo de Zanja

El fondo de la zanja debe ser totalmente plano, regular y uniforme, libre de materiales duros y cortantes, considerando la pendiente prevista en el proyecto, exento de protuberancias.

Método de Medición

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

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Forma de Pago

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

02.03.01.02 REFINE Y CONFORMACIÓN DE ZANJAS

02.03.01.02.01 REFINE Y NIVEL DE ZANJA P/TUB. DN 200 - 250MM PARA TODA PROF. (ml)

Descripción

Para proceder a instalar las tuberías, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobado por el ingeniero supervisor, chequeando topográficamente la pendiente de diseño de los colectores proyectados.

Método de Medición

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

Forma de Pago

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

02.03.01.02.02 DRENAJE DE ZANJAS C/BOMBEO P/DEPRIMIR NAPA FREÁTICA (ml)

Descripción

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

Proceso Constructivo

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

Método de Medición

Para el metrado de esta partida deberá considerarse la evacuación de las aguas por metro lineal (ml).

Forma de Pago

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

02.03.01.03 ENTIBADO DE ZANJAS

02.03.01.03.01 ENTIBADO DE ZANJA DE 2.01 HASTA 2.50 M (ml)

02.03.01.03.02 ENTIBADO DE ZANJA DE 2.51 HASTA 3.00 M (ml)

02.03.01.03.03 ENTIBADO DE ZANJA DE 3.01 HASTA 3.50 M (ml)

02.03.01.03.04 ENTIBADO DE ZANJA DE 3.51 HASTA 4.00 M (ml)

02.03.01.03.05 ENTIBADO DE ZANJA DE 4.01 HASTA 4.50 M (ml)

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 24[illegible]

Descripción:

Se define como entibado al conjunto de medios mecánicos o físicos utilizados en forma transitoria para impedir que una zanja excavada modifique sus dimensiones (geometría) en virtud al empuje de tierras.

Antes de decidir sobre el uso de entibados en una zanja se deberá observar cuidadosamente lo siguiente:

• Al considerar que los taludes de las zanjas no sufrirán grandes deslizamientos, no se deberá olvidar que probablemente se producirán pequeñas deformaciones que traducidas en asentamientos diferenciales pueden dañar estructuras vecinas.

• Las fluctuaciones del nivel freático en el terreno modifican su cohesión, ocasionando por lo tanto rupturas del mismo.

• La presencia de sobrecargas eventuales tales como maquinaria y equipo o la provocada por el acopio de la misma tierra, producto de la excavación, puede ser determinante para que sea previsto un entibamiento. En estos casos será la experiencia y el buen criterio los factores que determinen o no el uso de un entibado.

Los elementos de un entibado que vienen a ser las piezas que se utilizan, reciben sus nombres de acuerdo con su posición en la zanja (véase figura 3), conforme se indica a continuación:

• Estacas: Son colocadas en posición vertical. El largo utilizado para clavar la estaca se denomina ficha; si la tierra la empuja directamente se llamarían tablestacas.

• Vigas (o tablones): Llamado también soleras, son colocados longitudinalmente y corren paralelas al eje de la zanja.

• Puntal: Son colocadas transversa1mente, cortan el eje de la zanja y transmiten la fuerza resultante del empuje de la tierra desde un lado de la zanja para el otro. Se acostumbran emplear como puntales rollizos.

Materiales empleados en el entibado.

Para la mayoría de los casos tenemos la madera (ocho, pino u otro tipo de madera de construcción). En casos de mayor responsabilidad y de grandes empujes se combina el uso de perfiles de hierro con madera, o solamente perfiles, y muy eventualmente el concreto armado.

• Madera: Son piezas de dimensiones conocidas de 1" x 6"; 1" x 8"; 1" x 10", o en su caso de 2" x 6"; 2" x 8"; 2" x 10" y para listones de 2" x 4"; 3" x 4". Las piezas pueden tener los bordes preparados para ensamble hembra y macho. Se usarán también como puntales, rollizos en diámetros mínimos de 4" y 6".

• Acero: Son piezas de acero laminado en perfiles tipo "I" o "H" o perfiles compuestos de los anteriores, soldados (ejemplo doble II) o en perfiles de sección especial, lo que se denomina Estaca-Plancha metálica (tablestaca) en este último caso pueden ser de ensamble normalizado. Las dimensiones son suministradas con dimensiones normalizadas, típicas para cada fabricante (Metal flex, Armco, Bethlem Steel, etc.). Los más utilizados son los perfiles "I" de 6"; 8" y el perfil "H" de 6" x 6". Se utilizarán también tablestacas de palanca, y tubos huecos en montaje telescópico, que pueden ser trabados por rosca o presión de aceite.

• Concreto armado: Se utilizan en piezas prefabricadas de diversas secciones (ejemplo: rectangulares, con ensamble hembra macho) o piezas fabricadas en sitio.

Tipos de entibado

a) Apuntalamiento

El suelo lateral será entibado por tablones de madera (de 1" x 6") espaciados según el caso, trabados horizontalmente con puntales de madera de 4" y 6" o vigas solera de madera de diferentes secciones (véase figura 1).

b) Abierto

Es el más usual, utilizado en terrenos firmes y en zanjas poco profundas. Este entibado no cubre totalmente las paredes de la zanja, dejando descubiertas algunas porciones de tierra (véase figura 2).

c) Cerrado

Empleado en zanjas de una profundidad mediana, variando su utilización en función del tipo de suelo y de la necesidad de una mayor protección. Este tipo de entibado cubre totalmente las paredes laterales de la zanja (véase figura 3).

d) *Metálico*

En este caso el suelo lateral será contenido por tablones de madera 2" _ 6", contenidos en perfiles metálicos doble "T", de 30 cm (12") espaciados cada 2,0 m e hincados en el terreno con la penetración indicada en el proyecto y de conformidad con el tipo de terreno y la profundidad de la zanja. Los perfiles serán soportados con perfiles metálicos doble "T" de 30 cm (12") espaciados cada 3,0 m (véase figura 4).

Aun cuando el suelo no fuera estable, no será necesario el entibado cuando:

• Cuando sea factible excavar la zanja con las paredes inclinadas (véase figura 5), siempre que se tenga la seguridad de la estabilidad de la zanja, en ese caso el ancho del fondo de la zanja deberá adoptar los valores presentados en el cuadro

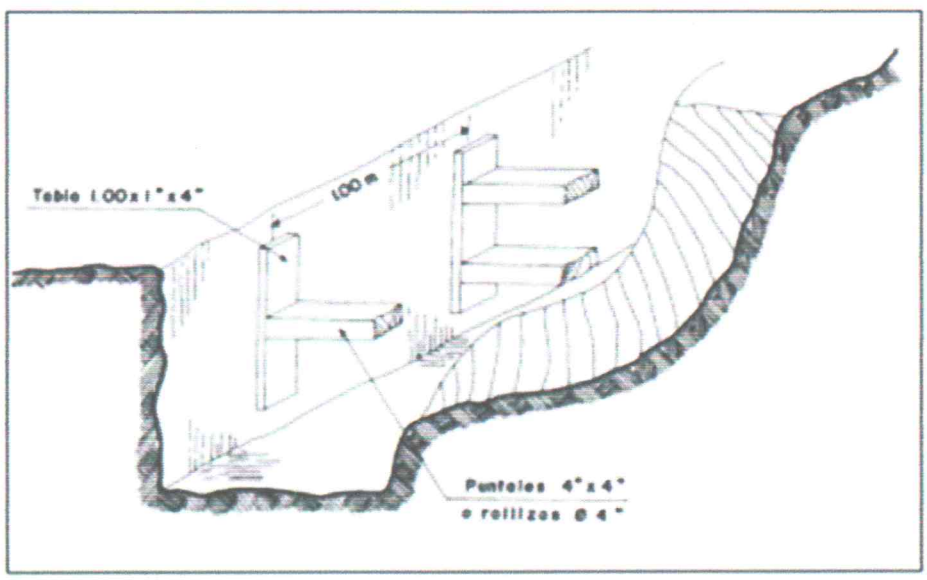


Figura 1. Apuntalamiento de zanjas.

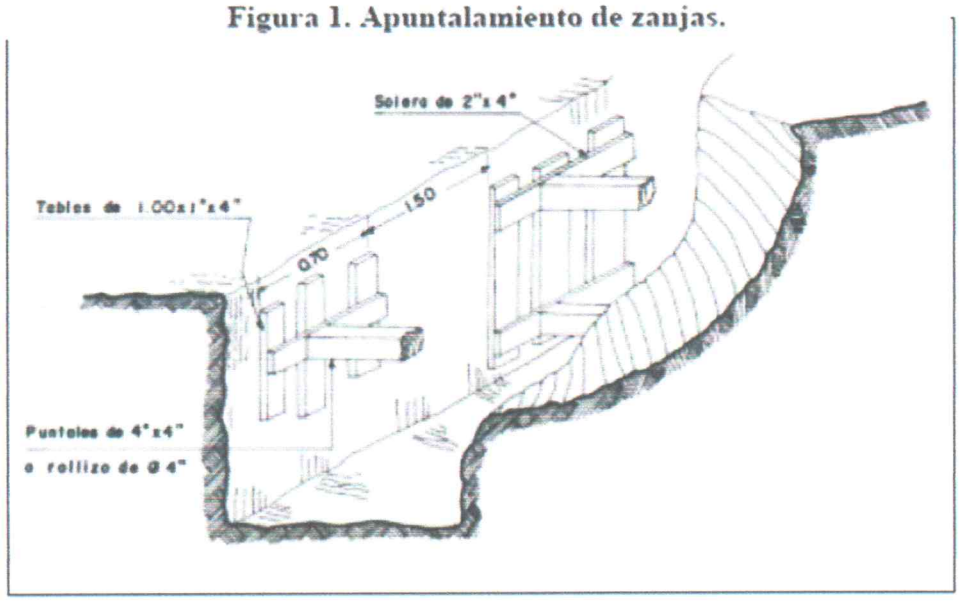


Figura 2. Entibado abierto.

000563

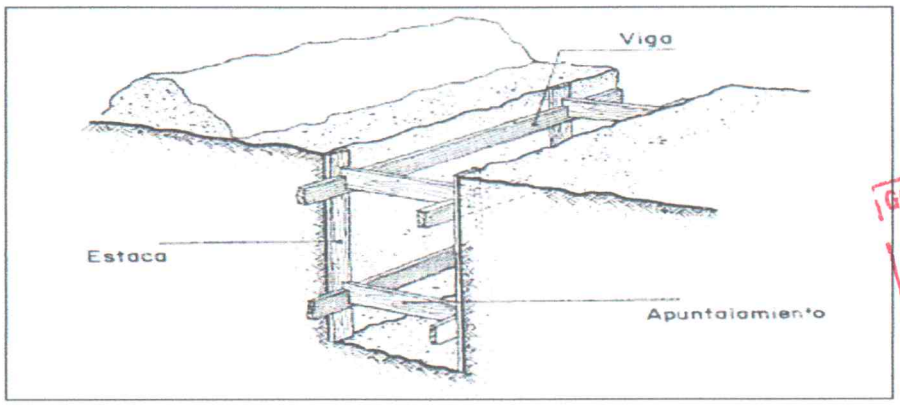


Figura 3. Entibado cerrado.

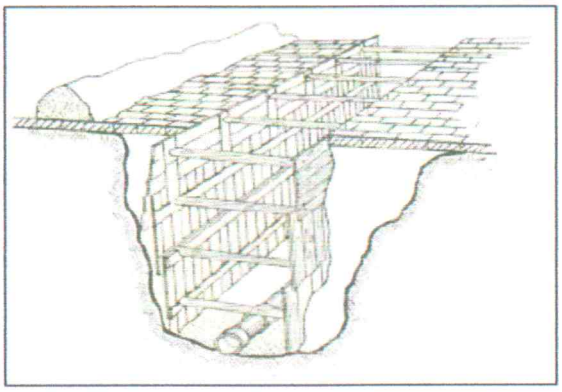


Figura 4. Entibado metálico.

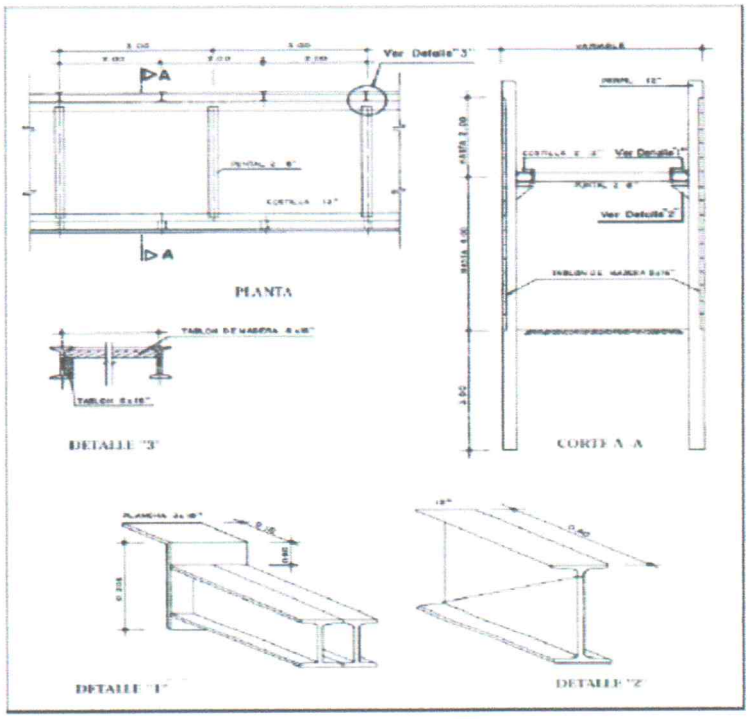


Figura 5. Zanja con paredes en tempa inclinadas.

• En algunos casos, las zanjas se vuelven inestables con longitudes de excavación mayor a 5 m; por tanto, podría evitarse esta inestabilidad si se ejecuta la excavación de forma discontinua; se excavan extensiones entre 3 y 5 m, dejando e1 suelo intacto entre 0,5 y 1,0 m, y volviendo a excavar nuevamente. Para ello, se deberá verificar si la estabilidad de la zanja no se vea comprometida. La parte de la tierra que separa las dos partes excavadas se llama "damero" (véase figura 6). Al nivel de la solera de la zanja se abre un pequeño *túnel bajo el "damero", y se hace la conexión entre los dos tramos, permitiendo así el asentamiento de la* tubería.

Gran parte del material utilizado en el entibado puede volverse a aprovechar, dependiendo, de la calidad del material, del mantenimiento y del cuidado que se haya tenido al momento de retirarlo.

Como referencia, a continuación, se describe el entibado recomendable en función del tipo de suelo.

Tipo de suelo	Entibado recomendable
Tierra roja y de compactación natural. Tierra compacta o arcilla	Abierto
Tierra roja, blanca y marrón Discontinuo Tierra silícea (seca)	Abierto
Tierra roja tipo ceniza barro saturado	Cerrado
Tierra saturada con estratos de arena Turba o suelo orgánico	Cerrado
Tierra Blanca Arcilla Blanda	Cerrado
Limo Arenoso	Cerrado
Suelo Granular Arena gruesa	Cerrado
Arcilla Cohesiva	Apuntalamiento

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 562

Método de Medición

El trabajo se medirá cuando toda la estructura del entibado este correctamente instalado en obra, la unidad de medida será el metro lineal (ML)

Se valorizará el metrado ejecutado el cual deberá ser aprobado por la supervisión

Forma de Pago

El pago se hará por metro lineal (ml), según el metrado ejecutado en obra, extendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, incluyendo las leyes sociales, materiales y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo

02.03.01.04 CAMA DE APOYO Y PROTECCION PARA TUBERIAS

02.03.01.04.01 CAMA DE OVER E=0.30 P/COL.SECUNDARIO DN 200-250MM (ml)

Descripción

La cama de estabilización y apoyo está constituida por material granular (over de 2" a 4"), conforme se indican en los planos y el estudio de mecánica de suelos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la estabilización de zanja.

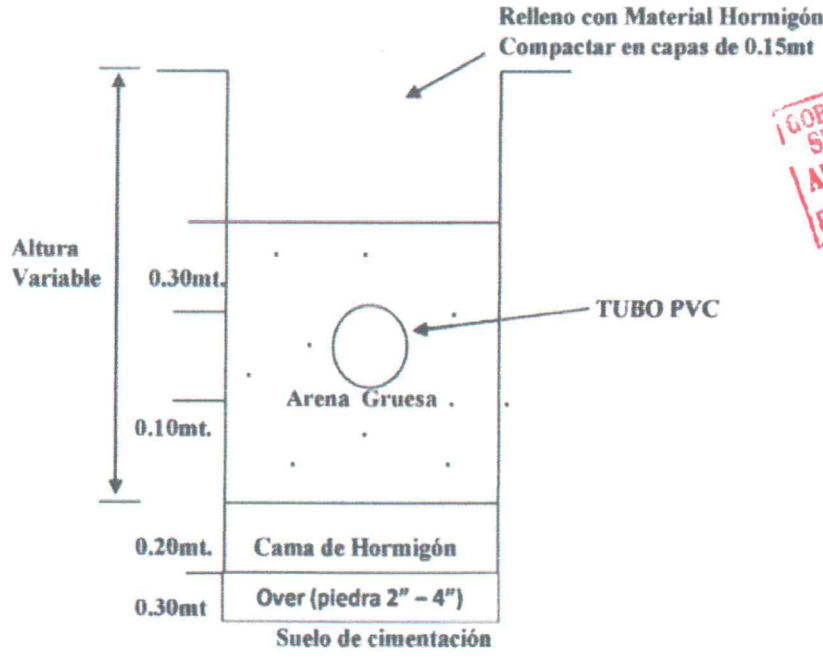
Antes de colocar cualquier la tubería en una zanja abierta, el fondo será cuidadosamente nivelado a una profundidad de 50 centímetros mayor que el nivel indicado en los planos para la parte inferior exterior de la tubería, de acuerdo al ancho promedio de zanja a excavada.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno (Over aprobado previamente por el Supervisor), y será esparcido en capas como se indica en los planos, para proveer un lecho uniforme y estable para la instalación de la tubería.

El ancho de zanja para colector principal 315mm <= D => 500mm será de 1.5m.

El ancho de zanja para colector principal 200mm <= D => 250mm será de 1.0m.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018



Cama de Estabilización

La cama de estabilización, se prevé que se trabajará en terreno arcilloso y arenoso con presencia de napa freática, teniendo en cuenta que debe conseguirse la conformación y estabilización del fondo de la zanja. En este caso se sobre excavará hasta 0.40 m. bajo la cama de apoyo hasta obtener un terreno firme, sobre el cual asentará la cama de apoyo.

Método de Medición

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

Forma de Pago

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

02.03.01.04.02 CAPA DE HORMIGON E=0.20 P/COL.SECUNDARIO DN 200-250MM (m2)

Descripción

La cama de estabilización y apoyo está constituida por material granular (hormigón), conforme se indican en los planos y el estudio de mecánica de suelos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la estabilización de zanja.

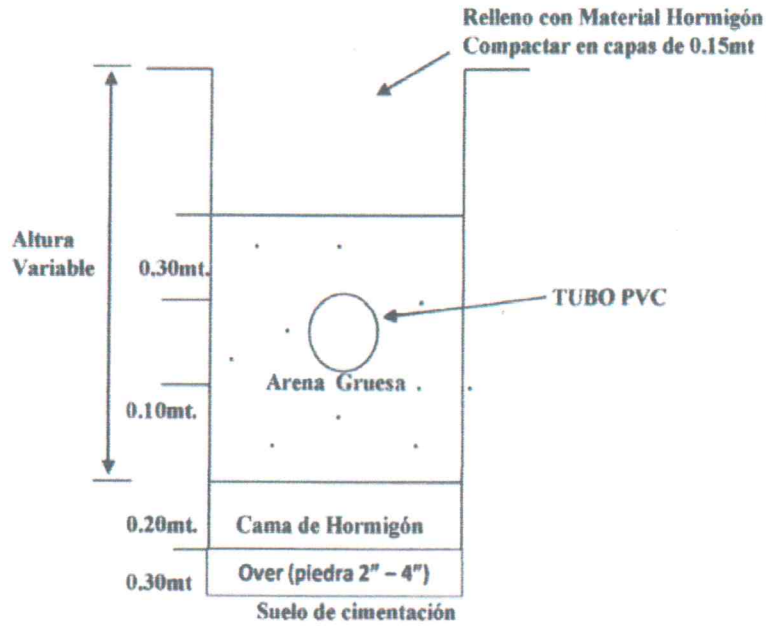
Antes de colocar cualquier la tubería en una zanja abierta, el fondo será cuidadosamente nivelado a una profundidad de 50 centímetros mayor que el nivel indicado en los planos para la parte inferior exterior de la tubería, de acuerdo al ancho promedio de zanja a excavada.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno (*Hormigón aprobado previamente por el Supervisor*), *y será esparcido en capas como se indica en los* planos, para proveer un lecho uniforme y estable para la instalación de la tubería.

El ancho de zanja para colector principal 315mm <= D => 500mm será de 1.5m.

El ancho de zanja para colector principal 200mm <= D => 250mm será de 1.0m.

Javier Alberto Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018



Cama de Estabilización

La cama de estabilización, se prevé que se trabajará en terreno arcilloso y arenoso con presencia de napa freática, teniendo en cuenta que debe conseguirse la conformación y estabilización del fondo de la zanja. En este caso se sobre excavará hasta 0.40 m. bajo la cama de apoyo hasta obtener un terreno firme, sobre el cual asentará la cama de apoyo.

Método de Medición

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

Forma de Pago

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

02.03.01.04.03 CAMA DE ARENA E=0.10M. ZANJA P/TUB DN 200-250MM. (ml)

02.03.01.04.04 CAMA DE ARENA E=0.30 SCT P/TUBERÍA DN 200-250MM (ml)

Descripción

El relleno bajo y alrededor o acostillado de la tubería se efectuará con material granular (arena gruesa) conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, en capas de 0,10 - 0,20 m. de espesor.

La cama de apoyo y recubrimiento está constituida por material granular (arena gruesa), incluye los 10cm. De cama de arena, acostillamiento y 30cm. De protección sobre la clave del tubo, conforme se indican en los planos y el estudio de mecánica de suelos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la protección de la tubería.

Método de Medición

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

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Forma de Pago

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

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 559

02.03.01.05 RELLENO, APISONADO Y COMPACTACION ZANJAS

02.03.01.05.01 RELLENO C/MATERIAL DE PRESTAMO DN 200 - 250 DE 2,01 M A 2,50 M PROF. (ml)

02.03.01.05.02 RELLENO C/MATERIAL DE PRESTAMO DN 200 - 250 DE 2,51 M A 3,00 M PROF. (ml)

02.03.01.05.03 RELLENO C/MATERIAL DE PRESTAMO DN 200 - 250 DE 3,01 M A 3,50 M PROF. (ml)

02.03.01.05.04 RELLENO C/MATERIAL DE PRESTAMO DN 200 - 250 DE 3,51 M A 4.00 M PROF. (ml)

02.03.01.05.05 RELLENO C/MATERIAL DE PRESTAMO DN 200 - 250 DE 4.01 M A 4.50 M PROF. (ml)

Descripción

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GOBIERNO REGIONAL
SUBGERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

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

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

Relleno con material de préstamo

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

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

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

Método de Medición

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

Forma de Pago

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

02.03.01.06 ACARREO Y ELIMINACIÓN MATERIAL EXCEDENTE

02.03.01.06.01 ACARREO INTERNO, MATERIAL PROCEDENTE DE LAS EXCAVACIONES EN ZONA ALEDAÑA (m3)

02.03.01.06.02 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D.PROM 5 KM DE LA OBRA (m3)

GENERALIDADES

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

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

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

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

Descripción

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

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

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

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

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

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

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

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

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

Método de Medición

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

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

Forma de Pago

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

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

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

02.03.02 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA

02.03.02.01 TUBERÍA PVC-U SC NTP ISO 4435 SN4 DN 200MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS (ml)

02.03.02.02 TUBERÍA PVC-U SC NTP ISO 4435 SN4 DN 250MM INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS (ml)

La parte de la obra que se especifica en este capítulo, comprende el suministro de la tubería fabricada cumpliendo las normas y especificaciones determinadas para cada tipo de tubería y el suministro de toda la mano de obra, equipos para el cargue en fábrica o en patios o bodegas del Contratista, su transporte hasta los sitios de almacenamiento temporal y de colocación, descargues en los diferentes sitios; la mano de obra, materiales y equipos para la instalación de la tubería con sus respectivos accesorios, la limpieza interior y cualquier otra operación necesaria para la correcta instalación de las tuberías.

En general para las operaciones de colocación, instalación, unión, materiales de base y atraque, etc., deberán observarse las instrucciones del fabricante respectivo. En los casos en que el CONTRATANTE (Supervisor) lo considere necesario, dará las instrucciones respectivas.

Serán a cargo del Contratista los costos de almacenamiento de la tubería dentro del área del proyecto, su vigilancia y cuidado y los costos resultantes de los daños, pérdidas y deterioro de la tubería por cualquier causa. Todos los tubos o elementos que se encuentren defectuosos antes de su colocación o en cualquier momento antes de la firma del Acta de Recibo a satisfacción de la obra, serán reemplazados o reparados por cuenta del Contratista.

El Contratista programará el orden en que descargará las tuberías a lo largo de la línea de instalación, teniendo en cuenta el plazo para la ejecución de la obra, con el fin que la nomenclatura de los tubos y piezas especiales coincida con el sitio y secuencia de su instalación.

GENERALIDADES

Las presentes Especificaciones Técnicas corresponden al Suministro e Instalación y Puesta en Servicio de Tuberías y Accesorios de PVC-U de acuerdo a las Normas Nacionales:

- NTP ISO 4435:2005 (revisada el 2019) para tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) (PVC-U) no plastificado para sistemas de drenaje y alcantarillado.

Las tuberías se especifican según su diámetro nominal (DN) y su rigidez nominal (SN) para todos los casos y comparaciones. La rigidez nominal estará expresada en kN/m2 y será medida según la norma ISO 9969. La rigidez de la tubería deberá ser la misma rigidez tanto en el cuerpo de la tubería, así como en la campana de empalme para garantizar una deflexión uniforme. La rigidez deberá cumplir con lo indicado en las normas NTP ISO 4435:2005, respectivamente:

NTP ISO 4435:2005 - Tuberías PVC-U de pared interior y exterior lisa

Datos Técnicos Garantizados

N°	Características	Unidad	Valor mínimo requerido
I	**Datos Generales**		
1.1	Nombre del fabricante		---
1.2	País de procedencia		---
1.3	Producto		Tubo PVC-U
1.4	Tipo		Pared lisa Estructurada
1.5	Norma de Fabricación		NTP ISO 4435:2005 (revisada el 2019)
1.6	Certificación de Producto		ISO 9001:2008
1.7	Documentación Técnica		Catálogo en español
II	**Características de Operación**		
2.1	Tipo de flujo a conducir		A gravedad
2.2	Tipo de fluido a conducir		Aguas residuales domésticas
III	**Características Físicas**		
3.1	Material		Policloruro de vinilo no plastificado – PVC U
3.2	Rigidez nominal (SN)	kN/m2	4 – 8
3.3	Diámetros nominales	mm	110, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 630
3.4	Longitud estándar	m	6.00
3.5	Terminales		Espiga y Campana.
3.6	Sistema de unión		Flexible - Anillo de caucho y Lubricante
3.7	Accesorios para conexiones		Silla Tee corrugada / Codos inyectados

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 555

Denominación anterior	Serie 20	Serie 16.7
RIGIDEZ NOMINAL (SN)	SN 4	SN 8
RIGIDEZ (según ISO 9969)	4 kN/m²	8 kN/m²
RELACIÓN DE LA DIMENSIÓN ESTÁNDAR (SDR)	41	34

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

CARACTERÍSTICAS FÍSICO - QUÍMICAS

Peso Específico	: 1,44 gr/cm3 a 25°C
Absorción de agua	: <40 g / m2
Estabilidaddimensional a 150 °C	: < 5 %
Coeficiente de Dilatación térmica	: 0,06 – 0,08 mm/ m / °C
Inflamabilidad	: Autoextinguible
Coeficiente de fricción	: n= 0,009 Manning.
Punto Vicat	: ≥79 °C
Resistencia a ácidos	: Excelente
Resistencia a álcalis	: Excelente
Resitencia a H2 SO4	: Excelente

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Tensión de Diseño	: 100 kgf/ cm2
Resistencia a la compresión	: 610-650 kgf/ cm2
Módulo de elasticidad	: 30 000 kgf/cm2

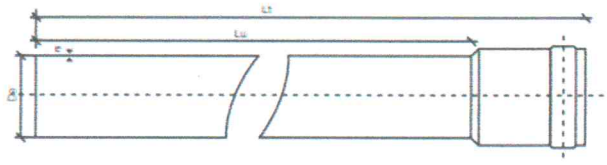
GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

000554

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 554

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS



DIÁMETRO NOMINAL Dn (mm)	LONGITUD TOTAL Lt (m)	LONGITUD UTIL Lu (m)	ESPESOR MÍNIMO e (mm) S-25 SDR=51 SN 2	S-20 SDR=41 SN 4	S-16,7 SDR=34 SN 8
110	6	5,85	----	3,2	3,2
160	6	5,82	3,2	4,0	4,7
200	6	5,80	3,9	4,9	5,9
250	6	5,76	4,9	6,2	7,3
315	6	5,74	6,2	7,7	9,2
355	6	5,72	7,0	8,7	10,4
400	6	5,70	7,9	9,8	11,7
450	6	5.70	8.80	11.00	13.2
500	6	5.65	9.80	12.30	14.6
630	6	5.62	12.30	15.40	18.4

* la longitud de la campana sera el resultado de Lt - Lu

Sistema de empalme

El empalme entre tubos se realizará en general por medio del sistema Espiga-Campana, el tipo de empalme de la tubería será unión flexible (UF) mediante anillos de caucho. El anillo deberá cumplir con la NTP ISO 4633. El acoplamiento de las tuberías y las conexiones deberá cumplir con lo indicado en la NTP ISO 4435:2005 (revisada el 2019), respectivamente.

Accesorios para tuberías PVC-U

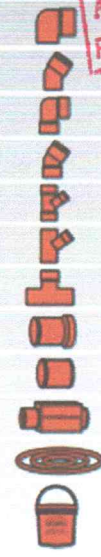
Todos los accesorios que se utilicen en el sistema de alcantarillado como la silla de conexión domiciliaria o codos u otro elemento deberán ser manufacturados por inyección. Se prohíbe el uso de accesorios termoformados o comúnmente llamados "hechizos".

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

CONEXIONES ALCANTARILLADO

DIÁMETRO (mm)		110	160	200	250	315	355	400	REFERENCIA
Codo UF-Espiga	(90°)		SI	SI	SI	SI			
Codo UF-Espiga	(45°)		SI	SI	SI	SI			
Codo UF-UF	(90°)		SI	SI	SI	SI			
Codo UF-UF	(45°)		SI	SI	SI	SI			
Y-Derivación UF-UF	(45°)			SI	SI				
Empalme Domiciliario UF	(45°)			160	160	160	160	160	
Empalme Domiciliario UF	(90°)			160	160				
Reducción Excéntrica Espiga-UF			110	160					
Unión de reparación UF-UF				SI	SI	SI			
Válvula Antiretorno UF-Espiga		SI	SI	SI					
Anillo de caucho		SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	
Rendimiento N° empalmes por galon de lubricante según 0			230	180	150	110	70	40	



Pegamento

En todas las uniones del sistema que necesiten empalmarse con "pegamento" se deberá utilizar la soldadura adecuada para el diámetro adecuado del tipo recomendado por el fabricante de tubería para garantizar la hermeticidad de las mismas y como mínimo deberá cumplir obligatoriamente con la ***NTP 399.090 "Cemento Disolvente para Tubos Y Conexiones de Poli (Cloruro de Vinilo) no Plastificado (PVC-U)"*** o la ***ASTM D2564 "Cemento Solvente para Tuberías y Accesorios de PVC"***

Lubricante

El lubricante deberá tener un origen vegetal y se prohíbe para todos los casos el uso de lubricantes como grasas derivados del petróleo. El lubricante a ser utilizado también deberá tener su Hoja de Seguridad (MSDS) con una información similar a lo indicado líneas arriba (MSDS de pegamento), los mismos que deberán ser concordantes con las siguientes características:

REQUISITOS	ESPECIFICACION
Aspecto	Pasta cremosa
Color	Blanco / crema
pH a 22°C	9 ± 2
Solubilidad en el agua fría	Mínimo: soluble al 1%

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Vieira
Ingeniero Civil
CIP 241018

02.03.02.03 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC P/DESAGÜE DN 200MM (ml)

02.03.02.04 INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC P/DESAGÜE DN 250MM (ml)

Descripción

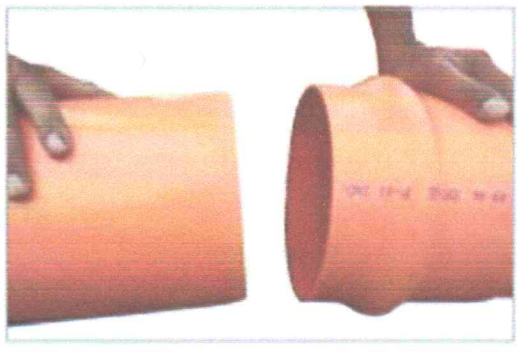
Esta partida comprende los trabajos a realizar en obra la instalación correcta teniendo en cuenta las recomendaciones de la Norma NTP ISO 4435:2005 (revisada el 2019).

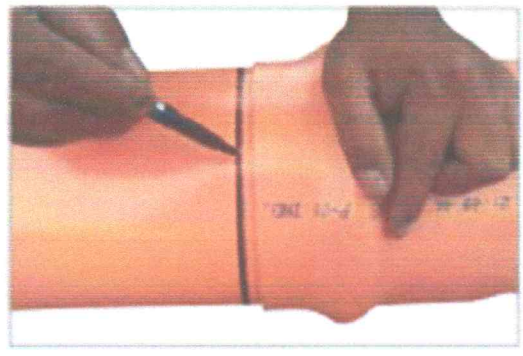
1. SISTEMA DE EMPALME

El empalme entre tubos se realizará en general por medio del sistema Espiga-Campana, el tipo de empalme de la tubería será unión flexible (UF) mediante anillos de caucho. El anillo deberá cumplir con la NTP ISO 4633. El acoplamiento de las tuberías y las conexiones deberá cumplir con lo indicado en la NTP ISO 4435:2005 (revisada el 2019), respectivamente

Instalación de tubería con empalme uf

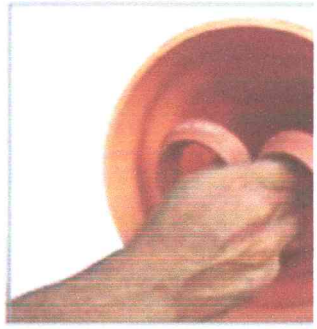
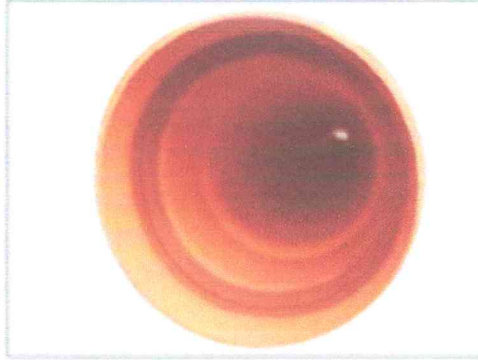
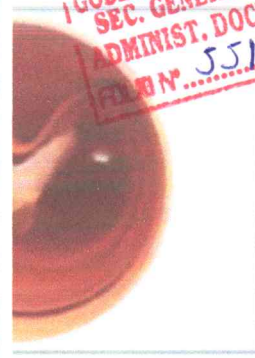
1. Realice una marca sobre el tubo a introducir, que sirva como guía y permita saber hasta dónde se a a introducir y la posición final que debe quedar el tubo acoplado.





2. Limpiar el interior de la campana y la superficie de la espiga a introducir.

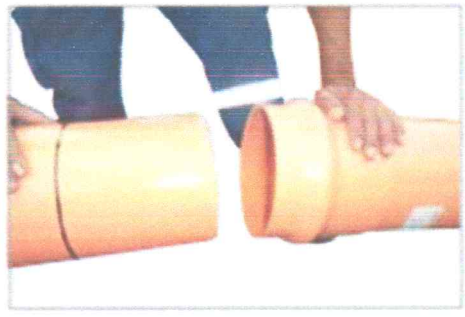
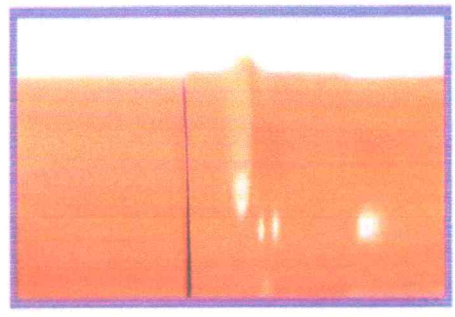
3. Insertar el anillo doblándolo en forma de corazón cuidando que el alveolo grueso quede en el interior de la campana. Asegúrese que el anillo quede correctamente insertado.

4. Aplicar el lubricante sobre la parte visible del anillo en todo el contorno. De igual manera se debe untar con lubricante la espiga del tubo a introducir.

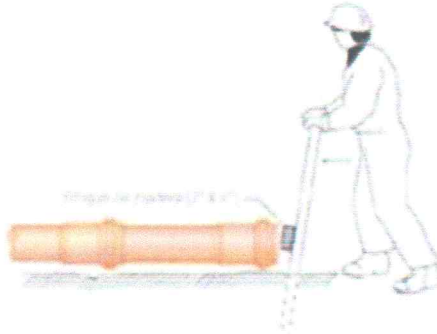
Debe de tenerse en cuenta que el lubricante a ser utilizado en la instalación de la tubería debe ser el que cumpla mínimamente lo indicado líneas arriba.

5. Introducir la espiga del tubo con la ayuda de un operario cuidando que se introduzca alineadamente. Verificar previamente el buen estado del chaflán. Empalmar introduciendo hasta el fondo de la campana (hasta el marcado) manualmente o con ayuda de una barreta haciendo palanca; pero protegiendo el extremo del tubo con una madera.

El esfuerzo de empalme siempre deberá ser axial además de estar alineados los tubos. Si no se pudiese empalmar manualmente o con la ayuda de barretas, se deberá emplear equipo de ensamble adecuado como los templadores manuales o malacates.

Jaime Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018



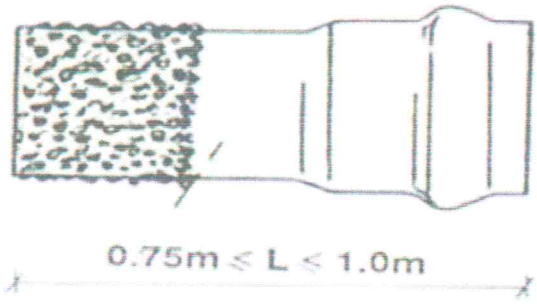
La tubería debe instalarse de tal manera que las campanas queden dirigidas pendiente arriba o contrarias a las direcciones del flujo. El sentido de montaje debe ser, de preferencia, de las puntas de los tubos para las campanas.

2. CONEXIÓN DE LOS TUBOS DE PVC A LOS BUZONES DE INSPECCIÓN

Antes de iniciar la instalación de línea PVC se tiene la cama de apoyo o fondo de zanja compactada y nivelada y además de ello los buzones del tramo a instalar están desencofrados y adecuadamente curados, presentando perforados los puntos del ensamble con la tubería alcantarillado PVC.

A efectos de conectar la línea PVC con el Buzón de concreto se empleará un niple PVC del mismo diámetro de tubería y de la longitud entre 0,75 y 1,00 m, con un extremo campana Unión Flexible y el otro lado espiga.

El extremo espigado del niple, será lijado en una longitud similar al espesor de la pared del Buzón, luego se aplicará el cemento disolvente a esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y dejar orea



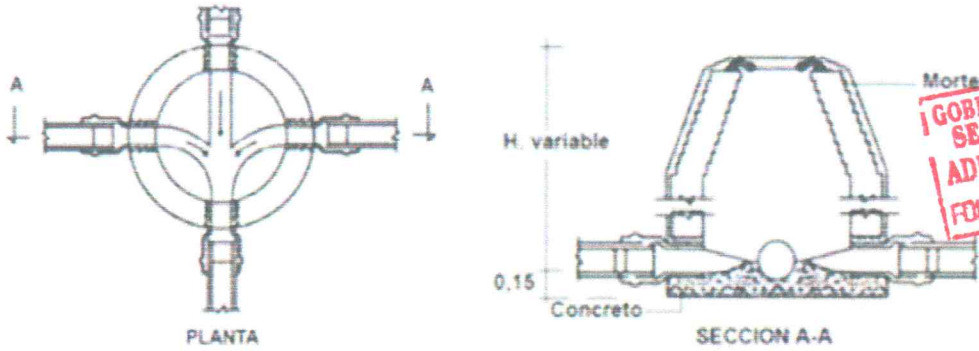
Esta operación nos permite obtener una adecuada adherencia entre el PVC y el mortero.

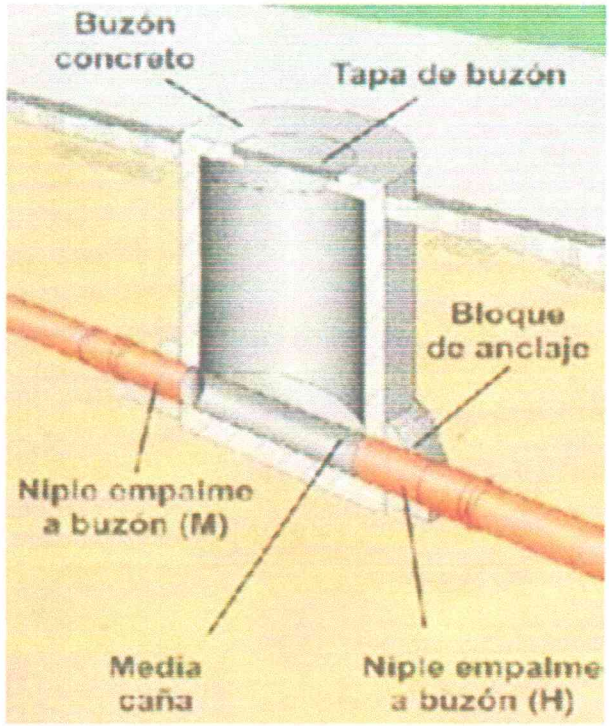
Seguidamente ubicamos el niple PVC con su extremo arenado en el interior del orificio del Buzón, dándole una pendiente adecuada, verificándola con el nivel de mano y alineando el niple en dirección del buzón extremo. Luego fijamos provisionalmente la posición correcta del niple.

A continuación, se procede al tendido y ensamblaje de la tubería, controlando permanentemente el nivel y alineamiento de la línea.

Finalmente, una vez comprobado el alineamiento y nivelación de todo el tramo instalado, procedemos a rellenar con concreto el orificio de ambos Buzones y darle el acabado final con pasta de cemento.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018





6. INSTALACIÓN DE LA LÍNEA

Transporte de los tubos a la zanja

Se tendrán los mismos cuidados con los tubos que fueron transportados y almacenados en obra, debiéndoseles disponer a lo largo de la zanja y permanecer ahí el menor tiempo posible, a fin de evitar accidentes y deformaciones en la tubería.

Asentamiento

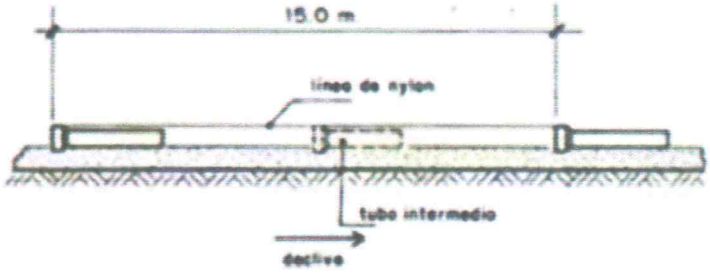
Los tubos son bajados a zanja manualmente, teniendo en cuenta que la generatriz inferior del tubo deba coincidir con el eje de la zanja y las campanas se ubiquen en los nichos previamente excavados a fin de dar un apoyo continuo al tubo.

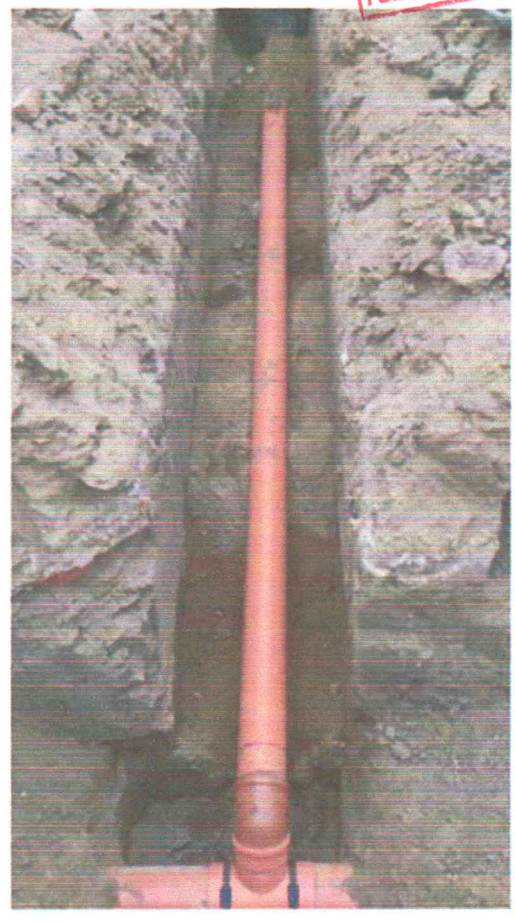
Alineamiento y nivelación

A fin de mantener el adecuado nivel y alineamiento de la tubería es necesario efectuar un control permanente de éstos conforme se va desarrollando el tendido de la línea.

Para ello contamos ya con una cama de apoyo o fondo de acuerdo con el nivel del proyecto (nivelado) por lo que con la ayuda de cordel es posible controlar permanentemente el alineamiento y nivelación de la línea.

Basta extender y templar el cordel a lo largo del tramo a instalar tanto sobre el lomo del tubo tendido como a nivel del diámetro horizontal de la sección del tubo. Con ello verificamos la nivelación y el alineamiento respectivamente.





Método de Medición

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el avance por metro lineal.

Forma de Pago

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

02.03.03 PRUEBAS HIDRAULICAS

02.03.03.01 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA P/DESAGÜE PVC-UF NTP ISO 4435, SN 4 DN 200 MM (ml)

02.03.03.02 PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA P/DESAGÜE PVC-UF NTP ISO 4435, SN 4 DN 250 MM (ml)

Descripción

La finalidad de las pruebas en obra, es la de verificar que todas las partes de línea de desagüe, hayan quedado correctamente instalados, listas para prestar servicios.

Las pruebas hidráulicas a zanjas abierta y tapada, deben realizarse entre el residente y supervisor bajo la verificación de la Unidad Ejecutora 002: Servicios de Saneamiento Tumbes (La Empresa); lo cual es un requisito indispensable para la posterior transferencia de las obras y puesta en marcha de la infraestructura construida.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241013

El contratista proporcionara el personal, material, aparatos de pruebas, de medición y cualquier otro elemento que se requiera para las pruebas.

Las pruebas de la línea de desagüe a efectuarse tramo por tramo, intercalado entre buzones, son las siguientes:

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentarse en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, los colectores con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

a) **Prueba de nivelación y alineamiento:**
   - Para redes.

b) **Prueba hidráulica a zanja abierta:**
   - Para redes.
   - Para conexiones domiciliarias.

c) **Prueba hidráulica con relleno compactado:**
   - Para redes conexiones domiciliarias.
   - Prueba de escorrentía.

De acuerdo a las condiciones que pudieran presentar en obra, podría realizarse en una sola prueba a zanja abierta, las redes con sus correspondientes conexiones domiciliarias.

a) **Pruebas de nivelación y alineamiento**
Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel.

Se considerará pruebas no satisfactorias de nivelación de un tramo cuando:

- Para pendiente superior a 10o/oo, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica ± 10 mm medido entre 2 (dos) o más puntos.
- Para pendiente menor a 10 o/oo, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de ± la pendiente, medida entre 2 (dos) o más puntos.

b) **Pruebas hidráulicas**
No se autorizará realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de desagüe no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Estas pruebas serán de dos tipos: la filtración cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, la de infiltración para terrenos con agua freática.

c) **Prueba de filtración**
Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0,30 m bajo el nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 12 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

Para las pruebas a zanja abierta, el tramo deberá estar libre sin ningún relleno, con sus uniones totalmente descubiertas asimismo no deben ejecutarse los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias hasta después de realizada la prueba.

En las pruebas con relleno compactado, también se incluirá las pruebas de las cajas de registro domiciliarias.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de pérdida de agua, no sobrepasará lo establecido en la Tabla 1.

También podrá efectuarse la prueba de filtración en forma práctica, midiendo la altura que baja el agua en el buzón en un tiempo determinado; la cual no debe sobrepasar lo indicado.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Tabla 1: Pérdida Admisible de Agua en las Pruebas de Filtración e Infiltración

Diámetro del tubo	Filtración o infiltración admisible en cm^3 / min / ml.
110mm	16
160mm	20
200mm	25
250mm	32
315mm	38
355mm	44
400mm	50
450mm	57
500mm	67
560mm	72
630mm	76

La prueba será efectuada midiendo el flujo del agua infiltrada por intermedio de un vertedero de medida, colocado sobra la parte inferior de la tubería, o cualquier otro instrumento, que permita obtener la cantidad infiltrada de agua en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos en la tabla 1.

Para las pruebas a zanja abierta, ésta se hará tanto como sea posible cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiendo tenerse bastante cuidado de que previamente sea rellenada la zanja hasta ese nivel, con el fin de evitar el flotamiento de los tubos.

Para estas pruebas a zanja abierta, se permitirá ejecutar previamente los anclajes de los buzones y/o de las conexiones domiciliarias.

Método de Medición

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

Forma de Pago

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

02.03.04 CAMARAS DE INSPECCION (BUZONES)

02.03.04.01 BUZÓN TIPO I Di=1.2M. HASTA 1,50 M PROF.(ENCOF.EXTER.E INTER) (Unid)

02.03.04.02 BUZÓN TIPO I Di=1.2M. HASTA 2,00 M PROF.(ENCOF.EXTER.E INTER) (Unid)

02.03.04.03 BUZÓN TIPO I Di=1.2M. HASTA 2,50 M PROF.(ENCOF.EXTER.E INTER) (Unid)

02.03.04.04 BUZÓN TIPO I Di=1.2M. HASTA 3,00 M PROF.(ENCOF.EXTER.E INTER) (Unid)

02.03.04.05 BUZÓN TIPO I Di=1.2M. HASTA 4,50 M PROF.(ENCOF.EXTER.E INTER) (Unid)

Descripción

Los buzones del TIPO I standard serán de concreto armado en su totalidad, tendrán 1,20m de diámetro interior, los muros serán de concreto armado, concreto con una resistencia de f'c=210 Kg/cm2 y el acero de refuerzo colocado como se muestran en los planos, el espesor de muros será de 0,20m, la losa de fondo tendrá un espesor de 0,20m y será de concreto armado con una resistencia de f'c=210 Kg/cm2 y el acero tal como se muestran en los planos, la losa de techo será de 0,20m de espesor y de concreto armado de f'c=210 Kg/cm2, la cual tendrá una abertura circular de 0.65m de diámetro en la cual encajara un marco de fierro y tapa prefabricada de concreto armado de acuerdo a la norma NTP 399.111.1997.

El proceso de llenado de un buzón es, primero los fondos y luego los muros y nunca en forma inversa.

Sobre el fondo se construirán las medias cañas o canaletas que permitan la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y las salidas del buzón. Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón, su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticulares hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería el falso fondo o berma tendrá una pendiente de 20% hacia el o los ejes de los colectores. Los empalmes de las canaletas se redondearan de acuerdo con la dirección del escurrimiento. Estas medias cañas serán de concreto de resistencia f'c=175 kg/cm2.

Para diámetros grandes y secciones especiales o cuando se preveen disturbios en el régimen hidráulico por motivos de fuertes pendientes, curvas bruscas, etc. se sustituirán las bases por la estructura especial para empalmes.

Las superficies interiores de losa de fondo serán tarrajeadas:

- Con mezcla 1:5 cemento arena de ½ " de espesor acabado rayado.
- Máximo a las 24 horas con mezcla 1:3 de ½ cm de espesor y acabado pulido con plancha metálica.

En el caso que el buzón este sumergido en la napa freatica se deberá usar aditivos impermeabilizantes en la mezcla de cemento arena (tarrajeo) en la dosificación del fabricante.

En los buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel se deberá colocar caídas especiales. Cuando sean de mas de 1,00m de altura tendrán que proyectarse con un ramal vertical de caída.

MÉTODO CONSTRUCTIVO:

Se presenta de forma ordenada y general las sub partidas que comprende para la ejecución y culminación de la partida. Cada subpartida tendrá su unidad de medida de acuerdo a las unidades especificadas en el análisis de precios unitario.

- **RELLENO CON MATERERIAL DE PRÉSTAMO OVER (INCLUYE PROVISIÓN) A MAQUINA.**

DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

Esta subpartida está referida al suministro y colocación del material de relleno, el cual esta recomendado por el Estudio de Mecánica de Suelos (EMS); la finalidad de colocar este relleno es la de dar estabilidad y apoyo al suelo debido a la napa freática presente en el terreno.

Método de construcción

La cama de estabilización y apoyo está constituida por material de préstamo (over de 2" a 4"), conforme se indican en los planos y el estudio de mecánica de suelos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la estabilización de zanja.

Antes de instalar los buzones, el fondo será cuidadosamente nivelado y perfilado a una profundidad de 60 centímetros.

El fondo de la excavación será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material de préstamo de relleno (Over aprobado previamente por el Supervisor), y será esparcido en una capa de espesor de 0.30m, para proveer un lecho uniforme y estable para la instalación del buzón.

Definiciones

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

Sistema de control de calidad

El ingeniero supervisor verificara la correcta ejecución del relleno con material de over de 2" a 4". Deberá revisar que el material sea el indicado de acuerdo a la definición de material de préstamo, el cual este presupuestado en el análisis de precios unitarios.

Método de Medición

Se computará en metros cubicos (m3), de acuerdo a la correcta colocación del material en la zanja. Se valorizará el metrado ejecutado el cual deberá ser aprobado por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago

El pago se hará por metro cubico (m3) según el metrado ejecutado en obra, previa aprobación del ingeniero supervisor; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda

la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

- **RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO HORMIGÓN (INCLUYE PROVISIÓN) A PULSO**

Descripción
La subpartida está referida al suministro y colocación del material de relleno, el cual esta recomendado por el EMS; la finalidad de colocar este relleno es la de dar estabilidad y apoyo al solado donde se instalará el buzón.

Método de construcción
La cama de apoyo está constituida por material granular (Hormigón grueso), conforme se indican en los planos y el estudio de mecánica de suelos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor.

Después de colocar el over y antes de colocar el solado e instalar el buzón, el fondo será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material de préstamo de relleno (hormigón grueso aprobado previamente por el Supervisor), y será esparcido y apisonado con pisones mecánicos en una capa de espesor de 0.20m, para proveer un lecho uniforme al solado.

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

Sistema de control de calidad
El ingeniero supervisor verificara la correcta ejecución del relleno con material de hormigón grueso. Deberá revisar que el material sea el indicado de acuerdo a la definición de material de préstamo, el cual este presupuestado en el análisis de precios unitarios.

Método de Medición
Se computará en metros lineales (ml), de acuerdo a la correcta colocación del material en la zanja. Se valorizará el metrado ejecutado el cual deberá ser aprobado por el ingeniero supervisor.

Forma de Pago
El pago se hará por metro lineal (ml) según el metrado ejecutado en obra, previa aprobación del ingeniero supervisor; entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda la mano de obra, materiales, equipos, etc., y cualquier actividad o suministro necesario para la ejecución del trabajo.

- **SOLADO PROP: 1:10 E=0.10M**

Descripción

Esta subpartida consiste en el vaciado de concreto ciclópeo, cemento: hormigón en proporción 1:10 y con un espesor de 10cm.

Metodo construcitivo
Concreto ciclópeo: 1:10 (Cemento-Hormigón), la dosificación deberá respetarse asumiendo el dimensionamiento propuesto. Únicamente se procederá al vaciado cuando se haya verificado el colocadio del material de relleno, el batido de éstos materiales se hará utilizando mezcladora mecánica, debiendo efectuarse estas operaciones por lo mínimo durante 1 minuto por carga.

Sólo podrá emplearse agua potable o agua limpia de buena calidad, libre de impureza que pueda dañar el concreto; se humedecerá el relleno antes de llenar el suelo de cimientacion. Se prescindirá de encofrado cuando el terreno lo permita, es decir que no se produzca derrumbes.

Sistema de control
El control de esta partida se hará verificando la calidad de los materiales usados en el solado como son el cemento, hormigón y el agua. El encargado de verificar la calidad de los materiales y la calidad del concreto para ser vaciado será el ingeneiro supervisor, el cual indicara al contratista si existiera alguna dificultad.

Javier Alberto Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241013

000543

El vaciado del concreto será respetando las dimensiones excavadas, además respetándose los niveles indicados en los planos.

Método de Medición
Los trabajos ejecutados se medirán en metros cuadrados (m2.), de concreto colocado despues del relleno (hormigon) como se indica en los planos.

Forma de Pago
La presente partida estará pagada por metro cuadrado (m2.) de concreto ciclópeo, con el precio Unitario del Presupuesto y en las condiciones antes señaladas, según el avance real de los trabajos, previa verificación del Ing. Supervisor.

El "Precio Unitario" incluye los costos de mano de obra (Beneficios Sociales), herramientas, materiales y equipo necesarios para la preparación, transporte, vaciado, vibrado, acabado y curado del concreto ciclópeo, así como manipuleo y colocación, de acuerdo con los Planos y Especificaciones Técnicas.

CONCRETO F'C 175 kg/cm2 (CEMENTO P-MS) P/MEDIA CAÑA

- **CONCRETO F'C 210 kg/cm2 LOSA FONDO-BASE DE BUZONES,CÁMARAS,CAJAS**
- **CONCRETO F'C 210 kg/cm2 P/CUERPO DE BUZONES,CÁMARAS,CAJAS (CEMENTO TIPO V)**
- **CONCRETO F'C 210 kg/cm2 P/LOSA REMOVIBLE DE BUZONES,CÁMARAS,CAJAS**

Descripción
Las especificaciones de este rubro corresponden a las obras de concreto simple y concreto armado, cuyo diseño figura en los planos del proyecto. Complementan estas especificaciones las notas y detalles que aparecen en los planos estructurales, así como también, lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones (NTE-060), en el Reglamento del ACI (ACI 318-99) y las Normas de concreto de la ASTM.

Materiales

Cemento:

El cemento a utilizarse será el Portland tipo V que cumpla con las Normas del ASTM-C 150 e INDECOPI 334.009 Normalmente este cemento se expende en bolsas de 42.5 Kg (94 lb/bolsa) en que podrá tener una variación de +/- 1% del peso indicado. Si el Residente de obra/Contratista lo cree conveniente, podrá usar cemento a granel, para lo cual debe de contar con un almacenamiento adecuado, de tal forma que no se produzcan cambios en su composición y características físicas.

Agregados

Las especificaciones concretas están dadas por las normas ASTM-C 33 tanto para los agregados finos como para los agregados gruesos, además se tendrá en cuenta la Norma ASTM-D 448 para evaluar la dureza de los mismos.

Agregado fino (arena)

Debe ser limpia, silicosa, lavada, de granos duros, resistentes a la abrasión, lustrosa, libre de cantidades perjudiciales de polvo, terrones, partículas suaves y escamosas, esquistos, pizarras, álcalis y materias orgánicas.

Se controlará la materia orgánica por lo indicado en ASTM-C 40 y la granulometría por ASTM-C 136, ASTM-C 17 y ASTM-C 117. Los porcentajes de sustancias deletéreas en la arena no excederán los valores siguientes:

Tabla 1: Parámetros control agregado fino

MATERIAL	PERMISIBLE EN PESO
Material que pasa la malla No. 200 (desig. ASTM C-117)	3

MATERIAL	PERMISIBLE EN PESO
Lutitas, (desig. ASTM C-123, gravedad especifica de líquido denso 1.95)	1
Arcilla (desig. ASTM C-142)	1
Total, de otras sustancias deletéreas (tales como álcalis, mica, granos cubiertos de otros materiales, partículas blandas o escamosas y turba) Total, de todos los materiales deletéreos.	2
Total, de todos los materiales deletéreos.	5

Elaboración Programa Nacional Saneamiento Urbano

La arena utilizada para la mezcla del concreto será bien graduada y al probarse por medio de mallas Standard (ASTM desig.) C-136, deberá cumplir con los siguientes límites:

Tabla 2: Control granulométrico para la arena

MALLA	% QUE PASA
3/8"	100
# 4	100
# 6	95-100
# 8	95-70
# 16	85-50
# 30	70-30
# 50	45-10
# 100	10-0

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Urbano

El módulo de fineza de la arena variará entre 2.50 a 2.90. Sin embargo, la variación entre los valores obtenidos con pruebas del mismo agregado no debe ser mayor a 0.30.

El Ingeniero supervisor, podrá someter la arena utilizada en la mezcla de concreto, a las pruebas de agregados determinadas por el ASTM, tales como ASTM C-40, ASTM C-128, ASTM C-88 y otras que considere necesario.

El ingeniero supervisor, hará una muestra y probará la arena según sea empleada en la obra.

La arena será considerada apta si cumple con las especificaciones y las pruebas que efectúe el Ingeniero.

Agregado grueso

Deberá ser de piedra o grava, rota o chancada, de grano duro y compacto. La piedra deberá estar limpia de polvo, materia orgánica o barro, marga u otra sustancia de carácter deletérea. En general, deberá estar de acuerdo con las Normas ASTM C-33.

La forma de las partículas del agregado deberá ser dentro de lo posible angular o semiangular.

Los agregados gruesos deberán cumplir los requisitos de las pruebas siguientes que pueden ser efectuadas por el Ingeniero cuando lo considere necesario ASTM C-131, ASTM C-88 y ASTM C-127. Deberá cumplir con los siguientes límites:

Tabla 3: Límites para el agregado grueso

MALLA	% QUE PASA
1 ½"	100
1"	95-100
½"	25-60
# 4	10 máximo
# 8	5 máximo

Elaboración: Programa Nacional de Saneamiento Urbano

El Ingeniero supervisor, hará muestreo y las pruebas necesarias para el agregado grueso según sea empleado en la obra. El agregado grueso, será considerado apto si los resultados de las pruebas están dentro de lo indicado en los Reglamentos respectivos.

En elementos de espesor reducido o ante la presencia de gran densidad de armadura, se podrá disminuir el tamaño de la piedra hasta obtener una buena trabajabilidad del concreto, siempre que cumpla con el slump o revenimiento requerido y que la resistencia obtenida sea la adecuada.

En caso que no fueran obtenidas las resistencias adecuadas, el Residente de obra/Contratista, tendrá que ajustar la mezcla de agregados por su propia cuenta hasta que los valores requeridos sean los especificados.

Agua

A emplearse en la preparación del concreto en principio debe ser potable, fresca, limpia, libre de sustancias perjudiciales como aceites, ácidos, álcalis, sales minerales, materias orgánicas, partículas de humus, fibras vegetales, etc.

Se podrá usar agua del canal adyacente siempre y cuando cumpla con las exigencias ya anotadas y que no sean aguas duras con contenidos de sulfatos. Se podrá usar agua no potable sólo cuando el producto de cubos de mortero (probados a la compresión a los 7 y 28 días) demuestre resistencias iguales o superiores a aquellas preparadas con agua destilada. Para tal efecto se ejecutarán pruebas de acuerdo con las Normas ASTM C- 109.

Se considera como agua de mezcla la contenida en la arena y será determinada según las Normas ASTM C-70.

Diseño de mezcla

El Residente de obra/Contratista, realizará sus diseños de mezcla los que deberán estar respaldados por los ensayos efectuados en laboratorios competentes. Estos deberán indicar las proporciones, tipos de granulometrías de los agregados, calidad en tipo y cantidad de cemento a usarse, así como también la relación agua cemento. Los gastos de estos ensayos correrán por cuenta del Residente de obra/Contratista.

El slump debe variar entre 3" y 3.5".

El Residente de obra/Contratista, deberá trabajar sobre la base de los resultados obtenidos en el laboratorio siempre y cuando cumplan con las Normas establecidas.

Almacenamiento de los materiales

Cemento

El lugar para almacenar este material, de forma preferente, debe estar constituido por una losa de concreto un poco más elevada del nivel del terreno natural, con el objeto de evitar la humedad del suelo que perjudica notablemente sus componentes.

Debe apilarse en rumas de no más de 10 bolsas lo que facilita su control y manejo. Se irá usando el cemento en el orden de llegada a la obra. Las bolsas deben ser recepcionadas con sus coberturas sanas, no se aceptarán bolsas que lleguen rotas y las que presenten endurecimiento en su superficie. Estas deben contener un peso de 42.5 Kg de cemento cada una.

El almacenamiento del cemento debe ser cubierto, esto es, debe ser techado en toda su área.

Agregados

Para el almacenamiento de los agregados se debe contar con un espacio suficientemente extenso de tal forma que, en él, se dé cabida a los diferentes tipos de agregados sin que se produzca mezcla entre ellos. De modo preferente debe contarse con una losa de concreto con lo que se evitará que los agregados se mezclen con tierra y otros elementos que son nocivos a la mezcla. Se colocarán en una zona accesible para el traslado rápido y fácil al lugar en el que funcionará la mezcladora.

Agua

Es preferible el uso del agua en forma directa de la tubería. Esta debe ser del diámetro adecuado.

Concreto

El concreto será una mezcla de agua, cemento, arena y piedra chancada preparada en una máquina mezcladora mecánica (dosificándose estos materiales en proporciones necesarias) capaz de ser colocada sin segregaciones a fin de lograr las resistencias especificadas una vez endurecido.

Dosificación

El concreto será fabricado de tal forma de obtener un f'c mayor al especificado, tratando de minimizar el número de valores con menor resistencia.

Con el objeto de alcanzar las resistencias establecidas para los diferentes usos del concreto, los agregados, agua y cemento deben ser dosificados en proporciones de acuerdo a las cantidades en que deben ser mezclados.

El Residente de obra/Contratista, planteará la dosificación en proporción de los materiales, los que deberán ser certificados por un laboratorio competente que haya ejecutado las pruebas correspondientes de acuerdo con las normas prescritas por la ASTM.

Dicha dosificación debe ser en peso.

Consistencia

La mezcla entre arena, piedra, cemento y agua debe presentar un alto grado de trabajabilidad, ser pastosa, a fin que se introduzca en los ángulos de los encofrados y envuelva íntegramente los refuerzos. No debe producirse segregación de sus componentes. En la preparación de la mezcla debe tenerse especial cuidado en la proporción de los componentes sean estos arena, piedra, cemento y agua, siendo éste último elemento de primordial importancia. Se debe mantener la misma relación agua-cemento para que esté de acuerdo con el slump previsto en cada tipo de concreto a usarse. A mayor empleo de agua mayor revenimiento y menor es la resistencia que se obtiene del concreto.

Evaluación y Aceptación de las Propiedades del Concreto

El esfuerzo de compresión del concreto f'c para cada porción de la estructura indicada en los planos, estará basado en la fuerza de compresión alcanzada a los 28 días del vaciado, a menos que se indique otro tiempo diferente.

Esta información deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada dosificación de concreto con las especificaciones y los resultados de testigos rotos en compresión de acuerdo a las normas ASTM C-31 y C-9, en cantidad suficiente como para demostrar que se está alcanzando la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de los ensayos de todas las pruebas resulten con valores inferiores a dicha resistencia.

Se considerarán satisfactorios los resultados de los ensayos de resistencia a la compresión a los 28 días de una clase de concreto, sí se cumplen las dos condiciones siguientes:

- El promedio de todas las series en tres ensayos consecutivos es igual o mayor que la resistencia de diseño.
- Ningún ensayo individual de resistencia está por debajo de la resistencia de diseño en más de 35 kg/cm^2.

La prueba de resistencia de los testigos consistirá en el ensayo simultáneo de tres muestras de un mismo tipo de concreto, obtenidas con igual dosificación. Se escogerá como resistencia final al valor promedio obtenido con dichos ensayos.

A pesar de la aprobación del Supervisor, el Residente de obra/Contratista, será total y exclusivamente responsable de conservar la calidad del Concreto de acuerdo a las especificaciones otorgadas.

Proceso de mezcla

Los materiales convenientemente dosificados y proporcionados en cantidades definidas deben ser reunidos en una sola masa, de características especiales.

Esta operación debe realizarse en una mezcladora mecánica.

El Residente de obra/Contratista, deberá proveer el equipo apropiado de acuerdo al volumen de la obra a ejecutar, solicitando la aprobación del Supervisor.

El proceso de mezcla, los agregados y el cemento se incluirán en el tambor de la mezcladora cuando ya se haya vertido en esta por lo menos el 10 % del agua requerida por la dosificación. Esta operación no debe exceder más del 25 % del tiempo total necesario. Debe de tenerse adosado a la mezcladora instrumentos de control tanto para verificar el tiempo de mezclado como para verificar la cantidad de agua vertida en el tambor.

El total del contenido del tambor (tanda), deberá ser descargado antes de volver a cargar la mezcladora en tandas de 1.5 m3, el tiempo de mezcla será de 1.5 minutos y será aumentado en 15 segundos por cada ¾ de metro cúbico adicional.

En caso de la adición de aditivos setos serán incorporados como solución y empleando sistemas de dosificación y entrega recomendados por el fabricante.

El concreto contenido en el tambor debe ser utilizado íntegramente. Si existieran sobrantes estos se desecharán y se limpiará con abundante agua. No se permitirá que el concreto se endurezca en su interior. La mezcladora, debe tener un mantenimiento periódico de limpieza. Las paletas interiores del tambor deberán ser reemplazadas cuando hayan perdido el 10 % de su profundidad.

El concreto será mezclado sólo para uso inmediato. Cualquier concreto que haya comenzado a endurecer a fraguar sin haber sido empleado, será eliminado.

Así mismo, se eliminará toso concreto al que se le haya añadido agua posteriormente a su mezclado, sin aprobación específica del ingeniero Supervisor.

Transporte

El concreto deberá ser transportado desde la mezcladora hasta su ubicación final en la estructura, tan rápido como sea posible y empleando procedimientos que prevengan la segregación o perdida de materiales. De esta manera se garantizará la calidad deseada para el concreto.

En el caso en que el transporte del concreto sea por bombeo, el equipo deberá ser adecuado a la capacidad de la bomba. Se controlará que no se produzca segregación en el punto de entrega.

Vaciado

Antes de proceder a esta operación se deberá tomar las siguientes precauciones:

El encofrado habrá sido concluido íntegramente y las caras que van a recibir el concreto haber sido pintadas con agentes tenso-activos o lacas especiales para evitar la adherencia a la superficie del encofrado.

Las estructuras que están en contacto con el concreto deberán humedecerse con una mezcla agua-cemento.

Los refuerzos de acero deben de estar fuertemente amarrados y sujetos, libres de aceites, grasas y ácidos que puedan mermar su adherencia.

Los elementos extraños al encofrado deben ser eliminados.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Los separadores temporales deben ser retirados cuando el concreto llegue a su nivel si es que no está autorizado que estos queden en obra.

El concreto debe vaciarse en forma continua, en capas de un espesor tal que el concreto ya depositado en las formas y en su posición final no se haya endurecido ni se haya disgregado de sus componentes, permitiéndose una buena consolidación a través de vibradores.

El concreto siempre se debe verter en las formas en caída vertical, a no más de 50 cm. de altura. Se evitará que, al momento de vaciar, la mezcla choque contra las formas.

En el caso que una sección no pueda ser llenada en una sola operación, se ubicará juntas de construcción siempre y cuando sean aprobadas por el Supervisor de obra.

Consolidación

El concreto debe ser trabajado a la máxima densidad posible, debiendo evitarse la formación de bolsas de aire incluido y de los grumos que se producen en la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

A medida que el concreto es vaciado en las formas, debe ser consolidado total y uniformemente con vibradores eléctricos o vibradores neumáticos para asegurar que se forme una pasta suficientemente densa, que pueda adherirse perfectamente a las armaduras e introducirse en las esquinas de difícil acceso.

No debe vibrase en exceso el concreto por cuanto se producen segregaciones que afectan la resistencia que debe de obtenerse. Donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberá usarse vibradores aplicados a los encofrados, accionados eléctricamente o con aire comprimido ayudados donde sea posible por vibradores a inmersión.

La inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del extracto y penetrar en la capa interior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado para evitar que la vibración pueda afectar el concreto que ya está en proceso de fraguado.

No se podrá iniciar el vaciado de una nueva capa antes de que la inferior haya sido completamente vibrada.

Cuando el piso sea vaciado mediante el sistema mecánico con vibro-acabadoras, será ejecutada una vibración complementaria con profundidad con sistemas normales.

Los puntos de inmersión del vibrador se deberán espaciar en forma sistemática, con el objeto de asegurar que no deje parte del concreto sin vibrar. Estas máquinas serán eléctricas o neumáticas debiendo tener siempre una de reemplazo en caso que se descomponga la otra en el proceso del trabajo. Las vibradoras serán insertadas verticalmente en la masa de concreto y por un periodo de 5 a 15 segundos y a distancias de 45 a 75 cm. Se retirarán en igual forma y no se permitirá desplazar el concreto con el vibrador en ángulo ni horizontalmente.

Juntas de construcción

Si por causa de fuerza mayor se necesitasen hacer algunas juntas de construcción estas serán aprobadas por el Supervisor de la obra. Las juntas serán perpendiculares a la armadura principal.

Toda armadura de refuerzo será continua a través de la junta, se proveerá llaves o dientes y barras inclinadas adicionales a lo largo de la junta de acuerdo a lo indicado por el Ingeniero Supervisor.

La superficie del concreto en cada junta se limpiará retirándose la lechada superficial.

Cuando se requiera y previa autorización del Supervisor, la adherencia podrá obtenerse por:

El uso de un adhesivo epóxido, cuya aplicación en la superficie de contacto entre elementos de concreto nuevo con elementos de concreto antiguo se hará de la siguiente manera:

- Proceder a hacer el apuntalamiento respectivo.
- Pilar y cepillar la superficie con escobilla de alambre y después limpiar con aire comprimido.
- Humedecer la superficie y colocar el elemento ligante.
- Seguidamente, sin esperar que el elemento ligante fragüe, colocar el concreto nuevo.

El uso de un retardador que demore, pero no prevenga el fraguado del mortero superficial. El mortero será retirado en su integridad dentro de las 24 horas siguientes después de colocar el concreto para producir una superficie de concreto limpia de agregado expuesto.

Limpiando la superficie del concreto de manera tal que exponga el agregado uniformemente y que no deje lechada, partículas sueltas de agregado o concreto dañado en la superficie.

Juntas de expansión

Para la ejecución de estas juntas debe de existir cuando menos 2.5 cm. de separación. No habrá refuerzos de unión. El espacio de separación se rellenará con cartón corrugado, tecnopor u otro elemento que se indicará en los planos.

Curado

El concreto debe ser protegido del secamiento prematuro por la temperatura excesiva y por la pérdida de humedad, debiendo de conservarse esta para la hidratación del cemento y el consecuente endurecimiento del concreto. El curado debe comenzar a las pocas horas de haberse vaciado y se debe de mantener con abundante cantidad de agua por lo menos durante 10 días a una temperatura de 15 grados centígrados. Cuando exista inclusión de aditivos el curado podrá realizarse durante cuatro días o menos según crea conveniente el Supervisor.

El concreto colocado será mantenido constantemente húmedo ya sea por medio de frecuentes riegos o cubriéndolo con una capa suficiente de arena u otro material.

Para superficie de concreto que no estén en contacto con las formas, uno de los procedimientos siguientes debe ser aplicado inmediatamente después de completado el vaciado y el acabado:

- Rociado continúo de agua.
- Aplicación de esteras absorbentes mantenidas continuamente húmedas.
- Aplicación de arena continuamente húmeda.
- Continua aplicación de vapor (no excediendo de 66 grados centígrados) o spray nebuloso.
- Aplicación de impermeabilizantes conforme a ASTM C-39.
- Aplicación de películas impermeables. El compuesto será aprobado por el Ingeniero Supervisor y deberá satisfacer los siguientes requisitos.
- No reaccionará de manera perjudicial con el concreto.
- Se endurecerá dentro de los 30 días siguientes a su aplicación.
- Su índice de retención de humedad (ASTM C-156), no será menor de 90.
- Deberá tener color claro para controlar su distribución uniforme, desapareciendo ésta al cabo de 4 horas.

La pérdida de humedad de las superficies adheridas a las formas de madera o formas de metal expuestas al calor por el sol, debe ser minimizada por medio del mantenimiento de la humedad de las mismas hasta que se pueda desencofrar.

El curado, de acuerdo a la sección, debe ser continuo por lo menos durante 10 días en el caso de todos los concretos con excepción de concretos de alta resistencia inicial o fragua rápida (ASTM C-150, tipo III) para el cual el periodo de curado será de por lo menos tres días.

Alternativamente, si las pruebas son hechas con cilindros mantenidos adyacentes a la estructura y curados por los mismos métodos, las medidas de retención de humedad puedan ser terminadas cuando el esfuerzo de compresión haya alcanzado el 70% de f'c.

Durante el curado, el concreto será protegido de perturbaciones por daños mecánicos tales como esfuerzos producidos por cargas, choques pesados y vibración excesiva.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE OBRAS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Método de medición:
Es el metro cúbico (m3), el volumen corresponde al área neta horizontal de contacto multiplicada por la altura, según corresponda.

Forma de pago:
El pago sera metro cúbico (M3), aplicando el costo unitario correspondiente, entendiéndose que dicho precio y pago constituirán compensación total (mano de obra, leyes sociales, equipo, herramientas, impuestos y cualquier otro insumo o suministro que se requiere para la ejecución del trabajo).

- **ENCOFRADO METÁLICO (INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA MURO DE BUZONES O SIMILAR**
- **ENCOFRADO(INCL. HABILITACIÓN DE MADERA) PARA CANALETAS DE BUZONES,CÁMARAS,CAJAS**
- **ENCOFRADO (I/HABILITACIÓN DE MADERA) P/ LOSAS REMOVIBLES DE BUZONES,CÁMARAS,CAJAS**

Descripción del trabajo
Esta sección incluye el suministro de encofrados para concreto estructural y no estructural, tal como ha sido especificado y mostrado en los planos; siendo los puntos principales:

- *Suministro, colocación y retiro del encofrado*
- Arriostramiento del encofrado
- Refuerzo y concreto vaciado in situ

Los encofrados tendrán las dimensiones requeridas de acuerdo a las Normas ACI – 347. Deben tener la suficiente capacidad de resistir la presión resultante de la colocación y vibrado del concreto, además de la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

Calidad de los materiales
El encofrado deberá cumplir con lo señalado en la última edición de ACI 347 (Práctica Recomendada para Encofrados de Concreto), excepto cuando esta sea superada por los requerimientos de las entidades reguladoras o cuando se haya indicado o especificado lo contrario. El encofrado será diseñado y construido para conseguir un acabado del concreto conforme a las tolerancias dadas en la última edición de ACI 117R.

Materiales
Los materiales a suministrar para el desarrollo de esta actividad serán acorde al siguiente detalle:

- Obtener la aprobación por escrito del Supervisor para los materiales de los encofrados antes de la construcción de los mismos.
- Los encofrados podrán ser construidos con madera contraplacada, láminas metálicas o láminas de plástico.
- Utilizar resina o un tipo de polímero que no forme grumos y que no manche, o algún tipo de polímero que no deje materia residual sobre la superficie de concreto o que afecte de manera adversa la adherencia de la pintura, yeso, mortero, revestimientos protectores, materiales impermeables u otros aplicados al concreto. Revestimientos que contengan aceites minerales, parafinas, ceras, u otros ingredientes que no sequen, no serán permitidos.
- Utilizar uniones, sujetadores y prensas, del tipo que al ser retirados los encofrados, no quede ningún metal más cerca de 25 mm de la superficie de concreto. No se permitirá amarres de alambre.
- Utilizar arriostres que queden incorporados al concreto, junto con una arandela estampada u otro dispositivo adecuado para prevenir la infiltración de humedad a través de estos amarres.
- Utilizar tarugos, conos, arandelas u otros dispositivos que no dejen huecos o depresiones mayores de 22 mm de diámetro.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Método de construcción

Dimensiones

Los elementos de encofrado serán dimensionados de forma tal que soporten adecuadamente las cargas, pero además que las deflexiones que se produzcan en las planchas en contacto, no sean *superiores a 5 mm; ni que la deformación total del encofrado sea superior a L/800, siendo "L" la* longitud por la deformación.

Ejecución general

- Asumir la responsabilidad tanto del diseño, ingeniería y construcción de los encofrados para concreto de uso estructural. Seguir las recomendaciones de las Normas ACI SP-4.
- Considerar en el diseño y remoción de los encofrados la presencia de ceniza volátil o restos granulares de altos hornos, debido a que estos retrasan el tiempo de fraguado.
- Diseñar encofrados que puedan producir elementos de concreto idénticos en forma, líneas y dimensiones a los elementos mostrados.

Detalles de construcción para encofrados

- Para la construcción de encofrados se deben seguir los siguientes detalles:
- Suministrar encofrados que sean consistentes, de construcción sólida, con un apoyo firme, apropiadamente apuntalados, arriostrados y amarrados, para soportar la colocación y vibración del concreto así como los efectos de la intemperie y todas las presiones a las que pueden ser sometidos.
- Las superficies del encofrado que estén en contacto con el concreto estarán libres de materias extrañas adherente, clavos y otros elementos salientes, hendiduras u otros defectos y todo encofrado estará limpio y libre de agua empozada, suciedad, virutas, astillas u otras materias extrañas. Las juntas serán lo suficientemente impermeables para evitar el escape de mortero o la formación de rebordes u otras imperfecciones en la superficie del concreto.
- Determinar el tamaño y espaciamiento de los pies derechos y arriostre por la naturaleza del trabajo y la altura a la cual se colocará el concreto para ello se deben hacer encofrados adecuados para producir superficies lisas y exactas, con variaciones que no excedan 3 mm, en cualquier dirección, desde un plano geométrico. Lograr uniones horizontales que queden niveladas y uniones verticales que estén a plomo.
- Suministrar encofrados que puedan ser utilizados varias veces y en números suficiente, para asegurar el ritmo de avance requerido.
- Limpiar completamente todos los encofrados antes de reutilizarlos e inspeccionar los encofrados inmediatamente antes de colocar el concreto. Se deben eliminar los encofrados deformados, rotos o defectuosos de la Obra.
- Proporcionar aberturas temporales en los encofrados, en ubicaciones convenientes para facilitar su limpieza e inspección.
- Cubrir toda la superficie interior de los encofrados con un agente de liberación adecuado, antes de colocar el concreto. No se permite que el agente de liberación esté en contacto con el acero de refuerzo.
- Asumir la responsabilidad de la adecuación de todos los encofrados, así como de la reparación de cualquier defecto que sugiera de su utilización

Detalle de media caña y canaletas interiores

- Canaletas de buzón f'c = 175 kg/cm2 - Se construirán, sobre el fondo del buzón, las "medias cañas" o canaletas que permitirán la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y las salidas del buzón.
- Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón; su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería; el falso fondo tendrá una pendiente de 20% hacia el o los ejes de los colectores.
- Los empalmes de las canaletas se redondearán de acuerdo con la dirección del escurrimiento

Reforzamiento

A. Desarrollar un sistema de reforzamiento o apuntalamiento de modo que se pueda desmoldar rápidamente el concreto de los encofrados, en caso que sea necesario retirarlas antes. Incluir los detalles y los programas sobre este sistema para cada elemento que debe ser reforzado.

B. No aplicar cargas de construcción sobre cualquier parte de la estructura, no reforzada, en exceso de las cargas de diseño estructural.

Tolerancia
Diseñar, construir y mantener los encofrados dentro de los límites de tolerancia fijados en la Norma ACI-SP-4

Control de los encofrados mediante instrumentos
- Emplear un topógrafo para revisar con instrumentos topográficos, los alineamiento y niveles de los encofrados terminados, y realizar las correcciones o ajustes al encofrado que sean necesarios, antes de colocar el concreto, corrigiendo cualquier desviación de las tolerancias especificadas.
- Revisar los encofrados durante la colocación de concreto

Retiro de encofrados
El encofrado se diseñará de forma que permita su fácil retiro sin tener que recurrir al martilleo o palanqueo contra la superficie del concreto, asimismo se debe tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

No retirar los encofrados del concreto estructural, hasta que el concreto haya fraguado lo suficiente, de modo que soporte su propio peso sin peligro; además de cualquier otra carga que le pueda ser colocada. Dejar los encofrados en su lugar, por un tiempo mínimo no menor de 12 horas o hasta que el concreto haya alcanzado la resistencia mínima indicada, tal como ha sido determinado por las pruebas, cualquiera que haya resultado ser el tiempo más corto.

Asimismo, el contratista/residente puede prever de soluciones técnicas que permitan acortar estos tiempos siempre bajo su responsabilidad, a pesar de lo antedicho, el contratista/ residente será considerado responsable de cualquier daño producido por el retiro del encofrado antes de que la estructura esté en condiciones de soportar su propio peso y cualquier carga ocasional como se había mencionado en el párrafo anterior.

Tabla 4: Tiempo mínimo para desencofrado en clima normal

Tiempo mínimo para desencofrado en clima normal (para concreto con cemento Portland corriente)	
	Días
Lados de vigas, muros y columnas	1
Losas (manteniendo puntales)	4
Puntales para losas	10
Sofitos de las vigas (manteniendo los puntales)	7
Puntales para la vigas	14

Defectos en las superficies encontradas
La calidad de ejecución del encofrado y el vaciado de concreto será tal que el concreto no requiera normalmente de ninguna rectificación, quedando las superficies perfectamente compactadas y lisas. Cualquier pequeña imperfección superficial se reparará a satisfacción del Supervisor inmediatamente después del retiro del encofrado. Las medidas de reparación pueden incluye sin que esto las limite, lo siguiente:

- Los agujeros dejados por los soportes del encofrado serán limpiados minuciosamente para retirar todo el material suelto y, si es necesario, los lados se dejarán rugosos para asegurar una adherencia satisfactoria. Luego se rellenarán con mortero seco.
- Las rebabas, burbujas de aire, decoloración de la superficie y defectos menores se alisarán con mortero y cemento inmediatamente después de retirar el encofrado.
- Las irregularidades abruptas y graduales pueden ser alisadas lijándose con carburo y silicio y agua después que el concreto ha sido cuidadosamente curado.
- Los defectos pequeños y cangrejeras menores se picarán perpendiculares a la superficie del concreto, hasta una profundidad mínima de 25 mm, y se rellenarán con mortero seco.
- Donde se presenten defectos más profundos o extensos, el Contratista/ residente obtendrá la aprobación del Supervisor para los métodos de reparación propuestos, los cuales pueden

incluir, sin que esto los limite, el corte con sierra de diamante a una profundidad de 25 mm para dar un borde uniforme a la reparación y luego el picado adicional para formar un agujero en forma de cola de milano hasta el concreto firme o a una profundidad total de 75 mm cualquiera sea la mayor.

- Si el refuerzo de acero queda expuesto, el concreto se retirará hasta una profundidad de 25 mm más allá del lado posterior del refuerzo. Se insertará entonces un refuerzo de malla de acero dentro de la cola de milano. El vacío se rellenará con concreto o un mortero adecuado de resina epóxica.

Cuando los trabajos de resane se van a llevar a cabo usando mortero seco o concreto, el concreto alrededor del agujero se empapará exhaustivamente, después de lo cual la superficie se secará de manera que se deje una cantidad pequeña de agua en la superficie. La superficie será entonces espolvoreada ligeramente con cemento por medio de una brocha pequeña seca, hasta que toda la superficie que estará en contacto con el mortero seco se haya cubierto y oscurecido por absorción de agua por el cemento. Se retirará cualquier cemento seco en el agujero. El mortero seco usado para el rellenado de agujeros y reparación de imperfecciones en la superficie se hará con una parte por peso de cemento y tres partes de agregado fino que pase a través de un tamiz de 1mm; así que el mortero se colocará con el agua suficiente para lograr que los materiales se adhieran unos a otros al ser moldeados con la mano.

Cuando se va a usar concreto, la mezcla de concreto será según lo aprobado por el Supervisor y se colocará y compactará en el agujero, usando encofrado si es necesario.

Cuando el trabajo de resane se vaya a efectuar usando mortero de resina epóxica u otro material especial, la superficie limpia del agujero se preparará e imprimirá y el material de reparación se colocará, compactará y terminará de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Cuando en opinión del Supervisor el defecto es muy grande para permitir una reparación satisfactoria, ya sea desde el punto de vista de integridad estructural o apariencia, el concreto defectuoso será destruido y reemplazado.

Inspección

Todos los encofrados serán inspeccionados inmediatamente antes que se produzca el vaciado del concreto.

Todos los diseños de los encofrados (con sus características y con la de los materiales empleados), se presentaran previamente al supervisor para su aprobación.

Sistema de control de calidad

Los encofrados deberán ser realizados con madera apropiada (tanto en resistencia, como en estado de conservación). No se utilizara puntales de madera sin aserrar.

Las Normas a las que se hace referencia en esta sección son las siguientes:

- ACI 318 Requisitos del Código de construcción para concreto armado
- ACI-SP-4 Encofrados para concreto
- ACI-347 Prácticas recomendadas para el encofrado para concreto
- ACI-117 Tolerancias de concreto terminado

Presentación de documentos

Presentar los documentos que se indican a continuación:

Presentación de Planos de Detalle del Contratista/ residente, con la disposición de los encofrados propuestos y patrones para concreto. La revisión de estos Planos no exime al Contratista/ residente de la responsabilidad que tiene para diseñar y construir adecuadamente los encofrados.

Suministro de muestras de cada tipo de tablestacados, chaflanes, encofrados de unión, encofrados de revestimientos y tiras de relieve.

GOBIERNO REGIONAL
REVISOR Y EVALUADOR SEC. ESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Alberto Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Método de medición
Se medirá por metro cuadrado de encofrado, habilitado y colocado en obra y aprobado por el supervisor Se revisará midiendo el volumen vaciado, de acuerdo al área por la altura, y deberá estar de acuerdo a los planos del expediente técnico.

Forma de pago
El pago por esta partida será en por metro cuadrado, una vez que sea verificado por el supervisor la culminación de la misma.

- **ACERO ESTRUC. TRABAJADO P/BUZONES,CÁMARAS,CAJAS (COSTO PROM.I/D)**

Descripción del trabajo
Esta sección incluye los requisitos para proporcionar refuerzo de concreto tal como se indica y se especifica en los planos y en las siguientes especificaciones. El refuerzo incluye varillas de acero, alambre y mallas de alambre soldado tal como se muestra y especifica.

Entregas del contratista/ residente
Las entregas que se requieren del contratista/ residente con relación al acero para armaduras incluirán lo siguiente:

Entregar los planos de Detalle revisados, incluyendo las listas y tablas de varillas, detalles de doblado y de colocación, planos y elevaciones de colocación para la fabricación del acero de refuerzo, conforme a lo siguiente y al "Manual de Detalles ACI-88".

Desarrollar en forma completa los planos de colocación del acero de refuerzo, incluyendo la ubicación del apoyo de varillas y soportes, sin referencia a los planos de diseño.

Suministrar certificación del Contratista/ residente de que todos los planos de colocación de acero de refuerzo y lista de varillas, ha sido completamente vaciado y corregido antes de ser presentado para aprobación del supervisor.

Suministrar certificados de pruebas de las propiedades físicas y químicas de cada envío de varillas de acero de refuerzo.

Método de construcción
El ingeniero aprobara el acero a utilizarse, de acuerdo con esta especiación técnica.

La colocación de la armadura será efectuada estrictamente como se indica en los detalles de los planos y se asegurara contra cualquier desplazamiento por medio de alambres "tortoleados" en las intersecciones. El recubrimiento de la armadura se lograra por medio de espaciadores de concreto.

La tolerancia de fabricación en cualquier dimensión será de +-1 cm.

Sera el número de kilos, según el metrado y se revisara las planillas del acero instalado en las estructuras de concreto, indicándose las dimensiones de las varillas (diámetro y longitud) y su equivalencia en peso.

Calidad de los materiales
Armadura de acero
Las barras de refuerzo de diámetro mayor o igual a 8 mm, deberán ser corrugadas, las de diámetros menores podrán ser lisas. El acero está especificado en los planos de acuerdo a su carga de fluencia.

Las barras corrugadas de refuerzo deberán cumplir con alguna de las siguientes especificaciones:

- Especificaciones para Mallas de Acero Electrosoldadas, Fabricadas, Planas ASTM A-185.
- Especificaciones para barras de Acero de Lingote, ASTM A-615.
- Especificaciones barras de Refuerzo al Carbono con Resaltes, NTP 341.031.
- Especificación para barras de acero de baja aleación ASTM A-706.
- En las barras de acero, su punto de fluencia será de fy = 4,200 kg/cm2, mínimo. Las barras de refuerzo corrugadas con una resistencia especificada a la fluencia fy, superior al grado ARN 420 de la NTP 341.031 no podrán ser usadas en elementos que forman parte del esqueleto

Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

sismo resistente. Las mallas de barras de acero deberán cumplir con la especificación ASTM A-184.

- El alambre corrugado para refuerzo del concreto debe cumplir con la NTP 341.068, excepto que el diámetro del alambre no será de tamaño inferior a 5.5 mm y para alambre con una resistencia especificada a la fluencia fy superior a 4,200 kg/cm2, fy será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0.35%.
- Las mallas soldadas de alambre liso para refuerzo del concreto deben cumplir con la NTP 350.002, excepto que para alambre con una resistencia especificada a la fluencia fy superior a 4,200 kg/cm2, fy será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0.35%. Las intersecciones soldadas no deberán espaciarse más de 400 mm en la dirección del refuerzo principal de flexión.
- Las barras lisas para refuerzo deben cumplir con los requisitos para barras corrugadas. No se usarán barras lisas con diámetros mayores de 6.4mm.
- El alambre liso para refuerzo en espiral, debe cumplir con la NTP 341.031, excepto que para alambre con una resistencia especificada a la fluencia fy superior a 4,200 kg/cm2, fy será el esfuerzo correspondiente a una deformación unitaria del 0.35%.

Accesorios

Los espaciadores para mantener el recubrimiento de concreto para el acero serán de concreto a la misma textura, color y composición del concreto in-situ. Serán fabricados en forma de un cono truncado o pirámide, teniendo la superficie más pequeña una dimensión mínima de 50mm. Los asientos y otros accesorios para mantener el acero en posición serán de acero. El alambre para amarres será de acero dulce, de calibre N° 16 (1.60 mm).

Sistema de control de calidad

Normas de referencia

Las barras de acero destinadas a refuerzo del concreto, deberán de estar de acuerdo a los requerimientos de las especificaciones de las siguientes normas:

- ACI SP 66 Manual de Detalle ACI
- ACI 315 Detalles estándares de Refuerzo de concreto
- ACI 318 Última Edición de "Requerimientos del código de construcción para concreto reforzado"
- ASTM A 185 Malla de alambre soldado de acero común para refuerzo de Concreto
- ASTM A 615/A615M Varillas de acero, deformados y no deformados para concreto.
- ASTM A 706/A706M Varillas de acero deformadas de baja aleación para refuerzo de concreto
- ASTM A 775/A 775M Varillas de acero de refuerzo recubiertas de epoxi. AWS D1.4 Código de soldadura estructural acero de refuerzo.

Método de medición:

Sera el número de kilos, según el metrado y se revisara las planillas del acero instalado en las estructuras de concreto, indicándose las dimensiones de las varillas (diámetro y longitud) y su equivalencia en peso.

Condiciones de pago

Se pagará por la cantidad de acero instalado en las estructuras de concreto armado, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

ACABADO PULIDO DE PISO CON MORTERO 1:2 x 1,5 cm DE ESPESOR

Descripción del trabajo

Esta especificación contiene los requerimientos que corresponde a los trabajos de acabados de revoques y enlucidos que se ejecuten en los buzones indicados en Planos.

Calidad de los materiales

La supervisión verificara la correcta ejecución del suministro de los materiales para llevar acabo la ejecución de la partida.

Tomar en cuenta las siguientes pautas para un mejor control de obra:

- Revisión material
- Revisión de trabajos de construcción
- Revisión de la calidad de la partida ejecutada.

Método de construcción

Materiales
Los materiales a utilizar son: cemento tipo MS, arena fina y agua.

Modo de empleo
Para una correcta aplicación, todas las superficies que van a recibir la pasta deben estar limpias y libres de costras, aceites o grasas, mugre o cualquier otro material extraño que impida la buena adherencia del mortero.

Si la superficie presenta defectos estructurales tales como grietas, fisuras, juntas de construcciones u otros problemas, se recomienda primero hacer el tratamiento de reparación. Las reparaciones a las estructuras se hacen también con este mortero.

Si existe paso de agua, por nivel freático, fugas, o parecido, debe taponear el paso de agua primero, con un producto adecuado para este fin.

Sistema de control de calidad
Se muestran en forma general, los distintos aspectos que deberán tener en cuenta el contratista/ residente y el supervisor para realizar el control de calidad para la ejecución del presente trabajo.

Sistema de control de calidad:

- Revisión material
- Revisión de trabajos de construcción
- Revisión de la calidad de la partida ejecutada
- Revisión de dimensiones

El contratista/ residente hará efectivo el auto-control en la ejecución de la presente partida y la supervisión efectuara los controles a que hubiere lugar para el aseguramiento de la calidad.

Método de medición
Se mide por metro cuadrado (m2), en las áreas internas de las estructuras según especificaciones de los planos.

Condiciones de pago
Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades medidas y de acuerdo a la unidad de medida, es decir por m2. Trabajado.

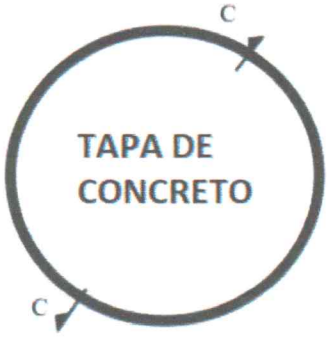
- **MARCO DE FO. FDO. DE DIÁMETRO 0,65m CON TAPA DE CONCRETO ARMADO (I/INSTALACIÓN)**

Descripción del trabajo
Esta subpartida comprende el suministro e instalación del marco de fierro y tapa de concreto para los buzones, los cuales seran de acuerdo a la norma NTP 399.111.1997.

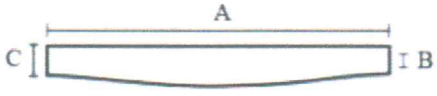
Tapa
Las tapas de los buzones serán prefabricadas de concreto armado la resistencia al concreto sera de f'c= 350 Kg/cm2, de diámetro 0.60m y en su perímetro vendrá adherida una platina de 2"x 1/8", la que se asentará sobre un marco de fierro fundido empotrado en la losa de techo del buzón, utilizando cemento tipo V o MS.

Las tapas tendran las siguientes dimensiones:

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018



Planta

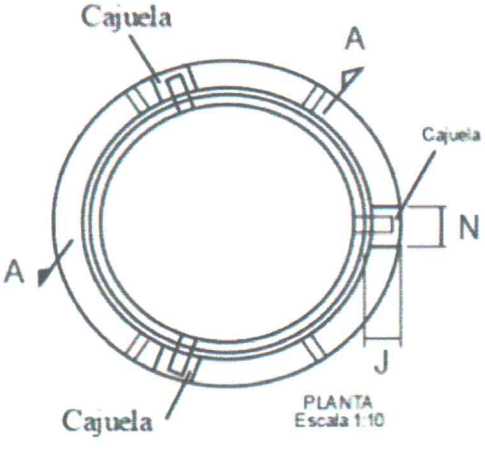


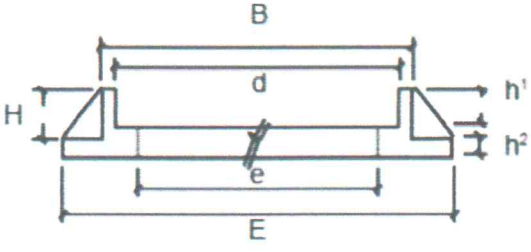
CORTE C-C

Descripción	Corte A-A			
Tapa	A	B	C	Peso aprox.
	650mm	50mm	80mm	60 kg

Marco

El marco de fierro fundido prefabricado tendra las siguientes dimensiones:





CORTE A-A

Detalle del marco de fierro fundido

Descripción	Corte C - C					
Marco	D	E	H		N	J
	696mm	800mm	100mm		900mm	77mm
	d	e	H1	H2	Peso aprox.	
	666mm	600mm	50mm	20mm	65 Kg.	

Instalación
La instalación sera llevada a cabo con la mano de obra y herramientas correspondientes de acuerdo al anáisis de precios unitarios.

Método de medición
Se medirá por unidad de tapa instalada.

Forma de Pago
Se pagará por la cantidad de tapas instaladas según la altura especificada por la descripción y siguiendo los dimensionamientos indicados en los planos, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

Método de Medición

Para el metrado de esta partida deberá considerarse el avance de buzón terminado por unidad (Und). Considerándose terminado a aquel buzón con el tarrajeo correspondiente, y demás consideraciones que señalen los planos y las presentes especificaciones.

Forma de Pago

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

02.03.05 DADOS DE ANCLAJE

02.03.05.01 CONCRETO F'C 140 KG/CM2 PARA ANCLAJES Y/O DADOS (CEMENTO MS) (m3)

Descripción

Todos los empalmes a buzón de la tubería deben llevar su respectivo anclaje de concreto simple de hormigón cuya resistencia sea de F'c= 140 kg/cm2, mezcla de piedra chancada de ½" a ¾", cemento, arena grueso y agua. El diseño de los anclajes será de acuerdo a lo indicado en los planos del proyecto.

Método de Medición
Esta partida se mide cuando el accesorio haya sido instalado y construido el bloque de anclaje en el sitio de la obra y después de haber realizado la prueba hidráulica a zanja abierta, por metro cubico (m3).

Forma de Pago

El pago se hará valorizando los dados instalados al precio pactado en el contrato, por metro cubico (m3).

02.03.06 CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE

02.03.06.01 CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA DESAGÜE DN 200X160MM (Unid)

DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS
Esta partida consiste en el cambio de una conexión domiciliaria existente por otra nueva y comprende desde el movimiento de tierras, hasta la caja de registro y el empalme al colector de servicio, como indica los planos de detalle.

Javier Lopera Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Método constructivo:
Se presenta de forma ordenada y general las sub partidas que comprende para la ejecución y culminación de la partida. Cada subpartida tendrá su unidad de medida de acuerdo a las unidades especificadas en el análisis de precios unitario.

- **TRABAJOS PRELIMINARES**

  - **TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C.DOMIC. DESAGUE**

Descripción del trabajo
Esta subpartida consiste en el trazo, niveles y replanteo para la conexione domiciliaria.

Previamente al inicio de cada obra, se efectuará el replanteo de la conexión domiciliaria, cuyas indicaciones en cuanto a trazo, alineamientos serán respetadas en todo el proceso de la obra y según lo indiquen los planos y/o campo. Si durante el avance de la obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, éste será únicamente efectuado mediante autorización del Supervisor.

Método de ejecución
Comprende el replanteo general de las características geométricas descritas en los planos, sobre el terreno ya nivelado y limpio, llevando los controles plan métricos (alineamientos) y altimétricos (niveles), fijando los ejes de referencia y las estacas de nivelación.

Los ejes deberán fijarse permanentemente por estacas y balizas o tarjetas fijas en el terreno. En el trazo se seguirán el siguiente procedimiento:

Se marcarán los ejes y a continuación se colocarán los puntos de control altimétrico con los que se controlarán los niveles de la estructura.

Los puntos de control, los puntos base de control, tanto horizontales como verticales, serán establecidos y/o designados por el supervisor y utilizados como referencia para el Trabajo. Ejecutar todos los levantamientos topográficos, planos de disposición, y trabajos de medición adicionales que sean necesarios.

Mantener al supervisor informado, con suficiente anticipación, sobre los momentos y los lugares en que se va a realizar el Trabajo, de modo que tanto los puntos base de control horizontales como los verticales, puedan ser establecidos y chequeados por el supervisor, con el mínimo de inconveniencia y sin ninguna demora para el Contratista/ Residente. La intención no es la de impedir el Trabajo para establecer los puntos de control, ni tampoco la verificación de los alineamientos ni las gradientes establecidas por el Contratista/ Residente, pero cuando sea necesario, suspender los trabajos por un tiempo razonable que el supervisor pueda requerir para este propósito. Los costos relacionados con esta suspensión son considerados como incluidos dentro del precio del Contrato, y no se considerará ampliación de tiempo o de costos adicionales. Proveer una cuadrilla con experiencia, para el levantamiento topográfico, que conste de un operador de instrumentos, ayudantes competentes, y otros instrumentos, herramientas, estacas, y otros materiales que se requieran para realizar el levantamiento topográfico, el plano de disposición y el trabajo de medición ejecutado por el contratista/ residente.

Generalidades: Conservar todos los puntos, estacas, marcas de gradientes, esquinas conocidas de los predios, monumentos, Bench Marks, hechos o establecidos para el Trabajo. Restablecerlos si hubiesen sido removidos, y asumir el gasto total de revisar las marcas restablecidas y rectificar el trabajo instalado deficientemente.

Registros: Mantener apuntes ordenados y legibles de las mediciones y cálculos hechos en relación con la disposición del Trabajo. Proporcionar copias de tal información al supervisor para poder utilizarlas al momento de verificar la disposición presentada por el Contratista/ Residente.

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

- Personal: Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido. Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control de un Ingeniero especializado en topografía.
- Equipo: Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.
- Materiales: Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, monumentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

Sistema de control de calidad
Los trabajos en cualquier etapa serán iniciados solo cuando se cuente con la aprobación de la Supervisión.

La aceptación del estacado por el Supervisor no releva al Contratista/ Residente de su responsabilidad de corregir probables errores que puedan ser descubiertos durante el trabajo y de asumir sus costos asociados.

Método de medición
Sera el número de metros lineales (ml), según la longitud de la construcción que se determine en el terreno.

Condiciones de pago
La longitud determinada según el método de medición, será pagado por metro lineal, dicho precio y pago constituirá compensación completa por insumos, equipo, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

- **MOVIMIENTOS DE TIERRAS**

  - **EXCAVACIONES EN TERRENO SATURADO A PULSO P/CONEX. DOMICILIARIA**

Descripción del trabajo
La subpartida comprende la excavación a realizase con herramientas manuales y se empezará sólo si los trazos y replanteos han sido aprobados por el Supervisor, se deberá poner especial cuidado en los cortes del terreno, para mantener la geometría de las estructuras planteadas en el expediente del Proyecto.

Se emplear una motobomba para la evacuación de las aguas drenadas a zonas aledañas durante el proceso de excavación de la zanja para la conexión domiciliaria, de manera que permita una fácil excavación.

Toda modificación en las dimensiones de las excavaciones motivadas por el tipo de suelo deberá someterse a la aprobación del Supervisor.

Medidas de seguridad.
El Supervisor dispondrá los apuntalamientos y entibaciones necesarias para realizar y proteger todas las excavaciones y evitar perjuicios a la propiedad privada y en todo momento evitar accidentes durante los trabajos.

Método de medición. -
Se medirá por metro lineal (ml) de corte en terreno de material suelto de la obra a ejecutar.

Condiciones de pago.-
Se pagará por la cantidad de metros lineales (ml) por corte en terreno de material suelto, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

  - **REFINE Y NIVEL DE ZANJA T-SATURADO P/CONEX.DOMICILIARIA**

Descripción del trabajo
Esta subpartida, consiste en el refine y nivel de zanja.

Para proceder a instalar las tuberías y accesorios, las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas. El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no quede protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo. La nivelación se efectuará en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobado por el ingeniero supervisor, chequeando topográficamente la pendiente de diseño de los colectores proyectados.

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

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

- **CAMA DE OVER E=0.20 ZANJA P/TUB DN 160MM**

Descripción del trabajo
La subpartida comprende en el suministro e instalación de la cama de estabilización.

La cama de estabilización y apoyo está constituida por material granular (over de 2" a 4"), conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la estabilización de zanja.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno (Over aprobado previamente por el Supervisor), y será esparcido como se indica en los planos, para proveer un lecho uniforme y estable para la instalación de la tubería.

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

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

- **RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO HORMIGÓN EN CONEXIONES DOMICILIARIAS**

Descripción del trabajo
Esta subpartida comprende el suministro e instalación de la cama de apoyo, el cual es un material de préstamo.

La cama de estabilización y apoyo está constituida por material granular (hormigon), conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la estabilización de zanja.

El fondo de la zanja será entonces rellenado a la gradiente apropiada con material selecto de relleno (Hormigon aprobado previamente por el Supervisor), y será esparcido en capas como se indica en los planos, para proveer un lecho uniforme y estable para la instalación de la tubería.

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

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

GOBIERNO REGIONAL GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

- **CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10X0.60m. P/CONEX. DOMICILIARIA**
- **CAMA DE ARENA E=0.20 Sct P/Tubería DN 160mm**

Descripción del trabajo
La subpartida comprende en el suministro e instalación de la cama de apoyo para la tubería de 160mm.

La cama de apoyo y recubrimiento está constituida por material granular (arena gruesa); incluye los 10cm de cama de arena, acostillamiento y 20cm de protección sobre la clave del tubo, conforme se indican en los planos y/o como lo apruebe en campo el Supervisor, para la protección de la tubería.

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

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

- **ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=5.00 KM CON MAQUINARIA**

Descripción del trabajo
Después de realizado las obras de excavación y los rellenos respectivos, se procederá a eliminar los materiales excedentes en zonas alejadas, de 5km para la eliminación del desmonte.

Sistema de control de calidad
La supervisión verificara la correcta ejecución de la eliminación de los materiales excedentes de la obra.

Método de medición
Se medirá por metro cúbico (m3) para cualquier profundidad de la obra a ejecutar.

Condiciones de pago
Se pagará por la cantidad de metros cúbicos (m3) de material eliminado, tomando en cuenta la Norma de Medición y la Unidad de Medida correspondiente.

- **CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA DESAGÜE**

  - **CONEXIONES DOMICILARIAS PARA DESAGUE PROYECTADA DN 160/200mm**

DESCRIPCION
Las conexiones domiciliarias de desagüe tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 10 0/00 (diez por mil).

Los componentes de una conexión domiciliaria de desagüe son:

a. **Caja de registro**
La constituye una caja de registro de concreto f'c = 175 kg/cm2 conformada por módulos prefabricados y de dimensiones indicadas. El acabado interior de la caja de reunión deberá ser de superficie lisa

El módulo base tendrá su fondo en forma de "media caña".

La tapa de la caja de registro, será de concreto. La caja de registro deberá instalarse sobre la vereda, en caso de no existir esta se efectuará a 0.30 m del límite de propiedad y sobre el nivel de la futura vereda, en el caso de las conexiones domiciliarias en pasajes sin tránsito la caja de registro se ubicará al eje del pasaje y la tapa tendrá el nivel del piso acabado del pasaje.

b. **Tubería de descarga**
La tubería de descarga será de PVC de 160 mm clase S-25 para colectores que se encuentren a menos de 3 m. de profundidad y clase S-20 para colectores que se

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

encuentren a más de 3 m. de profundidad. Comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio.

El acoplamiento de la tubería a la caja se hará con resane de mortero 1:3 cemento arena complementándose posteriormente con un (1) anclaje de concreto f'c = 140kg/cm2.

c. **Elemento de empotramiento**
El empalme de la conexión con el colector de servicio, se hará en la clave del tubo colector, mediante un empalme que se detalla en los planos, obteniéndose una descarga con caída libre sobre esta; para ello se perforará previamente el tubo colector, según las indicaciones del fabricante, permitiendo que el empalme en quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico de la unión.

Condiciones

Condiciones que deberán reunir las tapas de las cajas de registro de desagües:

* Resistencia de abrasión (desgaste por fricción)
* Facilidad en su operación
* No propicio al robo

La tubería de descarga será de DN PVC de 6" o 160 mm NTP ISO 4435 2005 (revisada el 2019), espiga y campana. La unión será con adhesivo para conferirle hermeticidad al sistema. El extremo del tubo, que forma la boca de salida de la conducción, deberá protegérsele con una rejilla fabricada con varilla de 3/8" cada 2" entre ejes.

MÉTODO DE INSTALACIÓN

Las conexiones domiciliarias de desagüe tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 15% (Quince por mil).

Se presenta en dos versiones específicas para determinadas situaciones de instalación, así:

Y/T DERIVACIÓN

Se utiliza cuando la conexión domiciliaria se efectúa paralelamente al avance de la instalación de la tubería colectora.

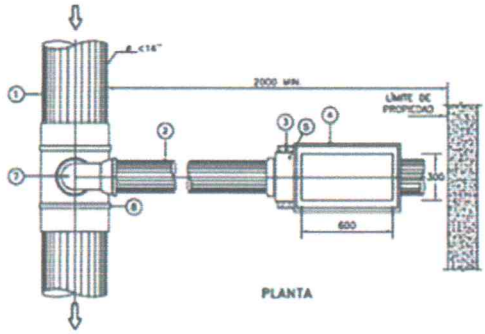
PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN

Y/T DERIVACIÓN. Su conexión es bastante simple y se instala como cualquier T, debiendo tener cuidado en el alineamiento entre la tubería colectora y la trayectoria o ángulo de la derivación.

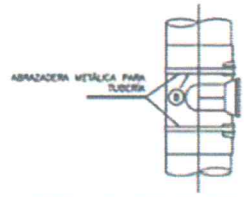
GOBIERNO REGIONAL
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

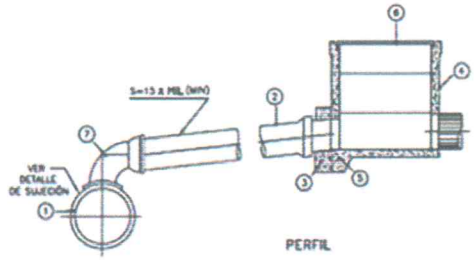
CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE



PLANTA



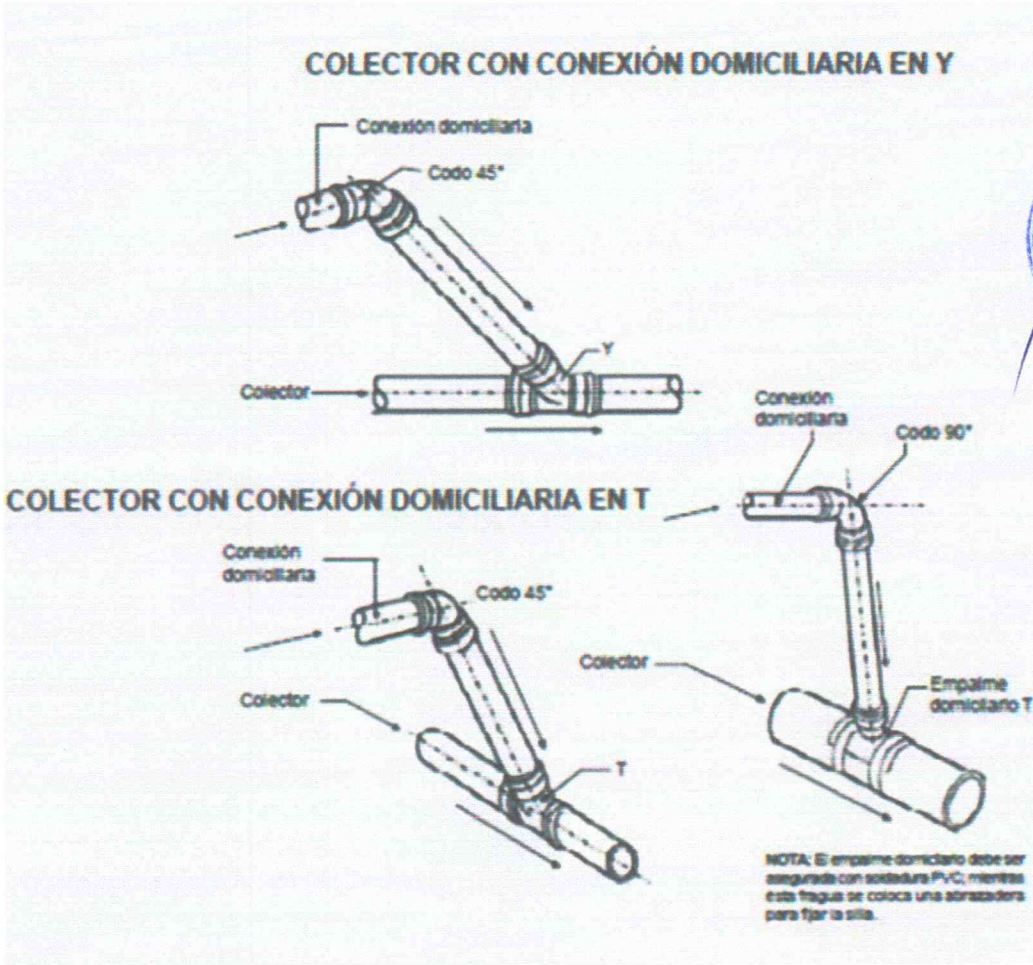
DETALLE DE TUBO COLECTOR CON SILLA DE DERIVACIÓN



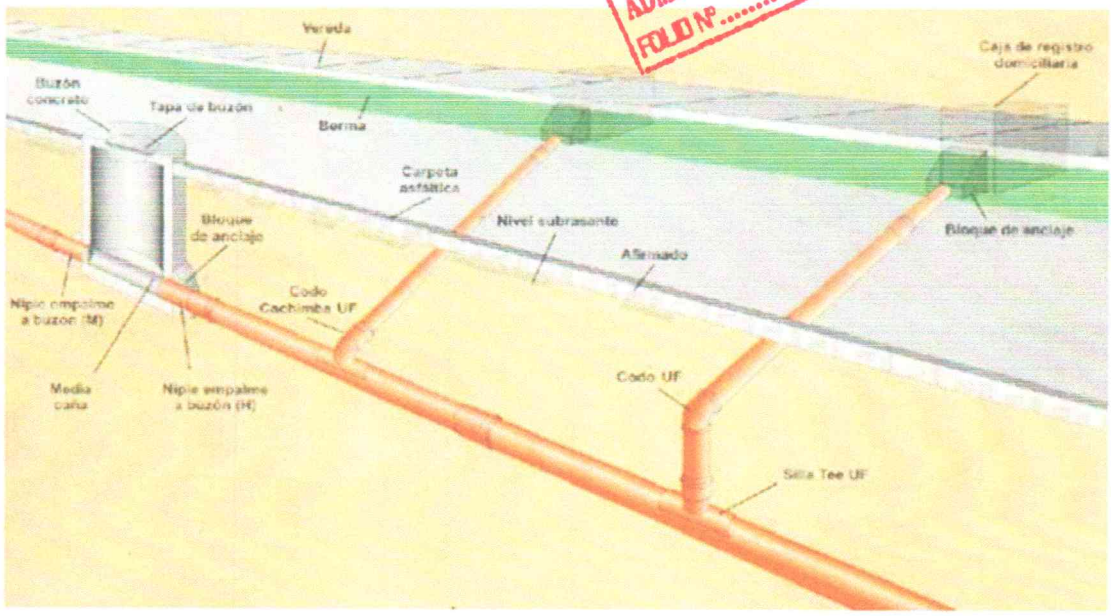
PERFIL

LISTA DE MATERIALES
CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE

ITEM	DESCRIPCIÓN
1	COLECTOR DE PVC ISO 4435 S-20 DN 200 < D < 300mm
2	TUBERIA DE DESCARGA PVC, UF, ISO 4435 S-20, DN160 mm
3	ANCLAJE, CONCRETO f'c=140 Kg/cm
4	CAJA DE REGISTRO ESTÁNDAR CONCRETO
5	RESANE DE MORTERO 1:3
6	TAPA DE CONCRETO ARMADO 0.30 x 0.60 m
7	CACHIMBA 60° o SILLA TEE + CODO 45°
8	ABRAZADERA DESMONTABLE



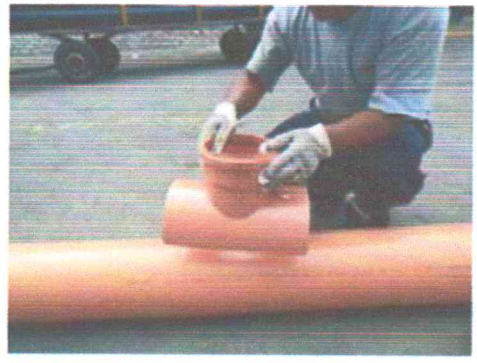
Javier Albert Carrasco Vera
Ingeniero Civil
CIP 241018



EMPALME DOMICILIARIO.

Siga las siguientes instrucciones a fin de obtener una adecuada instalación:

1. Presentar el accesorio montado sobre el colector orientándolo con dirección a la caja de registro y marcar el orificio interior a perforar(también se puede marcar el borde exterior del accesorio).



2. Se marca la parte central del orificio donde se perforara, solamente con el taladro y la broca, con el fin de obtener un orificio base para usar el sacabocados.

3. Usar el punto medio como guia y colocar la herramienta en forma perpendicular para proceder a la perforación.

4. Perforar el tubo colector utilizando un taladro con broca circular (sacabocados con dientes de diámetro aprox. 160mm).

GOBIERNO REGIONAL S/G GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Vera
Ingeniero Civil
CIP 241018

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 520

000520

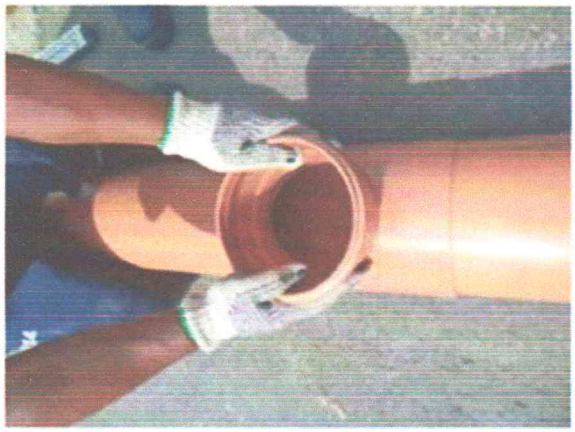
5. La perforación se realiza en un solo tiempo sin retirar la broca hasta que se halla completado toda la perforación.

GOBIERNO REGIONAL
DIR. GERENCIA DE ESTUDIOS

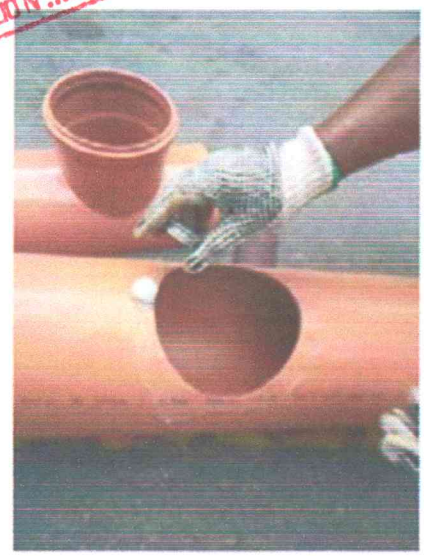
Javier Albert Carrasco Vera
Ingeniero Civil
CIP 241018

GOBIERNO REGIONAL
RECURSOS DE ESTIMACIÓN

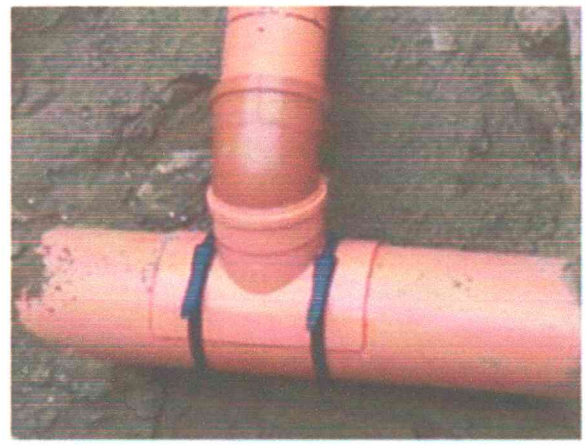
6. Nuevamente presentar el accesorio sobre la tubería y verificar el adecuado montaje entre el accesorio y el colector a fin de prever zonas que propician obstrucciones o la presencia de puntos de luz que generen fugas al momento de la prueba hidráulica.



7. Limpiar y secar adecuadamente las zonas a pegar para seguidamente aplicar el cemento disolvente al interior del empalme domiciliario ya la zona de contacto sobre el colector.



8. Presentar finalmente el accesorio sobre el colector, inmovilizar y presionar mediante zunchos de plastico con un ancho minimo de 20mm o ¾" y que tenga una resistencia a la tención de 600kg y/o atortolarlos con alambre N°8 o N°16, por espacio de 2 horas a fin de lograr una adecuada soldadura entre las partes. Un codo de 90° o 45° da la orientación necesaria para la instalación domiciliaria.



Método de Medición

La partida se medirá en Unidad (UND)

Forma de Pago

El pago se hará de acuerdo al número de conexiones realmente ejecutadas, y con el precio del expediente técnico contratado, por unidad.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

02.03.06.02 CONEXIONES DOMICILIARIAS PARA DESAGÜE DN 250X160MM (Unid)

DEFINICIÓN DE LOS TRABAJOS

Esta partida consiste en el cambio de una conexión domiciliaria existente por otra nueva y comprende desde el movimiento de tierras, hasta la caja de registro y el empalme al colector de servicio, como indica los planos de detalle.

Método constructivo:

Se presenta de forma ordenada y general las sub partidas que comprende para la ejecución y culminación de la partida. Cada subpartida tendrá su unidad de medida de acuerdo a las unidades especificadas en el análisis de precios unitario.

- **TRABAJOS PRELIMINARES**
  - **TRAZO NIVELES Y REPLANTEO C.DOMIC. DESAGUE**

    Similar a la subpartida que se encuentra en la partida 02.03.06.01.

- **MOVIMIENTOS DE TIERRAS**
  - **EXCAVACIONES EN TERRENO SATURADO A PULSO P/CONEX. DOMICILIARIA**

    Similar a la subpartida que se encuentra en la partida 02.03.06.01.
  - **REFINE Y NIVEL DE ZANJA T-SATURADO P/CONEX.DOMICILIARIA**

    Similar a la subpartida que se encuentra en la partida 02.03.06.01.
  - **RELLENO CON MATERIAL DE PRÉSTAMO HORMIGÓN EN CONEXIONES DOMICILIARIAS**

    Similar a la subpartida que se encuentra en la partida 02.03.06.01.
  - **CAMA DE ARENA MANUAL E=0.10X0.60m. P/CONEX. DOMICILIARIA**
  - **CAMA DE ARENA E=0.20 Sct P/Tubería DN 160mm**

    Similar a la subpartida que se encuentra en la partida 02.03.06.01.
  - **ELIMINACIÓN DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL R=5.00 KM CON MAQUINARIA**

    Similar a la subpartida que se encuentra en la partida 02.03.06.01.

- **CONEXIÓN DOMICILIARIA PARA DESAGÜE**
  - **CONEXIONES DOMICILARIAS PARA DESAGUE PROYECTADA DN 160/250mm**

    Similar a la subpartida que se encuentra en la partida 02.03.06.01.

Método de Medición

La partida se medirá en Unidad (UND)

Forma de Pago

El pago se hará de acuerdo al número de conexiones realmente ejecutadas, y con el precio del expediente técnico contratado, por unidad.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

02.03.07 RETIRO Y REPOSICION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO

02.03.07.01 CORTE DE VEREDA P/CONEXIÓN DOMICILIARIA (m2)

Descripción

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

Se cuidará que los bordes aserrados de la vereda existente presenten caras rectas y normales a la superficie de la base.

La rotura de la vereda deberá realizarse teniendo especial cuidado en adoptar formas geométricas regulares, con ángulos rectos y evitando formar ángulos agudos. Los bordes deben ser perpendiculares a la superficie.

Método de Medición

La medida para esta partida se dará en metros cuadrados (m2).

Forma de Pago

El pago se hará por metro cuadrados (m2) según precio pactado en el contrato.

02.03.07.02 DEMOLICIÓN DE VEREDA P/CONEXIÓN DOMICILIARIA (m2)

Descripción

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

Personal

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

Material y equipos: Compresora Neumática y Martillo neumático, Comba de 20 lbs, Carretilla, Volquete.

Método de Medición

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

Forma de Pago

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

02.03.07.03 RETIRO DE CAJA DOMICILIARIA EXISTENTE (TAPA, CUERPO Y BASE) (Unid)

Descripción

Esta partida consiste en la extracción y demolición de todas las cajas domiciliarias existentes las cuales será repuestas por una nueva conexión domiciliaria. La demolición de las cajas existentes se puede realizar de manera manual o con equipo pesado adecuado.

Personal

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

Material y equipos: Compresora Neumática y Martillo neumático, Comba de 20 lbs, Carretilla.

Método de Medición

La medición de la presente partida se realiza por Unidad (und), de demolición realizada.

Forma de Pago

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

02.03.07.04 CONCRETO F'C 175 KG/CM2 PARA VEREDAS E=10CM. (CEMENTO MS) (m2)

Descripción

Consiste en la ejecución de los trabajos del concretado de vereda empleando concreto cuya resistencia a la comprensión a los 28 días sea igual a 175kg / cm^2, con un espesor uniforme de 10 cm, teniendo un acabado de pasta arena – cemento con proporción 1:5, inmediatamente después de que haya fraguada el concreto; previa colocación de su capa base de afirmado con espesor igual a 10.00 cm., debidamente humedecido y compactado mediante el uso de plancha vibratoria; se deberá efectuar el curado de la vereda como mínimo durante siete días haciendo el uso de arroceras, para tener un curado uniforme .

El ingeniero inspector podrá tomar de manera aleatoria muestras de concreto a fin de poder verificar la calidad de concreto que se está utilizando, el cual a su decisión de no cumplir con la calidad del concreto no lo incluirá en la valorización respectiva.

Método de Medición

La medición de esta partida se efectuará de acuerdo a la cantidad de metros cuadrados (m2) que se haya concretado en la vereda, previa verificación del espesor y del acabado, el cual deberá ser aprobado por el ingeniero inspector.

Forma de Pago

El pago de este ítem se efectuará de acuerdo al análisis de costos unitarios, que forman parte de este proyecto.

02.03.08 EMPALMES A BUZON DE SERVICIO Y OTROS

02.03.08.01 EMPALMES DE TUBERÍAS DN 200/250MM A BUZÓN EXISTENTE EN SERVICIO (Unid)

Descripción

Para el caso de redes secundarias, el constructor obligatoriamente dejara la tubería que ha sido instalado, a 1 (un) m. de distancia de la línea existente a empalmar, en el mismo alineamiento y coya de la tubería en servicio.

En el caso de las redes primarias, líneas de impulsión, aducción y conducción estas serán ejecutadas por el mismo constructor, previa coordinación y autorización de la Empresa. Las fechas de ejecución de los empalmes, estarán sujetos a las condiciones del abastecimiento de la zona.

Método de Medición

La partida está cuantificada por unidad (Und) de empalme de tubería.

Forma de Pago

El pago por concepto de suministro se hará de acuerdo al precio estipulado en la partida del presupuesto.

GOBIERNO REGIONAL
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

02.03.08.02 DEMOLICIÓN DE BUZONES EXISTENTES (Unid)

Descripción

Esta partida comprende la demolición de buzones existentes que no reúnen con los requisitos mínimos de diseño, cuyo fin es que cumplan con los requerimientos de la situación existente de los trabajos en obra.

La demolición será ejecutada con equipos para demoler como: martillo neumático, compresora, cincel; y se utilizarán carretillas para la eliminación de los escombros hasta una distancia que no interrumpa con los trabajos posteriores.

El Residente pondrá de conocimiento en forma escrita al Supervisor cualquier modificación de niveles durante la ejecución de la Obra.

Método De Medición

La medición de esta partida es por unidad (Unid); de acuerdo al número de Buzones, aprobado por el Supervisor de acuerdo a lo especificado.

Forma de Pago

El pago será en base a la unidad (Unid.), de acuerdo al presupuesto aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor; dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

02.03.08.03 TRANSPORTE DE MATERIALES A OBRA (Ton)

Descripción

Esta partida comprende el pago del transporte de los materiales que no se pueden adquirir cercano a la obra, por tal motivo se deben traer de un lugar lejano, demandando un costo adicional por el transporte de este, el costo esta sustentando de acuerdo a la distancia y la capacidad a transportar.

Método De Medición

La medición de esta partida es por toneladas (Ton); de acuerdo al peso transportado

Forma de Pago

El pago será en base a las toneladas (ton.), de acuerdo al presupuesto aprobado del metrado realizado y aprobado por el supervisor; dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de esta partida.

GOBIERNO REGIONAL
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

EXPEDIENTE TÉCNICO

"RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS DE LA CALLE JORGE HERRERA ENTRE LA CALLE MAYOR NOVOA Y 24 DE JULIO, CALLE MAYOR NOVOA ENTRE LA CALLE BOLÍVAR Y FRANCISCO NAVARRETE; DEL CERCADO DE TUMBES - DISTRITO TUMBES - PROVINCIA TUMBES Y REGIÓN DE TUMBES"

MEMORIAS DE CALCULO

EXPEDIENTE TÉCNICO

"RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS DE LA CALLE JORGE HERRERA ENTRE LA CALLE MAYOR NOVOA Y 24 DE JULIO, CALLE MAYOR NOVOA ENTRE LA CALLE BOLÍVAR Y FRANCISCO NAVARRETE; DEL CERCADO DE TUMBES - DISTRITO TUMBES - PROVINCIA TUMBES Y REGIÓN DE TUMBES"

MEMORIA DE CALCULO DE PAVIMENTO RÍGIDO

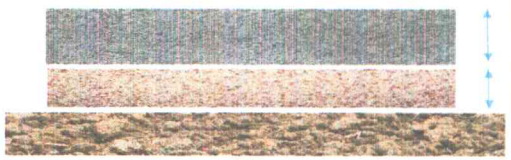
DISEÑO DE PAVIMENTO RIGIDO DEL PROYECTO"RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS DE LA CALLE JORGE HERRERA ENTRE LA CALLE MAYOR NOVOA Y 24 DE JULIO, CALLE MAYOR NOVOA ENTRE LA CALLE BOLÍVAR Y FRANCISCO NAVARRETE; DEL CERCADO DE TUMBES - DISTRITO TUMBES - PROVINCIA TUMBES Y REGIÓN DE TUMBES"

Datos a llenar	
Datos calculados	

$$Log_{10}W_{8.2} = Z_R S_O + 7.35 Log_{10}(D+25.4) - 10.39 + \frac{Log_{10}\left(\frac{\Delta PSI}{4.5-1.5}\right)}{1+\frac{1.25x10^{19}}{(D+25.4)^{8.46}}} + (4.22-0.32P_t)xLog_{10}\left(\frac{M_r C_{dr}(0.09D^{0.75}-1.132)}{1.51xJ\left(0.09D^{0.75}-\frac{7.38}{(E_c/k)^{0.25}}\right)}\right)$$

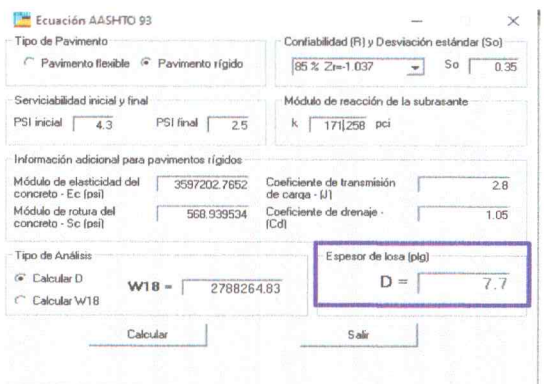
VARIABLES	SIMBOLO	VALOR	
Trafico vehicular impuestas en el pavimento rigido	ESAL (W18)	2,788,264.83	
CBR de la Sub Rasante (%)	CBR prom.	7.00	
Resistencia del concreto (kg/cm2)	f"c	280	
Modulo de elasticidad del concreto (PSI) $Ec = 57000 * f'c^{0.5}(PSI)$	Ec (Mpa)	24801.84	
Modulo de resiliencia o rotura (kg/cm2) $Mr = a\sqrt{f'C}$	Mr (Mpa)	3.9227	
Modulo de reaccion de la Sub Rasante (Mpa/m) $K = 46 + 9.08 * \log(CBR)^{4.34}$; para CBR $\geq$ 10% $K = 2.55 + 52.5 * \log(CBR)$; para CBRD $<$ 10%	Ko	46.92	
CBR de diseño de la Sub Base granular(%)	CBR min	40	
CBR min de la Sub Base granular(%)	CBR dise.	40	
Modulo de reaccion de la Sub Base (Mpa/m)	K1	116.21	
Espesor min de la Sub Base granular (cm)	h	20	
Modulo de reaccion combinado (Mpa/m) $Kc = \left[1+\left(\frac{h}{38}\right)^2 * \left(\frac{K1}{K0}\right)^{\frac{2}{3}}\right]^{0.5} * K0$	Kc	57.60	
Tipo de trafico	Tp	TP6	
Indice de servicialidad inicial según tipo de rango	Pi	4.3	
Indice de servicialidad final según tipo de rango	Pt	2.5	
Diferencia de servicialidad según tipo de rango	ΔPSI	1.8	
Desviacion estandar combinado	So	0.35	
Nivel de confiabilidad	R (%)	85	
Coeficiente estadistico de desviacion estandar normal	Zr	-1.036	
Condiciones de drenaje	Cd	BUENO	1 dia
		1.050	2
Coeficiente de transmision de carga en la junta en el concreto	J	2.8	Con pasadores

CUMPLE IGUALDAD DE ECUACION			VARIABLE "D" (mm)
LOG10W8.2	=	Ecuacion	193.550
6.445	=	6.445	



ESPESORES (cm)
20.00
20.00

LO COMPROBAMOS MEDIANTE PROGRAMA



Javier Albert Carrasco Vieira
Ingeniero Civil
CIP 241018

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 512

000512

DISEÑO DE JUNTA

PARA LAS JUNTAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO SE TOMO EN CUENTA LAS RECOMENDACIÓN DEL MANUAL DE CARRETERAS SUELO GEOLOGIA,GEOTECNIA Y PAVIMENTSO SECCION SUELOS Y PAVIMENTOS R.D.N°10-2014-MTC/14 CAPITULO XIV (PAVIMENTOS RIGIDOS) DEL ITEN 14.30 JUNTA LONGITUDINALES Y JUNTAS TRANSVERSALES SE TOMARON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES

Cuadro 14.11
Dimensiones de Losa

Ancho de Carril (m) = Ancho de Losa (m)	Longitud de Losa (m)
2.70	3.30
3.00	3.70
3.30	4.10
3.60	4.50

LA SEPARACION DE LAS JUNTAS TRANSVERSALES CONSIDERADAS SERAN A CADA 3.50m. ESTA DE ACUERDO A LAS DIMENSIONES DE LA LOSA Y NO EXEDEN LA MAXIMA SEPARACION 4.50M SEGÚN LA RECOMENDACIÓN DEL ITEN 14.3.2 JUNTAS TRASNVERSALES

Cuadro 14.12
Diámetros y Longitudes recomendados en pasadores

Rango de Espesor de Losa (mm)	Diametro		Longitud del pasador o Bowells (mm)	Separación entre pasadores (mm)
	mm	pulgada		
150 - 200	25	1"	410	300
200 – 300	32	1 ¼"	460	300
300 – 430	38	1 ½"	510	380

EN LAS JUNTAS TRANSVERSALES SE TOMO EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES DEL CUADRO 14.12 DEL MANUAL DEL MTC. YA QUE NUESTRO DISEÑO FINAL DEL ESPESOR DE LA LOSA ES 0.20m, POR LO QUE SE OPTO EN COLOCAR DOWEL LISO H=10CM - VARILLA LISA Ø 1" X 41CM @ 30CM INC/ CANASTILLA ELECTROSOLDADA

14.3.4 Barras de amarre

Son aceros corrugados colocados en la parte central de la junta longitudinal con el propósito de anclar carriles adyacentes, mejorando la trabazón de los agregados y contribuyendo a la integridad del sello empleado. Como ya se ha mencionado, pueden servir como mecanismos de transferencia de carga.

Cuadro 14.13
Diametros y Longitudes recomendados en Barras de Amarre

Espesor de Losa (mm)	Tamaño de Varilla (cm) Diám. x Long.	Distancia de la Junta al extremo libre	
		3.00 m	3.60 m
150	1.27 x 66	@ 76 cm	@ 76 cm
160	1.27 x 69	@ 76 cm	@ 76 cm
170	1.27 x 70	@ 76 cm	@ 76 cm
180	1.27 x 71	@ 76 cm	@ 76 cm
190	1.27 x 74	@ 76 cm	@ 76 cm
200	1.27 x 76	@ 76 cm	@ 76 cm
210	1.27 x 78	@ 76 cm	@ 76 cm
220	1.27 x 79	@ 76 cm	@ 76 cm
230	1.59 x 76	@ 91 cm	@ 91 cm
240	1.59 x 79	@ 91 cm	@ 91 cm
250	1.59 x 81	@ 91 cm	@ 91 cm
260	1.59 x 82	@ 91 cm	@ 91 cm
270	1.59 x 84	@ 91 cm	@ 91 cm
280	1.59 x 86	@ 91 cm	@ 91 cm
290	1.59 x 89	@ 91 cm	@ 91 cm
300	1.59 x 91	@ 91 cm	@ 91 cm

EN LAS JUNTAS LONGITUDINALES SE TOMO EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES DEL CUADRO 14.3.4 DEL MANUAL DEL MTC. YA QUE NUESTRO DISEÑO FINAL DEL ESPESOR DE LA LOSA ES 0.20m, POR LO QUE SE OPTO EN COLOCAR BARRA DE AMARRE CORRUGADA Ø 1/2"X95CM @ 76CM INC/ CANASTILLA ELECTROSOLDADA

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Vera
Ingeniero Civil
CIP 241913

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 511

CONCLUSIONES DE DISEÑO

SE PUDO DETERMINAR QUE EL DISEÑO FINAL DE ACUERDO A LOS ESFUERZOS PRODUCIDOS POR EL TIPO DE TRAFICO (TP6), DETERMINADO MEDIANTE EL CONTEO, DANDO COMO RESULTADO UN ESAL DE DISEÑO DE 2,788,264.83. Y UN CBR DE LA SUB RASANTE DE 6%, Y LAS DEMAS VARIABLES DE LA ECUACIÓN DE AASHTO93, SE OBTUVO UNA LOSA DE RODADURA DE E=0.20m, CULLA RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE DISEÑO SE OPTO EN 280 KG/CM2, ADEMAS PARA LAS JUNTAS CONSIDERADAS EN EL PROYECTO SE TOMO EN CUENTA LAS RECOMENDACIÓN DEL MANUAL DE CARRETERAS SUELO GEOLOGIA,GEOTECNIA Y PAVIMENTSO SECCION SUELOS Y PAVIMENTOS R.D.N°10-2014-MTC/14 CAPITULO XIV (PAVIMENTOS RIGIDOS) DEL ITEN 14.30 JUNTA LONGITUDINALES Y JUNTAS TRANSVERSALES SE TOMARON LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES. EN LAS JUNTAS TRANSVERSALES SE TOMO EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES DEL CUADRO 14.12 DEL MANUAL DEL MTC. YA QUE NUESTRO DISEÑO FINAL DEL ESPESOR DE LA LOSA ES 0.20m, POR LO QUE SE OPTO EN COLOCAR DOWEL LISO H=10CM - VARILLA LISA Ø 1" X 41CM @ 30CM INC/ CANASTILLA ELECTROSOLDADA, EN LAS JUNTAS LONGITUDINALES SE TOMO EN CUENTA LAS RECOMENDACIONES DEL CUADRO 14.3.4 DEL MANUAL DEL MTC. YA QUE NUESTRO DISEÑO FINAL DEL ESPESOR DE LA LOSA ES 0.20m, POR LO QUE SE OPTO EN COLOCAR BARRA DE AMARRE CORRUGADA Ø 1/2"X95CM @ 76CM INC/ CANASTILLA ELECTROSOLDADA

000511

EXPEDIENTE TÉCNICO

"RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS DE LA CALLE JORGE HERRERA ENTRE LA CALLE MAYOR NOVOA Y 24 DE JULIO, CALLE MAYOR NOVOA ENTRE LA CALLE BOLÍVAR Y FRANCISCO NAVARRETE; DEL CERCADO DE TUMBES - DISTRITO TUMBES - PROVINCIA TUMBES Y REGIÓN DE TUMBES"

MEMORIA DE CALCULO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 509

PARÁMETROS DISEÑO Y CÁLCULO HIDRÁULICO

OBRA: "RECONSTRUCCIÓN DE PISTAS DE LA CALLE JORGE HERRERA ENTRE LA CALLE MAYOR NOVOA Y 24 DE JULIO, CALLE MAYOR NOVOA ENTRE LA CALLE BOLÍVAR Y FRANCISCO NAVARRETE; DEL CERCADO DE TUMBES - DISTRITO TUMBES - PROVINCIA TUMBES Y REGIÓN DE TUMBES"

Ubicación:	Región	:	Tumbes
	Provincia	:	Tumbes.
	Distrito	:	Tumbes.
	Lugar	:	Calle Jorge Herrera y Calle Mayor Novoa del Cercado de Tumbes

Fecha : Abril 2022

1. PARÁMETROS DE DISEÑO

Los parámetros y criterios de diseño establecidos para el Proyecto se han tomado teniendo en consideración principalmente el Reglamento Nacional de Edificaciones (RNE) y las actas entre la Municipalidad Provincial de Tumbes y la Empresa Prestadora de los Servicios de Saneamiento (Agua Tumbes).

Para los parámetros de diseño se ha considerado los valores asumidos mediante acta suscrita entre Agua Tumbes y Municipalidad Provincial de Tumbes, de fecha 15 de enero del 2019, en el cual se describe:

- La dotación a considerar es de 220 l/hab/día, según RNE.
- Coeficientes de variación máximo día 1.3, según RNE.
- Coeficientes de variación máximo hora, 1.8-2.5, recomienda 2.2 (otro valor sustentar).
- Porcentaje de pérdidas de agua 35% - 42%.
- Tasa de crecimiento: considerar resultados de censo 2017.

Los demás valores de los parámetros de diseño como: la tasa de crecimiento, densidad poblacional, coeficiente de retorno se han asumido de otros proyectos aprobados por Agua Tumbes para el distrito de Tumbes. Por lo tanto, para este proyecto se define los siguientes parámetros:

DESCRIPCIÓN		PARÁMETROS
Tasa de Crecimiento (%)	(1)	2.06%
Densidad (hab/viv.)	(2)	3.79
Porcenjate de Pérdidas	(3)	35.00%
Coeficiente de Retorno	(4)	80%

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP. 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

Coeficiente de Variación Diaria: K1	(4)	1.30
Coeficiente de Variación Horaria: K2	(4)	2.20
Dotación de Agua (l/hab/día)	(4)	220.00
Tasa de infiltración (l/s/km)	(5)	0.05 – 0.50
Coeficiente para conexiones erradas (l/s)	(5)	5%

Donde:

(1) (Resultados de cálculo Poblacional. Metodo Geometrico - Censos INEI).
(2) (Determinado con información Censo 2017-INEI.)
(3) (Agua Tumbes OTASS)
(4) (Reglamento Nacional de Edificaciones)
(5) Proyectista

Para el diseño de colectores se tomará en cuenta:

Caudal de Infiltración

Dependiendo del tipo del terreno encontrado en cada calle, se considera el valor del coeficiente de infiltración, para el proyecto se encuentra dos tipos de terreno: un terreno normal (Ca. Mayor Novoa) y otro saturado (Ca. Jorge Herrera).

Por lo tanto, se tiene para este proyecto dos tasas de infiltración para cada calle. (ver 3.2.3 Demanda de alcantarillado – Área de drenaje).

Caudal de conexiones erradas

Se ha considerado asumir un coeficiente de seguridad del 5 % del caudal máximo, para los caudales provenientes de las conexiones erradas (ver 3.2.3 Demanda de alcantarillado – Área de drenaje).

Caudal de diseño

El dimensionamiento de los conductos deberá atender los máximos caudales de descarga según la siguiente expresión:

$$Qd = Qmh + Qi + Qe$$

Ver resultados en el acápite del cálculo hidráulico de los colectores.

2. DISEÑO Y CALCULO HIDRÁULICO

2.1 PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

Se refiere a la población comprendida en el sector de influencia del proyecto, al cual se le mejorarán los servicios de saneamiento.

Para la proyección de población se utilizó el método geométrico por ser más conservador y reflejar más cerca el comportamiento de crecimiento demográfico de los sectores a intervenir.

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 507

$$Pf = Pi*(1+r)\ ^{\wedge}t$$

Dónde:

Pf : población final

Pi : población inicial

r : tasa de crecimiento (%) = 2.06

t : número de años del período (20 Años)

Para determinar la población aportante, se procedió a sectorizar el área de influencia y se identificó en base al plano de colectores existentes, el número de predios aportantes al sistema propuesto:

Aportantes indirectos:	320 Lotes
Aportantes directos:	59 Lotes
Total:	**379 Lotes (aportes)**

Se presenta a continuación el conteo de lotes beneficiarios (directos e indirectos) de acuerdo al Plano:

Conteo de Lotes:

LOTES BENEFICIARIOS DIRECTOS	
MANZANAS	CANT. LOTES
31	31
32	7
37	5
39	3
33	3
31	5
29	5
TOTAL	59

LOTES BENEFICIARIOS INDIRECTOS	
32	8
33	15
34	7
24	22
25	33
34	23
44	14
32	48
33	9
39	25
31	7
30	69
29	28
37	12
TOTAL	320

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

De los cuadros presentados, existen 2 lotes que son de uso no doméstico, de los cuales uno es el Cuartel de Ingenieros y el otro es una institución educativa: 013 Leonardo Rodríguez Arellano. Para los fines de diseño del sistema de alcantarillado, estos aportan de manera directa al sistema.

Por lo tanto, para los sistemas de alcantarillado del proyecto los lotes a beneficiarse son 58, de los cuales 56 son de uso doméstico y 2 lotes de uso estatal.

Cabe precisar que el lote 01 perteneciente a la Calle Jorge Herrara de la mazana 32 es beneficiario directamente solo con la conexión domiciliaria de agua potable.

Área y Perímetro

La extensión que abarca el proyecto de acuerdo al estudio topográfico es:

Área - Calle Jorge Herrera=0.18 Ha

Perímetro= 575.07 ml

Área - Calle Mayor Novoa= 0.18 Ha

Perímetro= 374.82 ml

Por lo tanto, el proyecto tiene un área y un perímetro de:

Área total= 0.36 ha

Perímetro = 949.89 ml

Área de Drenaje:

El proyecto contempla dos calles (la Jorge Herrera y la Mayor Novoa), de lo cual cada calle entrega sus aguas residuales a diferentes sistemas de alcantarillado.

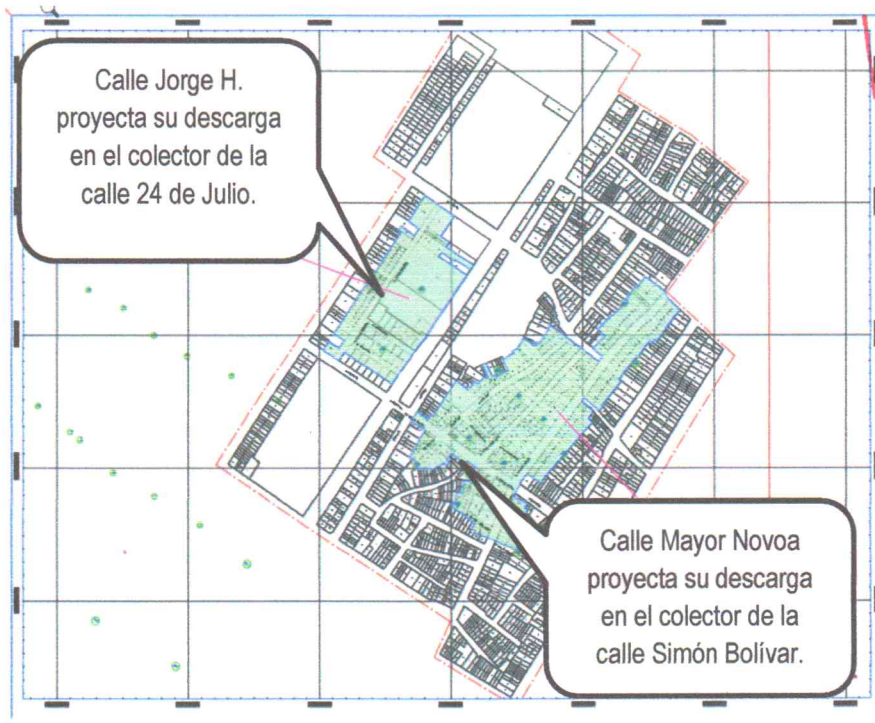
Así se tiene que la calle Jorge Herrera entregara sus aguas residuales al colector que descarga en la cámara de bombeo "Los Jardines", y la calle Mayor Novoa entregara sus aguas residuales al colector que descarga sus aguas residuales a la cámara "El Coloma". Asimismo, ambas cámaras tienen su punto final de entrega de aguas residuales diferente.

A continuación, se presentan las áreas de drenaje de ambas calles del proyecto:

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES



Para definir el caudal de aporte de alcantarillado se requiere conocer la cantidad de lotes que aportan directa e indirectamente, para luego proyectar la población para un periodo de 20 años.

Se ha calculado la proyección de la población considerando los lotes domésticos que aportan directa e indirectamente para cada calle del proyecto (cuadros N° 01 y 03); asimismo, se calculó la proyección de la demanda de los lotes que aportan directamente para cada calle (cuadros N° 02 y 04) para conocer la demanda de agua de la población beneficiaria directa de cada calle del proyecto.

a) Calle Jorge Herrera: lotes domésticos:

Aportantes indirectos:	30 Lotes
Aportantes directos:	35 Lotes
Total:	**65 Lotes (aportes)**

Cuadro N°01: Proyección de la población (directa e indirectamente) por atender al año 2041 – Ca. Jorge Herrera

AÑO	PROY. POBLACIONAL	PROY. VIVIENDAS
2021	246	65
2022	251	66
2023	257	68
2024	262	69
2025	267	71

Javier Albert Carrasco Vieira
Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 504

2026	273	72
2027	278	73
2028	284	75
2029	290	77
2030	296	78
2031	302	80
2032	308	81
2033	315	83
2034	321	85
2035	328	86
2036	334	88
2037	341	90
2038	348	92
2039	356	94
2040	363	96
2041	370	98

Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadro N°02: Proyección de la población (directa) por atender al año 2041 – Ca. Jorge Herrera

AÑO	PROY. POBLACIONAL	PROY. VIVIENDAS
2021	133	35
2022	135	36
2023	138	36
2024	141	37
2025	144	38
2026	147	39
2027	150	40
2028	153	40
2029	156	41
2030	159	42
2031	163	43
2032	166	44
2033	169	45
2034	173	46
2035	176	47
2036	180	48
2037	184	49
2038	188	50
2039	191	51
2040	195	52
2041	199	53

Fuente: *Elaboración propia.*

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Alfredo Carrasco Vicra
Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 503

b) Calle Mayor Novoa: lotes domésticos:

Aportantes indirectos:	290 Lotes
Aportantes directos:	21 Lotes
Total:	**311 Lotes (aportes)**

Cuadro N°03: Proyección de la población (directa e indirectamente) por atender al año 2041 – Ca. Mayor Novoa

AÑO	PROY. POBLACIONAL	PROY. VIVIENDAS
2021	1,179	311
2022	1,203	317
2023	1,228	324
2024	1,253	331
2025	1,279	337
2026	1,305	344
2027	1,332	351
2028	1,360	359
2029	1,388	366
2030	1,416	374
2031	1,445	381
2032	1,475	389
2033	1,505	397
2034	1,536	405
2035	1,568	414
2036	1,600	422
2037	1,633	431
2038	1,667	440
2039	1,701	449
2040	1,736	458
2041	1,772	468

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro N°04: Proyección de la población (directa) por atender al año 2041 – Ca. Mayor Novoa

AÑO	PROY. POBLACIONAL	PROY. VIVIENDAS
2021	80	21
2022	81	21
2023	83	22
2024	85	22
2025	86	23
2026	88	23
2027	90	24
2028	92	24
2029	94	25

Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 502

2030	96	25
2031	98	26
2032	100	26
2033	102	27
2034	104	27
2035	106	28
2036	108	29
2037	110	29
2038	113	30
2039	115	30
2040	117	31
2041	120	32

Fuente: Elaboración propia.

2.2 PROYECCIÓN DE DEMANDA DE AGUA POTABLE

2.2.1 Demanda de Agua Potable – Domestico

De los parámetros de diseños definidos para el proyecto en el numeral 3.1, se presentan los siguientes cuadros de los caudales de diseño de las zonas del proyecto, las demandas de agua potable:

Cuadro N°05: Caudales de diseño de la Ca. Jorge Herrera, área del proyecto del 2021 al 2041

Año	N° Lotes	Población	Caudales		Caudales de Diseño (l/s)		
			Doméstico (l/s)	No Domestico (l/s)	Promedio (l/s)	Max. Diario	Max. Horario
2,021	35	133	0.338	0.904	1.91	2.48	4.20
2,022	36	135	0.345	0.904	1.92	2.50	4.23
2,023	36	138	0.352	0.904	1.93	2.51	4.25
2,024	37	141	0.359	0.904	1.94	2.53	4.28
2,025	38	144	0.366	0.904	1.96	2.54	4.30
2,026	39	147	0.374	0.904	1.97	2.56	4.33
2,027	40	150	0.382	0.904	1.98	2.57	4.35
2,028	40	153	0.390	0.904	1.99	2.59	4.38
2,029	41	156	0.398	0.904	2.00	2.60	4.41
2,030	42	159	0.406	0.904	2.02	2.62	4.43
2,031	43	163	0.414	0.904	2.03	2.64	4.46
2,032	44	166	0.423	0.904	2.04	2.65	4.49
2,033	45	169	0.431	0.904	2.06	2.67	4.52
2,034	46	173	0.440	0.904	2.07	2.69	4.55
2,035	47	176	0.449	0.904	2.08	2.71	4.58
2,036	48	180	0.459	0.904	2.10	2.73	4.61
2,037	49	184	0.468	0.904	2.11	2.75	4.65
2,038	50	188	0.478	0.904	2.13	2.76	4.68

Javier Albert Carrasco Vieira
Ingeniero Civil
CIP 241018

2,039	51	191	0.488	0.904	2.14	2.78	4.71
2,040	52	195	0.498	0.904	2.16	2.80	4.75
2,041	53	199	0.508	0.904	2.17	2.82	4.78

Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadro N°06: Caudales de diseño de la Ca. Mayor Novoa - Jorge Herrera, área del proyecto del 2021 al 2041

Año	N° Lotes	Población	Caudales	Caudales de Diseño (l/s)		
			Doméstico (l/s)	Promedio (l/s)	Max. Diario	Max. Horario
2,021	21	80	0.203	0.31	0.41	0.69
2,022	21	81	0.207	0.32	0.41	0.70
2,023	22	83	0.211	0.32	0.42	0.71
2,024	22	85	0.215	0.33	0.43	0.73
2,025	23	86	0.220	0.34	0.44	0.74
2,026	23	88	0.224	0.35	0.45	0.76
2,027	24	90	0.229	0.35	0.46	0.78
2,028	24	92	0.234	0.36	0.47	0.79
2,029	25	94	0.239	0.37	0.48	0.81
2,030	25	96	0.243	0.37	0.49	0.82
2,031	26	98	0.248	0.38	0.50	0.84
2,032	26	100	0.254	0.39	0.51	0.86
2,033	27	102	0.259	0.40	0.52	0.88
2,034	27	104	0.264	0.41	0.53	0.89
2,035	28	106	0.270	0.41	0.54	0.91
2,036	29	108	0.275	0.42	0.55	0.93
2,037	29	110	0.281	0.43	0.56	0.95
2,038	30	113	0.287	0.44	0.57	0.97
2,039	30	115	0.293	0.45	0.59	0.99
2,040	31	117	0.299	0.46	0.60	1.01
2,041	32	120	0.305	0.47	0.61	1.03

Fuente: *Elaboración propia.*

2.2.2 Demanda de Agua Potable – No Domestico

Corresponde al consumo no doméstico, como entidades Educativas, centros de Salud, locales institucionales, etc.

Para el cálculo del caudal no domestico se ha realizado teniendo en cuenta la norma **IS 010 Instalaciones sanitarias para edificaciones**, del numeral 2.2 Dotaciones se obtiene el caudal no doméstico. Se anexa los datos para el caudal de la institución educativa.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

En el área del proyecto a intervenir, se tiene tres (3) conexiones no domésticas, dos áreas estatales, y una social, se presenta a continuación los caudales de cada uno de estas conexiones:

Cuadro N°07: Caudal de la I.E. 013 Leonardo Rodríguez Arellano

CAUDAL NO DOMESTICO PARA UNA INSTITUCION EDUCATIVA				
datos	013 LEONARDO RODRIGUEZ ARELLANO		Caudal Promedio Qp (lps)	
N° Instituciones servidas	1		$Q_p = \frac{N°_{Alumnos} \times Dot}{86400}$	0.883 lps
N° de Alumnos	1,471			
N° de docentes	55	hab		
Dotación estatales (l/hab/día)	50	l/hab/día		

Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadro N°08: Caudal de la Empresa de Transporte

EMPRESA DE TRANSPORTE				
datos	Empresa de Transportes Flores Hnos.		Caudal Promedio Qp (lps)	
N° Instituciones servidas	1		$Q_p = \frac{N°_{asiento} \times Dot}{86400}$	0.02134 lps
Area total de cuartel	922	m2		
Dotación diaria (RNE)	2	l/día/m2		

Fuente: *Elaboración propia.*

Cuadro N°09: Caudal del Cuartel de Ingenieros

CUARTEL DE INGENIEROS				
datos	CUARTEL DE INGENIEROS		Caudal Promedio Qp (lps)	
N° Instituciones servidas	1		$Q_p = \frac{N°_{asiento} \times Dot}{86400}$	0.41043 lps
Area total de cuartel	5910.23	m2		
Dotación diaria (RNE)	6	l/día/m2		

Fuente: *Elaboración propia.*

Para hallar la demanda de agua potable en la calle Jorge Herrera, se tiene debe tener en cuenta que solo demanda de dos conexiones no domésticas, una social (Empresa de Trans. Flores Hnos) y una estatal (la institución educativa 013 Leonardo Rodríguez Arellano), por lo tanto, se obtiene una demanda total de 0.9044 l/s.

La conexión de agua potable del Cuartel de Ingenieros se encuentra ubicada en la Av. Tumbes; sin embargo, presenta su conexión de desagüe en la Calle Jorge Herrera, por lo tanto, el caudal presentado en el cuadro N° 09 es para el aporte directo puntual al colector del proyecto.

Gobierno Regional
DE TUMBES

2.3 DEMANDA DE ALCANTARILLADO - ÁREA DRENAJE

Para hallar la demanda de alcantarillado, se ha tenido en cuenta los siguientes caudales:

A) Caudal de Infiltración (Qi)

No se puede evitar la infiltración de aguas subterráneas principalmente freáticas a través de fisuras en los colectores, juntas mal ejecutadas y en la unión de colectores con las cámaras de inspección. y en las mismas cámaras cuando permiten la infiltración del agua.

El coeficiente de infiltración varía según:

- La altura del nivel freático sobre el fondo del colector.
- *Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.*
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.

En tabla 1, se presentan valores del caudal de infiltración por metro, en función del tipo de unión entre tuberías y la ubicación del nivel freático.

Tabla 01. Valores para cálculo de infiltraciones en colectores

VALORES DE INFILTRACION EN TUBOS Q_i (L/s/m)

	TUBO DE CEMENTO		TUBO DE ARCILLA		TUBO DE ARCILLA VITRIFICADA		TUBO DE P.V.C	
Unión con:	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma	Cemento	Goma
N. Freático bajo	0.0005	0.0002	0.0005	0.0001	0.0002	0.0001	0.0001	0.00005
N. Freático alto	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	0.0001	0.00015	0.0005

Fuente: CEPIS

Debido a que el estudio de suelos se ha realizado para dos terrenos diferentes: uno es terreno normal (en la Ca. Mayor Novoa) y otro presenta un terreno saturado (en la Ca. Jorge Herrera) donde demuestra la presencia de napa freática, se opta por dos coeficientes de infiltración:

- Para la calle Jorge Herrera, se tiene como coeficiente de infiltración de 0.5 l/s/km, teniendo en consideración los parámetros establecidos en la norma OS.070.
- Y para la calle Mayor Novoa, se ha considerado un coeficiente de infiltración mínimo de 0.05 l/s/km, teniendo en consideración también los parámetros establecidos en la norma OS.070, y el estudio de mecánica de suelos.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 498

B) Caudal de conexiones erradas (Qe)

En los caudales de aguas residuales se deben considerar los caudales pluviales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas, los cuales determinan fijar un coeficiente de seguridad del 5 – 10 % del caudal máximo previsto de aguas residuales.

En el proyecto se toma un coeficiente de seguridad del 5 % del caudal máximo, para los caudales provenientes de las conexiones erradas.

Caudal de diseño

El dimensionamiento de los conductos deberá atender los máximos caudales de descarga según la siguiente expresión:

$$Qd = Qmh + Qi + Qe$$

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Alberto Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

GOBIERNO REGIONAL REVISOR Y EVALUADOR SEC. ESTRUCTURA

Se presenta a continuación la proyección de la demanda de alcantarillado del proyecto

Cuadro N°10: Proyección de la demanda de Alcantarillado – Ca. Jorge Herrera

Periodo	Año	N° Lotes	Población	Caudales de Diseño (l/s) - DOMESTICO		Caudales de Diseño (l/s) - NO DOMESTICO		CAUDAL TOTAL (l/s)	FACTOR DE RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (l/s)	CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS $Q_{ce} = f x Q_{mh}$		CAUDAL POR INFILTRACION $Q_{inf} = f_i \times L$			DEMANDA TOTAL (lps)
				DOTACION	Max. Horario	No Domestico	Max. Horario				f :	(l/s)	f_i :	L : (km)	(l/s)	
0	2,021	65	246	0.627	1.38	0.904	1.99	3.37	80%	2.70	5%	0.135	0.50	0.460	0.230	3.06
1	2,022	66	251	0.640	1.41	0.904	1.99	3.40	80%	2.72	5%	0.136	0.50	0.460	0.230	3.09
2	2,023	68	257	0.653	1.44	0.904	1.99	3.43	80%	2.74	5%	0.137	0.50	0.460	0.230	3.11
3	2,024	69	262	0.667	1.47	0.904	1.99	3.46	80%	2.77	5%	0.139	0.50	0.460	0.230	3.14
4	2,025	71	267	0.681	1.50	0.904	1.99	3.49	80%	2.79	5%	0.140	0.50	0.460	0.230	3.16
5	2,026	72	273	0.695	1.53	0.904	1.99	3.52	80%	2.82	5%	0.141	0.50	0.460	0.230	3.19
6	2,027	73	278	0.709	1.56	0.904	1.99	3.55	80%	2.84	5%	0.142	0.50	0.460	0.230	3.21
7	2,028	75	284	0.724	1.59	0.904	1.99	3.58	80%	2.86	5%	0.143	0.50	0.460	0.230	3.23
8	2,029	77	290	0.738	1.62	0.904	1.99	3.61	80%	2.89	5%	0.145	0.50	0.460	0.230	3.26
9	2,030	78	296	0.754	1.66	0.904	1.99	3.65	80%	2.92	5%	0.146	0.50	0.460	0.230	3.30
10	2,031	80	302	0.769	1.69	0.904	1.99	3.68	80%	2.94	5%	0.147	0.50	0.460	0.230	3.32
11	2,032	81	308	0.785	1.73	0.904	1.99	3.72	80%	2.98	5%	0.149	0.50	0.460	0.230	3.36
12	2,033	83	315	0.801	1.76	0.904	1.99	3.75	80%	3.00	5%	0.150	0.50	0.460	0.230	3.38
13	2,034	85	321	0.818	1.80	0.904	1.99	3.79	80%	3.03	5%	0.152	0.50	0.460	0.230	3.41
14	2,035	86	328	0.835	1.84	0.904	1.99	3.83	80%	3.06	5%	0.153	0.50	0.460	0.230	3.44
15	2,036	88	334	0.852	1.87	0.904	1.99	3.86	80%	3.09	5%	0.155	0.50	0.460	0.230	3.47
16	2,037	90	341	0.869	1.91	0.904	1.99	3.90	80%	3.12	5%	0.156	0.50	0.460	0.230	3.51
17	2,038	92	348	0.887	1.95	0.904	1.99	3.94	80%	3.15	5%	0.158	0.50	0.460	0.230	3.54
18	2,039	94	356	0.905	1.99	0.904	1.99	3.98	80%	3.18	5%	0.159	0.50	0.460	0.230	3.57
19	2,040	96	363	0.924	2.03	0.904	1.99	4.02	80%	3.22	5%	0.161	0.50	0.460	0.230	3.61
20	2,041	98	370	0.943	2.07	0.904	1.99	4.06	80%	3.25	5%	0.163	0.50	0.460	0.230	3.64

Fuente: *Elaboración propia.*

Para el cálculo del caudal unitario, se ha considerado el caudal unitario del proyecto: "*Mejoramiento del Servicio de Saneamiento Básico del Sector Vía Canal del Barrio San José, Distrito de Tumbes, Provincia de Tumbes -Tumbes*" – Código SNIP 319691, debido al planteamiento del sistema de alcantarillado de la calle Jorge Herrera, se proyecta descargar las aguas residuales al colector de la calle 24 de julio, el cual con el proyecto de código SNIP 319691 llevara las aguas residuales a la cámara de bombeo los Jardines. Por lo tanto, el caudal unitario para la calle Jorge Herrera es **0.038326 l/s/conex**.

Cuadro N°11: Proyección de la demanda de Alcantarillado – Ca. Mayor Novoa

Periodo	Año	N° Lotes	Población	Caudales de Diseño (l/s) - DOMESTICO		CAUDAL TOTAL (l/s)	FACTOR DE RETORNO	CAUDAL PROMEDIO (l/s)	CAUDAL POR CONEXIONES ERRADAS		CAUDAL POR INFILTRACION			DEMANDA TOTAL (lps)
				DOTACION	Max. Horario				$Q_{ce} = f x Q_{mh}$		$Q_{inf} = f_l \times L$			
									f :	(l/s)	f_L :	L : (km)	(l/s)	
0	2,021	311	1,179	3.001	6.60	6.60	80%	5.28	5%	0.264	0.05	1.361	0.068	5.61
1	2,022	317	1,203	3.063	6.74	6.74	80%	5.39	5%	0.270	0.05	1.361	0.068	5.73
2	2,023	324	1,228	3.126	6.88	6.88	80%	5.50	5%	0.275	0.05	1.361	0.068	5.84
3	2,024	331	1,253	3.191	7.02	7.02	80%	5.62	5%	0.281	0.05	1.361	0.068	5.97
4	2,025	337	1,279	3.256	7.16	7.16	80%	5.73	5%	0.287	0.05	1.361	0.068	6.08
5	2,026	344	1,305	3.323	7.31	7.31	80%	5.85	5%	0.293	0.05	1.361	0.068	6.21
6	2,027	351	1,332	3.392	7.46	7.46	80%	5.97	5%	0.299	0.05	1.361	0.068	6.34
7	2,028	359	1,360	3.462	7.62	7.62	80%	6.10	5%	0.305	0.05	1.361	0.068	6.47
8	2,029	366	1,388	3.533	7.77	7.77	80%	6.22	5%	0.311	0.05	1.361	0.068	6.60
9	2,030	374	1,416	3.606	7.93	7.93	80%	6.34	5%	0.317	0.05	1.361	0.068	6.73
10	2,031	381	1,445	3.680	8.10	8.10	80%	6.48	5%	0.324	0.05	1.361	0.068	6.87
11	2,032	389	1,475	3.756	8.26	8.26	80%	6.61	5%	0.331	0.05	1.361	0.068	7.01
12	2,033	397	1,505	3.833	8.43	8.43	80%	6.74	5%	0.337	0.05	1.361	0.068	7.15
13	2,034	405	1,536	3.912	8.61	8.61	80%	6.89	5%	0.345	0.05	1.361	0.068	7.30
14	2,035	414	1,568	3.993	8.78	8.78	80%	7.02	5%	0.351	0.05	1.361	0.068	7.44
15	2,036	422	1,600	4.075	8.97	8.97	80%	7.18	5%	0.359	0.05	1.361	0.068	7.61
16	2,037	431	1,633	4.159	9.15	9.15	80%	7.32	5%	0.366	0.05	1.361	0.068	7.75
17	2,038	440	1,667	4.245	9.34	9.34	80%	7.47	5%	0.374	0.05	1.361	0.068	7.91
18	2,039	449	1,701	4.332	9.53	9.53	80%	7.62	5%	0.381	0.05	1.361	0.068	8.07
19	2,040	458	1,736	4.421	9.73	9.73	80%	7.78	5%	0.389	0.05	1.361	0.068	8.24
20	2,041	468	1,772	4.513	9.93	9.93	80%	7.94	5%	0.397	0.05	1.361	0.068	8.41

Fuente: *Elaboración propia.*

Asimismo, para el cálculo del caudal unitario, se ha considerado el caudal unitario del proyecto: "*Mejoramiento Del Colector Principal De Alcantarillado La Calle Bolivar - Distrito De Tumbes - Provincia De Tumbes - Tumbes*", Código SNIP 346764, debido al planteamiento del sistema de alcantarillado de la calle Mayor Novoa, se proyecta descargar las aguas residuales al colector de la calle Simón Bolivar, el cual con el proyecto de código SNIP 346764 llevara las aguas residuales a la cámara de bombeo El Coloma. Por lo tanto, el caudal unitario para la calle Mayor Novoa es **0.023909 l/s/conex**.

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 495

2.4 CALCULO HIDRÁULICO

2.4.1 DISEÑO DE REDES DE AGUA POTABLE.

Se conoce que la rehabilitación permite recuperar la capacidad normal del servicio existente sin realizar cambios en la capacidad del sistema.

El proyecto considera la rehabilitación de las redes de saneamiento en dos calles; por lo tanto, no se ha estimado realizar ningún diseño a la red de agua potable, solo se considera el reemplazo de la red por material de PVC con los mismos diámetros existentes.

2.4.1.1 ESTADO SITUACIONAL DE LA RED

De la visita en campo con el personal técnico de la Empresa Prestadora de los Servicios de Saneamiento, para la verificación de las alturas de los buzones y conocer como es el sistema de las calles a intervenir, se conoció lo siguiente:

CALLE	TRAMO	DIAMETRO	MATERIAL	CLASIFICACIÓN DE LA RED	AÑO APROX. DE INSTALACIÓN
Jorge H.	Entre las calles: Mayor Novoa y 24 de Julio	90	Asbesto cemento	Red de distribución	1990
Mayor Novoa	Entre las calles: Simón Bolívar y Francisco Navarrete	300	Asbesto cemento	Red matriz	Se desconce
	Entre las calls: Simón Bólivar y Sánchez Carrión	150	AC	Red de distribución, termina en tapón	1992

Fuente: Elaboración propia.

2.4.1.2 MATERIAL Y DIÁMETROS A INSTALAR EN LA RED DE AGUA POTABLE

Se proyecta reponer las tuberías de PVC-U de diferente diámetro nominales: de 90mm (calle Jorge Herrera), de 160mm y 315mm (calle Mayor Novoa) las cuales cumplan con la NTP ISO 1452-PN 10.

Para la calle Jorge Herrera, se proyecta realizar 3 empalmes en la red agua, una es con la calle Mayor Novoa, otra es en el Jr. Capitán Hoyle y Teniente Astete. El empalme de la red en la calle 24 de Julio será realizado con el proyecto de código SNIP 319691.

También para la calle Mayor Novoa, se proyecta realizar un circuito cerrado, empalmado la tubería de 160mm a la matriz de 315mm. También se está proyectando realizar 5 empalmes en la red de agua:

- Para la red de 315mm, se empalmará en las intersecciones de las calles: Francisco Navarrete y la Simón Bolivar.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 494

- Para la red de 160mm, se empara en las intersecciones de las calles: Sánchez Carrión, Paula Vigil y el pasaje Paula Vigil.

Asimismo, los accesorios a instalar de PVC-U cumplirán con la NTP 1452-PN 10.

2.4.1.3 CONEXIONES DOMICILIARIAS

Se proyecta realizar 58 conexiones, de las cuales 56 son de uso doméstico y dos conexiones son no domesticas: uno de uso social (Empresa de Trans. Flores Hnos) y una estatal (la institución educativa 013 Leonardo Rodríguez Arellano).

2.4.2 CALCULO HIDRAULICO DEL SIST.DE ALCANTARILLADO

El Cálculo Hidráulico se realizó mediante hoja de cálculo, el cual nos muestra el comportamiento hidráulico de los colectores y buzones según las características del diseño.

Definido los caudales unitarios **0.038326 l/s/conex** y **0.023909 l/s/conex**., para ambas calles, se determina el caudal general de aporte de las micro áreas en el nodo indicado (buzón de empalmes donde descargan las aguas residuales de los aportes indirectos), como muestra en el cálculo de colectores.

2.4.2.1 DISPOSICIONES ESPECÍFICAS PARA DISEÑOS SEGÚN OS. 070 DEL RNE

Población

Una vez determinada la población y la densidad poblacional para el periodo de diseño adoptado, se estima:

Caudal de Contribución al Alcantarillado

El caudal de contribución al alcantarillado debe ser calculado con un coeficiente de retorno (C) del 80 % del caudal de agua potable consumida, sin considerar perdidas.

Caudal de Diseño

Se determinarán para el inicio y fin del periodo de diseño. El diseño del sistema de alcantarillado se realizará con el valor del caudal máximo horario.

Dimensionamiento Hidráulico

En todos los tramos de la red deben calcularse los caudales inicial y final (Qi y Qf). ***El valor mínimo del caudal a considerar será de 1,5 L /s.(RNE)***

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de auto limpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media(τt) con un

CALLES JORGE H. Y MAYOR N.

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

valor mínimo τt = 1,0 Pa, calculada para el caudal inicial (Qi), valor correspondiente para un coeficiente de Manning n = 0,013.

Para coeficientes de Manning diferentes de 0,013, los valores de Tensión Tractiva Media y pendiente mínima a adoptar deben ser justificados. La expresión recomendada para el cálculo hidráulico es la Fórmula de Manning.

2.4.2.2 CRITERIOS Y PARÁMETROS DE DISEÑO

- En los procedimientos del cálculo hidráulico de colectores se aplican una serie de variables y parámetros, así como criterios que en esta parte se detallan y sustentan.
- *Periodo de Diseño:*
- Se ha considerado la proyección para el horizonte de 2040.
- *Caudal de contribución al alcantarillado:*
- Se considera que el 80% del caudal de Agua Potable consumida ingresa al sistema de Alcantarillado.

COEFICIENTES DE RUGOSIDAD DE MANNING (n)

Material	Coeficiente de rugosidad (n)
Concreto, cemento liso	0.013
PVC	**0.010**
Fibro-cemento	0.010
Arcilla-Vitrificada	0.010
Fierro-Fundido	0.013
Acero	0.015

Fuente: *RNE*

- El coeficiente de rugosidad con el que se efectuaron los cálculos fue 0.010. Correspondiente al PVC u otros materiales con similares características de rugosidad.
- **Fuerza Tractiva (Ft):**

Para mejorar nuestro diseño se realizó el cálculo de las redes de alcantarillado utilizando el principio de la fuerza tractiva para el dimensionamiento de los colectores y de esta forma disminuir la profundización de buzones.

La Fuerza tractiva (Ft) puede ser calculada mediante la siguiente expresión:

$$Ft = 10xRxS$$

Jean Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241016

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 492

Dónde:

Ft: Fuerza tractiva en K/m^2.
R : Radio hidráulico para el caudal de diseño del tramo, en metros
S : Pendiente del colector, en porcentaje (%)
El radio hidráulico (R)

Fórmula para diseño

La fórmula empírica de Manning es la más práctica para el diseño de canales abiertos, actualmente se utiliza para conductos cerrados y tiene la siguiente expresión:

$$V=\frac{1}{n} \times R^{2/3} \times S^{1/2} \quad \ldots (1)$$

Donde:
V = Velocidad (m/s)
n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)
R = Radio hidráulico (m)
S = Pendiente (m/m)

El Radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{Am}{Pm} \quad \ldots (2)$$

Dónde:
Am = Área de la sección Mojada (m2)
Pm = Perímetro de la sección Mojada (m)

Para tuberías con sección llena :

El radio hidráulico es : $R = \frac{D}{} \ldots (3)$

Dónde:
D = Diámetro (m)

Sustituyendo el valor de (*R*) , la fórmula de Manning para tuberías a sección llena es:

$$V = \frac{0.397}{N} \times D^{2/3} \times S^{1/2} \ldots (4)$$

En función del caudal, con:

$$Q = VA \ldots (5)$$

GOBIERNO REGIONAL
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Vera
Ingeniero Civil
CIP 241018

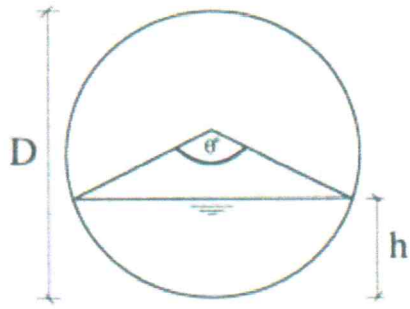
Gobierno Regional
DE TUMBES

Dónde:
Q = Caudal (m3/s)
A = Área de la sección circular (m2)

$$Q = \frac{0.312}{n} \times D^{8/3} \times S^{1/2} \quad \ldots (6)$$

Para tuberías con sección parcialmente llena:

La altura de la lámina de agua debe ser siempre calculada admitiendo un régimen de flujo uniforme y permanente, siendo el valor máximo para el caudal final (Qf), igual o inferior a 75% del diámetro del colector.



El ángulo central ø (en grado sexagesimal):

$$ø = 2\, ar\cos\left[1 - \frac{2h}{D}\right] \quad \ldots (7)$$

Radio hidráulico:

$$R = \frac{D}{4} \times \left[1 - \frac{360 x sen ø}{2 x Pi x ø}\right] \quad \ldots (8)$$

Sustituyendo el valor de (*R*), la fórmula de Manning para tuberías con sección parcialmente llena es:

$$V = \frac{0.397\, D^{2/3}}{n} \left[1 - \frac{360 x sen ø}{2 x Pi x ø}\right]^{2/3} \times S^{1/2} \quad \ldots (9)$$

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

En función del caudal:

$$Q = \frac{D^{8/3}}{7257.15n(2xPIxø)^{2/3}} \; x \; (2xPIxø - 360xsenø)^{5/3} \; S^{1/2} \ldots \textbf{(10)}$$

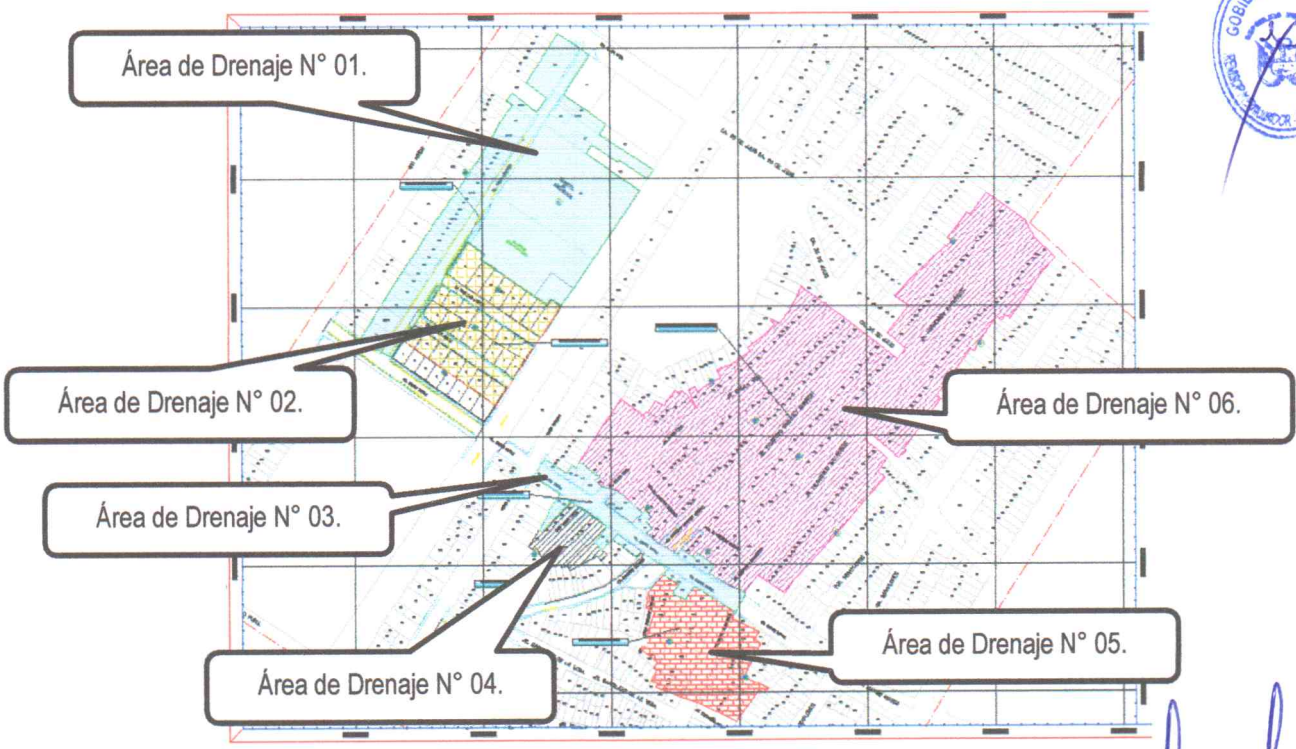
2.4.2.3 ÁREAS DE DRENAJE EN EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

Para el proyecto, se tiene seis (6) áreas de drenaje (AD), esta AD se muestran en el **Plano de áreas de drenaje**, de los cuales tenemos:

- Para la calle Jorge Herrera: la misma calle es un área de aporte directo y un área de aporte indirecto, donde las calles descargar a la calle a intervenir, estos son: los jirones Capitán Hoyle y Teniente Astete.
- Para la calle Mayor Novoa: la misma calle es un área de drenaje directa y tres (3) áreas de aporte indirecto, donde las calles descargar a la calle a intervenir, estos son estos son: el jiron y pasaje Paula Vigil, la calle y pasaje Sánchez Carrión, y la calle Francisco Navarrete.

A continuación, se muestran las AD del proyecto:

Área de Drenaje



Fuente: *Elaboración propia.*

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 489

En el plano: **lotes aportantes indirectos a redes proyectadas (LAI-AL 02)**; se ha identificado los lotes que aportan indirectamente a los buzones de empalmes, los cuales son: Bz 2, Bz 3, Bz 7, Bz 8, Bz 9. Se muestra a continuación los lotes que aportan indirectamente en los diferentes buzones:

1. **El buzón Bz 2**, ubicado en la intersección de la calle Jorge Herrera y el Jr. Capitan Hoyle, este buzón recibe un aporte indirecto del área de drenaje N° 02, los lotes que aporta son:

MANZANA	LOTES
34	7
33	8
TOTAL	**15**

2. **El buzón Bz 3**, ubicado en la intersección de la calle Jorge Herrera y el Jr. Teniente Astete, este buzón recibe un aporte indirecto del área de drenaje N° 02, los lotes que aporta son:

MANZANA	LOTES
33	7
32	8
TOTAL	**15**

3. **El buzón Bz 9**, ubicado en la intersección de la calle Mayor Novoa y del jiro y pasaje Francisco Paula Vigil, este buzón recibe un aporte indirecto de las áreas de drenaje N° 04 y 06, los lotes que aporta son:

MANZANA	LOTES
30	35
31	4
29	28
37	12
TOTAL	**79**

4. **El buzón Bz 8**, ubicado en la intersección de la calle Mayor Novoa y de la calle Sánchez Carrión, este buzón recibe un aporte indirecto de las áreas de drenaje N° 05 y 06, los lotes que aporta son:

MANZANA	LOTES
32	24
33	5
30	34
31	3
39	15
TOTAL	**81**

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
Javier Albert Carranco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

Gobierno Regional
DE TUMBES

5. **El buzón Bz 7**, ubicado en la intersección de la calle Mayor Novoa y de la calle Francisco Navarrete, este buzón recibe un aporte indirecto de las áreas de drenaje N° 05 y 06, los lotes que aporta son:

MANZANA	LOTES
25	33
34	23
24	22
32	24
33	4
39	10
44	14
TOTAL	**130**

2.4.2.4 CALCULO DEL CAUDAL NO DOMESTICO EN LA RED DE ALCANTARILLADO

Se tiene dos aportes de caudal no domestico en la calle Jorge Herrera, una es la institución educativa 013 Leonardo Rodríguez Arellano y el cuartel de ingenieros. Se presenta el caudal que aportan al colector proyectado:

DESCRIPCIÓN	CAUDAL (lps)	COEFICIENTE DE RETORNO	CAUDAL DE APORTE (lps)
013 Leonardo Rodríguez Arellano	0.883	80%	0.7064
Cuartel de Ingenieros	0.41043	80%	0.3283

Fuente: *Elaboración propia.*

No se ha considera el caudal de uso social (Empresa de Trans. Flores Hnos), pues su conexión de desagüe se ubica en la calle 24 de Julio.

2.4.2.5 APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA EXPUESTA PARA NUESTRO DISEÑO:

Determinación del caudal unitario de aporte de cada predio.

Porcentaje de Aporte Alcantarillado	80%
Caudal de Diseño al año 2041 - Ca. Jorge Herrera	*0.038326 lt/seg./Lot.*
Caudal de Diseño al año 2041 – Ca. Mayor Novoa	*0.023909 lt/seg./Lot*

Luego de esquematizar las redes según plano de diseño, se procede a ingresar la información que nos pide la hoja de cálculo. Los datos esenciales como longitudes, tipo de material, diámetros tentativos en el caso de las tuberías y datos de cotas, diámetro y aporte o contribución de caudal en el caso de los buzones.

Gobierno Regional
DE TUMBES

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 487

Una vez completada la información necesaria, se establecen los parámetros como la velocidad mínima, cobertura, etc. Y se procede a ejecutar el programa.

Los resultados se pueden visualizar a través de tablas. El programa calcula velocidad, caudal total, caudal máximo, tirante, pendiente, tensión tractiva, etc.

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Albert Carrasco Viera
Ingeniero Civil
CIP 241018

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

DISEÑO DE ALCANTARILLADO A COLECTOR N° 06 - EN LA CALLE 24 DE JULIO

PARAMETROS DE DISEÑO		
N° Viviendas	65	viviendas
Densidad poblacional	3.79	habit/vivienda
Población Actual 2021	246	hab
Tasa de Crecimiento	2.06	%
Población 2041	370	habit
Dotación (RNE)	220.00	lt/hab/dia
Qp	0.94	lt/seg
Perdidas de caudal	-	%
Qm	0.94	lt/seg
K1	1.30	
Qmd	1.23	lt/seg
K2	2.20	
Qmh	2.07	lt/seg
Coeficiente de retorno	0.80	
Q alc	1.66	lt/seg
Qunitario	0.0045	lt/seg/habit
Caudal de infiltración	0.230	lt/s
Caudal de Instalaciones erradas	0.083	lt/s
Qdiseño alcantarillado	1.97	l/s
Qunitario	0.0303	lt/seg/viviend	Calculado
Qunitario	**0.038326**	lt/seg/viviend	Del Proyecto de Código SNIP 319691 (PARA EL DISEÑO)

UBICACION	TRAMO		LOTES		BUZON INICIAL			BUZON FINAL						DIAMETROS			CAUDAL					RELACIONES HIDRAULICAS								RESULTADOS		
			PARCIAL	ACUMU.	Altura	Cota de Fondo	Cota de Terreno	Altura	Cota de fondo	Cota de Terreno	Pendiente Construida (%)	Material	Longitud (m)	Diametro del Tubo	diametro efectivo (mm)	Diametro (m)	caudal m3/s	Caudal Domestico del Tramo (l/s)	Caudal no Domestico del Tramo (l/s)	Caudal TOTAL	Caudal del Tramo (l/s) min 1.5 l/s	Q tubo lleno (l/s)	V lleno (m/s)	T llenc (kg/cm2)	q/Q	v/V	d/D	R/Ro	Hd	v real (m/s)	t real (kg/cm2)	Chequeo Tractiva
CALLE JORGE HERRERA	BZ 01	BZ 02	2	2	1.300	3.530	4.830	1.60	3.157	4.757	13.8500	PVC	34.142	200	190.20	0.190	0.0001	0.08	0.00	0.08	1.50	138.78296	4.884558	6.58568	0.010	0.292	0.092	0.239	0.041	1.43	1.57	OK
	BZ 02	BZ 03	19	21	1.600	3.157	4.757	1.75	2.926	4.676	0.608	PVC	38.028	200	190.20	0.190	0.0008	0.80	0.00	0.80	1.50	29.0779	1.023416	0.2891	0.050	0.453	0.182	0.449	0.116	0.46	0.13	OK
	BZ 03	BZ 04	28	49	1.750	2.926	4.676	2.00	0.521	2.521	0.558	PVC	72.498	200	190.20	0.190	0.0026	1.88	0.71	2.58	2.58	27.856616	0.980432	0.26533	0.090	0.520	0.232	0.554	0.161	0.51	0.15	OK
	BZ 04	BZ 05	10	59	2.000	0.521	2.521	2.25	2.117	4.367	0.558	PVC	72.498	200	190.20	0.190	0.0033	2.26	1.03	3.30	3.30	27.856616	0.980432	0.26533	0.120	0.570	0.270	0.630	0.188	0.56	0.17	OK
	BZ 05	BZ 06	6	65	2.250	2.117	4.367	2.50	1.712	4.212	0.558	PVC	72.498	200	190.20	0.190	0.0025	2.49	0.00	2.49	2.49	27.856616	0.980432	0.26533	0.090	0.520	0.232	0.554	0.161	0.51	0.15	OK

TOTAL 289.66

GOBIERNO REGIONAL DEPT. EVALUACION - SEC. ESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Ingeniero Civil
CIP 241018

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO N° 486

000486

DISEÑO DE ALCANTARILLADO A COLECTOR N° 10 - CALLE BOLIVAR

PARAMETROS DE DISEÑO		
N° Viviendas	311	viviendas
Densidad poblacional	3.79	habit/vivienda
Población Actual 2021	1,179	hab
Tasa de Crecimiento	2.06	%
Población 2041	1,772	habit
Dotación (RNE)	220.00	lt/hab/dia
Qp	4.51	lt/seg
Perdidas de caudal	-	%
Qm	4.51	lt/seg
K1	1.30	
Qmd	5.87	lt/seg
K2	2.20	
Qmh	9.93	lt/seg
Coeficiente de retorno	0.80	
Q alc	7.94	lt/seg
Qunitario	0.004	lt/seg/habit
Caudal de infiltración	0.680	lt/s
Caudal de Instalaciones erradas	0.397	lt/s
Qdiseño alcantarillado	9.02	lt/s
Qunitario	0.0290	lt/seg/viviend	**Calculado**
Qunitario	**0.023909**	lt/seg/viviend	**Del Proyecto de Código SNIP 346764 (PARA EL DISEÑO)**

UBICACION	TRAMO		LOTES		BUZON INICIAL			BUZON FINAL						DIAMETROS			CAUDAL					RELACIONES HIDRAULICAS								RESULTADOS		
			PARCIAL	ACUMU	Altura	Cota de Fondo	Cota de Terreno	Altura	Cota de fondo	Cota de Terreno	Pendiente Construida (%)	Material	Longitud (m)	Diametro del Tubo	diametro efectivo (mm)	Diametro (m)	caudal m3/s	Caudal Domestico del Tramo (l/s)	Caudal no Domestico del Tramo (l/s)	Caudal TOTAL	Caudal del Tramo (l/s) min 1.5 l/s	D lleno llano (l/s)	V lleno (m/s)	T lleno (kg/cm2)	q/Q	v/V	d/D	R/Ro	t/to	v real (m/s)	t real (kg/cm2)	Chequeo tractiva
CALLE MAYOR NOVOA	BZ 07	BZ 8	136	136	1.550	17.270	18.820	4.20	12.928	17.128	68.290	PVC	63.576	250	237.60	0.238	0.0033	3.25	0.00	3.25	3.25	557.80912	12.58064	40.564	0.010	0.292	0.092	0.239	0.041	3.67	9.69	OK
	BZ 11	BZ 8	15	15	4.050	13.070	17.120	4.20	12.928	17.128	24.770	PVC	5.741	250	237.60	0.238	0.0004	0.36	0.00	0.36	1.50	54.210936	1.222656	0.3831	0.030	0.400	0.148	0.370	0.086	0.49	5.44	OK
	BZ 8	BZ 9	74	225	4.200	12.928	17.128	3.00	9.632	12.632	47.080	PVC	69.995	250	237.60	0.238	0.0054	5.38	0.00	5.38	5.38	463.15385	10.44582	27.966	0.010	0.292	0.092	0.239	0.041	3.05	6.68	OK
	BZ 9	BZ 10	86	311	3.000	9.632	12.632	3.10	3.762	6.862	107.080	PVC	54.822	250	237.60	0.238	0.0074	7.44	0.00	7.44	7.44	698.49167	15.75355	63.606	0.010	0.292	0.092	0.239	0.041	4.60	15.20	OK

LONG. TOTAL 194.134

GOBIERNO REGIONAL
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS Y EVALUACIÓN DE INFRAESTRUCTURA

GOBIERNO REGIONAL
SUB GERENCIA DE ESTUDIOS

Javier Abel Carrasco Tiera
Ingeniero Civil
CIP 241018

GOBIERNO REGIONAL TUMBES
SEC. GENERAL REGIONAL
ADMINIST. DOCUMENTARIA
FOLIO Nº 485

000485