

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL



**EXPEDIENTE TÉCNICO DE AMPLIACIÓN Y MEJORAMIENTO
DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SAN LUIS - CAÑETE**

**PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

INFORME DE SUFICIENCIA

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO CIVIL

HOMERO ALFONSO ZELADA TORRES

Lima – Perú

2010

INDICE

RESUMEN	3
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	5
LISTA DE SÍMBOLOS	5
INTRODUCCIÓN	6
CAPITULO I: GENERALIDADES	
1.1 Zona del Proyecto	8
1.1.1. Ubicación	8
1.2 Diagnóstico Actual	9
1.2.1 Accesibilidad	9
1.2.2 Clima	9
1.2.3 Temperatura .	9
1.2.4 Salud	9
1.2.5 Servicio de Energía Eléctrica	9
1.2.6 Servicio de Agua Potable	10
1.2.7 Red de Desagüe	10
CAPITULO II: DESCRIPCION DEL PROYECTO	
2.1 Alcances del proyecto	11
2.2 Vías de Comunicación	11
2.3 Descripción de la Zona del Proyecto	11
2.4 Datos de la Obra Proyectada	12
2.5 Descripción de la obra proyectada	12
CAPITULO III: PROCESO CONSTRUCTIVO	
3.1 Provisión de materiales y equipos	13
3.2 Ejecución de las obras proyectadas	14
3.3 Pruebas de laboratorio	14
CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
4.1 Disposiciones Generales	16
4.2 Calidad de Materiales y Equipos	17
4.3 Estructuras y Servicios Existentes	17

4.4 Protección de la obra y propiedad ajena	17
4.5 Seguridad y Limpieza de la obra	18
4.6 Métodos de Construcción	18
CONCLUSIONES	67
RECOMENDACIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	70
ANEXOS	71

RESUMEN

El presente Informe de Suficiencia forma parte del Expediente Técnico Definitivo del Proyecto denominado **“AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE SAN LUIS- CAÑETE”**. En el cual se desarrolla en forma exclusiva la parte de Procesos Constructivos y Especificaciones Técnicas para dicho proyecto.

El Expediente Técnico, en mención viene siendo elaborado a nivel de ejecución de obra considerando los trabajos necesarios que requiere el actual sistema de redes de alcantarillado, con la finalidad de superar el álgido problema que viene sufriendo gran parte de la población de la localidad de San Luís, originado por el mal funcionamiento del sistema de eliminación de las aguas residuales o alcantarillado el mismo que se encuentra en colapso por el deterioro de las tuberías del sistema existente y de los buzones de inspección; así como de las conexiones domiciliarias debido a los muchos años de servicio que viene prestando este sistema.

También es necesario indicar que la población actual no solamente viene sufriendo por el mal estado de su sistema de alcantarillado, sino que debido al crecimiento poblacional ha ampliado el territorio urbano, surgiendo nuevas necesidades de los servicios básicos en sectores nuevos cuyos requerimientos se esta contemplando en el Expediente Técnico.

Es lógico pensar que al hacer el diseño de las ampliaciones de las servicios se requiere que las actuales redes de desagüe que van a recibir estas nuevas descargas se encuentren en optimas condiciones por lo que resulta justificatorio el desarrollo del Expediente Técnico que contempla la ejecución de los trabajos de mejoramiento y ampliación.

En la ejecución se podrá programar la realización de los trabajos en forma conjunta o con prioridad en determinados sectores de la población que vienen siendo afectados.

El Informe de Suficiencia en mención, es muy importante ya que tiene por finalidad desarrollar en forma amplia y pormenorizada todo lo que involucra el tema de las Especificaciones Técnicas y Procesos Constructivos que se va a emplear en la Obra de Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado para la localidad de San Luís – Cañete, con la finalidad de que estas se cumplan durante el proceso de la construcción de la Obra, a fin de garantizar la calidad prevista.

Las Especificaciones Técnicas y Procesos Constructivos de cada una de las partidas conformantes del Presupuesto de Obra, son propuestos por los respectivos proyectistas, los mismos que detallan o señalan las diversas características de calidad de los materiales a emplear (propiedades mecanizas, físicas, térmicas, etc.), la descripción de los trabajos, métodos de construcción, sistemas de control de calidad los mismos que servirán de consulta permanente por parte del residente de obra y la supervisión.

También se da a conocer la forma de medición y el pago que corresponde a cada una de ellas considerando el avance en los periodos por valorizar. El pago de la partida incluye la mano de obra, herramientas y todo lo necesario van a necesitar para la ejecución de las partidas presupuestadas.

Finalmente el presente Informe de Suficiencia, establece la importancia que se tiene por que cada una de las partidas que conforman el presupuesto de obra deben contener sus respectivas especificaciones técnicas.

LISTA DE CUADROS

CUADRO N 1.1: Cuadro de Zona de Proyecto.	Página 8
CUADRO N 2.1: Metrado de insumos.	Página 12
CUADRO N 3.1: Dimensiones de zanjas.	Página 29
CUADRO N 4.1: Medición del Agregado Fino	Página 39
CUADRO N° 5.1: Clases de Tubería	Página 50

LISTA DE FIGURAS:

FIGURA N° 1: Cono de Fibra de Vidrio	Página 21
FIGURA N° 2: Tranquera de Madera	Página 22
FIGURA N° 3: Banda de Señalización	Página 22
FIGURA N° 4: Puente de Madera	Página 23
FIGURA N° 5: Conexiones Domiciliaria	Página 65

LISTA DE SIMBOLOS:

IRA	: Infecciones respiratorias agudas
EDA	: Enfermedades Diarreicas Agudas
PVC	: Poli cloruro de vinilo
EPS	: Empresa prestadora de Servicios
E	: Espesor
GLB	: Global
UND	: Unidad
M2	: Metro cuadrado
MI	: Metro lineal
M3	: Metro cúbico

INTRODUCCIÓN

Dentro de la preparación del Expediente Técnico a nivel de ejecución de obra denominado: **Ampliación y Mejoramiento del Sistema de Alcantarillado**, correspondiente al distrito de San Luís, provincia de Cañete, departamento de Lima, se encuentra la elaboración de un documento importante y que no solo sirva para consultas tanto del Inspector o Supervisor y el Residente de Obra, nos estamos refiriendo a los Procesos Constructivos y Especificaciones Técnicas que se utilizaran en todas las partidas de la obra donde intervienen los rubros de mano de obra, materiales y equipos. Temas sobre los cuales trata el presente Informe de Suficiencia el mismo que se ha elaborado y que a través de su contenido se da a conocer a través de capítulos que a continuación se describen:

El Capítulo I, está referido a señalar los aspectos generales del lugar donde se desarrollara la obra como por ejemplo la ubicación, acceso a la zona, clima, topografía, tipos de suelos, etc.

Como parte complementaria en este capítulo, se describe el actual sistema de alcantarillado, el mismo que viene funcionando precariamente siendo los problemas más frecuentes la reposición de tramos, el tener que realizar los mantenimientos con mayor frecuencia en la tubería actual..

El Capítulo 2, está basado en dar a conocer los aspectos técnicos de la descripción del proyecto donde uno de los puntos muy significativo es el conocer el alcance o ámbito del mismo con la finalidad de superar los actuales problemas con el sistema existente de alcantarillado así como las expectativas de nuevos sectores de la población que requieren de este servicio.

Para determinar el diseño de este nuevo sistema ha sido necesario asignar los nuevos parámetros de diseño, los mismos que han sido analizados en otra parte del desarrollo del actual expediente tan bien es necesario mencionar la importancia de los trabajos efectuados en campo como la parte de topografía mostrando el relieve del suelo como tan bien el tipo de suelo sobre la cual se construirá este nuevo sistema de ampliación y mejoramiento del alcantarillado desde el cual permitirá disponer las partidas de los procesos constructivos y especificaciones técnicas que se requerirán.

En el desarrollo del Capítulo 3, se hace mención a los diversos trabajos a realizar con cada una de las partidas componentes del Proyecto.

La ejecución de los trabajos estará señalada por su forma de ejecución estableciendo los procesos constructivos respectivos no sin antes prever con anterioridad tener disponibles los recursos o insumos apropiados para la ejecución de los mismos presentándolos con la calidad prevista, realizarlas en su tiempo previsto y también con un adecuado costo.

Finalmente el Capítulo 4, esta netamente identificado con el desarrollo de las especificaciones técnicas diversas y que se deben dar en forma detallada y minuciosa resultando ser el conjunto o pliegos de condiciones o requerimientos técnicos que debe considerarse y cumplirse durante el proceso de la construcción de una obra, a fin de garantizar la calidad prevista por los proyectistas.

Dentro de los requisitos que deben tener las Especificaciones técnicas es que estas deben información técnica en forma fundamental de la calidad de los materiales, el desarrollo de los procesos constructivos en la parte principal de utilización de la calidad de mano de obra.

Tener presente la utilización y el momento necesario de los equipos, maquinarias y herramientas a emplearse.

Otro punto importante, es el tema de la seguridad tanto para el personal como también para el uso de equipos y herramientas dotándolos de los diversos implementos de protección y así garantizar la nulidad de accidentes.

Se agrega finalmente las indicaciones de sanciones que serán asumidas por parte del Contratista en caso de incumplimiento, así mismo se da a conocer las conclusiones y recomendaciones como aporte para el presente informe.

CAPITULO I: GENERALIDADES

1.1 ZONA DEL PROYECTO

Conforme el levantamiento topográfico efectuado, el área total del terreno de la localidad de San Luis es de 366,575.034 m² donde esta distribuidos 1,060 lotes para fines de vivienda y 4 lotes de servicio comunales. Los lotes para el equipamiento comunal son los siguientes: 03 Centros Educativos y 01 Iglesia. La distribución de los lotes es de manera bastante ordenada.

Cuadro Nº 1.1: Cuadro de Zona de Proyecto

Fuente: Elaboración Propia

ZONA	ÁREA Y LOTES AREA BRUTA	Nº LOTES		
		VIVIENDA	LOTES SERVICIO COMUNAL	TOTAL
LOCALIDAD DE SAN LUIS	366,575 M2	1,195	04	1203
TOTAL	366,575 M2	1,195	04	1203

1.1.1 Ubicación

La Localidad de San Luis se encuentra ubicado en el Distrito de San Luis, Provincia de Cañete, Departamento de Lima, tiene límites en la forma siguiente:

- Por el Norte : Con el distrito de Cerro Azul
- Por el Sur : Con el distrito de San Vicente de Cañete
- Por el Este : Con la localidad de Laura Caller y La Quebrada
- Por el Oeste : Con el Centro Poblado de Santa Bárbara.

Ubicación topográfica

Se localiza en las coordenadas: 345,127.033E; 8'557,168.87N y en la cota topográfica promedio 23.50 msnm.

1.2 DIAGNOSTICO ACTUAL

1.2.1 Accesibilidad

La accesibilidad al ámbito del proyecto es a través de la Panamericana Sur, el cual se encuentra ubicado en el Km 137 de la Panamericana Sur. Asimismo, se cuenta con una amplia articulación con las diferentes comunidades, distritos, provincias de la región; a través de una serie de caminos de herradura, trochas carrozables y carreteras (de primer y segundo orden); siendo el eje vial principal la Panamericana Sur.

1.2.2 Clima

La climatología de la zona es la correspondiente a la zona de costa, siendo éste templado cálido, con esporádicas precipitaciones que se presentan eventualmente en los meses de verano. Los vientos son relativamente suaves. La humedad relativa varía considerablemente, siendo ésta de 20 a 30% en verano y de 60 a 95% en invierno.

1.2.3 Temperatura

La temperatura media anual es de 21°C. La mínima media mensual se presenta en invierno con 14°C, la máxima media mensual se registra en verano con 30°C.

1.2.4 Salud

Según la zona, las enfermedades predominantes son las infecciones respiratorias agudas (IRA), seguidas de las enfermedades diarreicas agudas (EDA). Asimismo, se tienen infecciones a la piel, enfermedades parasitarias, enfermedades articulares (artritis y artrosis), entre otros.

Todas las personas se atienden en el centro de salud de San Luis, con el correspondiente traslado a otras instancias como Cañete o Lima, dependiendo del grado de afección que tengan.

1.2.5 Servicio de Energía Eléctrica

La Localidad de San Luis cuenta con abastecimiento de energía eléctrica en forma constante, la misma que proviene de la red del río Mantaro.

1.2.6 Servicio de Agua Potable

En la actualidad la zona urbana de San Luis cuenta con un sistema de abastecimiento de agua que presenta irregularidades en su funcionamiento a través de sus redes, por su precaria operación y mantenimiento y por no contar con un personal calificado. El agua consumida por los pobladores se hace potabilizada de forma empírica, que no garantiza la calidad del servicio, por lo que resulta un problema muy grave para la salud de la población.

1.2.7 Red de Desagüe

En la actualidad toda la zona urbana cuenta con un sistema de desagüe en mal estado debido a que la tubería es de concreto y a que su antigüedad es de más de 30 años; Además éstas están siendo derivadas a los colectores de riego, y que perjudican la salud de los pobladores motivo por el cual es indispensable el cambio de todas las redes colectoras y para su tratamiento empalmar a la laguna de oxidación existente.

1.2.8 Servicio de Energía Eléctrica

La Localidad de San Luis, cuenta con abastecimiento de energía eléctrica en forma constante, la misma que proviene de la red eléctrica del río Mantaro.

CAPITULO II: DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

2.1 ALCANCES DEL PROYECTO

A través del Expediente Técnico y como parte del presente Informe con la parte respectiva de los Procesos Constructivos y Especificaciones Técnicas se fundamenta dentro del aspecto de la calidad que debe tener la obra con que debe ser construido el Proyecto de la Ampliación y Rehabilitación del Sistema de Alcantarillado, el mismo que causara un impacto económico y social que tendrán los pobladores del distrito de San Luis de Cañete, mejorando el nivel de vida de los mismos.

Para desarrollar el proyecto es necesario implementar los estudios básicos que permitan definir la alternativa solución para identificar y evaluar las variables que permitan un diseño óptimo de la red de alcantarillado.

Para la ejecución real se necesita tener en cuenta esta parte de la documentación que se desarrolla y que viene a formar parte del Expediente Técnico, en el cual se está dando las pautas necesarias para garantizar la calidad de la obra que debe haber en el uso de los recursos e insumos que se deben emplear de acuerdo a las especificaciones de los proyectistas.

2.2 VÍAS DE COMUNICACIÓN

La accesibilidad al ámbito del proyecto es a través de la Panamericana Sur, el cual se encuentra ubicado en el Km 137 de la Panamericana Sur. Asimismo, se cuenta con una amplia articulación con las diferentes comunidades, distritos, provincias de la región; a través de una serie de caminos de herradura, trochas carrozables y carreteras (de primer y segundo orden); siendo el eje vial principal la Panamericana Sur.

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DEL PROYECTO

El proyecto propone efectuar el mejoramiento y la ampliación del sistema de las Redes de desagüe y conexiones domiciliarias del cercado de la localidad de San Luis.

Para el desarrollo del proyecto de saneamiento se instalarán colectores de servicio, que funcionará íntegramente por gravedad. La topografía natural del

terreno favorece el sistema de evacuación de los desagües por gravedad a través de colectores de desagüe, los que servirán para evacuar los efluentes de 1079 conexiones proyectados del Cercado de San Luís, conduciendo las aguas servidas a un sistema de tratamiento ya construido.

2.4 DATOS DE LA OBRA PROYECTADA

Consiste en un sistema de colectores con tubería PVC – UF, Ø200mm, serie 25, buzones de inspección hechos de concreto. Estos colectores son los encargados de recolectar los desagües de los predios y conducirlos hasta la disposición final (emisor) en el buzón proyectado 90

El sistema consta de lo siguiente:

CUADRO N° 2.1: Metrado de insumos

Fuente: Elaboración propia

Material	Cantidad
Tubería PVC, Ø200mm, serie 25	4,670.20 m
Buzones - Tipo I , Tipo II	90 unid.

2.5 DESCRIPCIÓN DE LA OBRA PROYECTADA

El proyecto propone efectuar el mejoramiento y la ampliación del sistema de las redes de desagüe y conexiones domiciliarias del cercado de la localidad de San Luís.

Para el desarrollo del proyecto de saneamiento se instalarán colectores de servicio, que funcionará íntegramente por gravedad. La topografía natural del terreno favorece al sistema de evacuación de los desagües por gravedad a través de colectores de desagüe, los que servirán para evacuar los efluentes de 1079 conexiones proyectados del Cercado de San Luís, conduciendo las aguas servidas a un sistema de tratamiento ya construido.

3.2 EJECUCION DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Como se ha previsto de acuerdo a lo planteado por la ejecución de los trabajos previstos en este Expediente Técnico se tendrán dos casos que corresponden al sistema de alcantarillado en forma muy diferente.

Por un lado se tendrá que hacer trabajos de mejoramiento, lo cual significa trabajar in situ con los cambios de tramos actuales en mal estado lo que hará se tomen una serie de precauciones o cuidados en su ejecución y utilización de los recursos humanos, materiales, equipos y/o herramientas adecuadas; así mismo es importante el factor comunicación con la población y autoridades locales para su ejecución.

Por otro lado, también se ejecutarán obras nuevas con la finalidad de ampliar la cobertura del servicio hacia parte de la población que lo requiere, que no lejos de tener cuidados en su ejecución se debe comunicar oportunamente a fin de prever accidentes o acceso de otros servicios que se cortarán provisionalmente como el abastecimiento del líquido elemento o la eliminación de los residuos sólidos.

Es importante también tomar en cuenta el establecimiento de almacenes cercanos a los lugares de trabajo para el acceso del personal de trabajo, materiales y otros que se requieren.

No esta demás indicar que la ejecución de los trabajos a realizarse se empleen las medidas de seguridad y protección sobre todo al personal que estará directamente involucrado en su ejecución.

3.3 PRUEBAS DE LABORATORIO

Las Especificaciones Técnicas que en su oportunidad se ha mencionado esta formando parte del Expediente Técnico para la concretización de obras de mejoramiento del sistema de alcantarillado, requiere que las mismas garanticen la calidad de ejecución, por lo que antes, durante y después se cumpla con las especificaciones técnicas previstas por los proyectistas donde parte de ellas es verificar en el campo las mismas y luego vía Laboratorio se obtengan los resultados de aceptación de los trabajos realizados. Así se tiene en primer término asegurar que los materiales, en este caso los agregados, se ajusten a lo especificado tomando muestra de su procedencia, otra verificación importante es la resistencia del concreto utilizado que se ajuste a lo previsto en el diseño, para

3.2 EJECUCION DE LAS OBRAS PROYECTADAS

Como se ha previsto de acuerdo a lo planteado por la ejecución de los trabajos previstos en este Expediente Técnico se tendrán dos casos que corresponden al sistema de alcantarillado en forma muy diferente.

Por un lado se tendrá que hacer trabajos de mejoramiento, lo cual significa trabajar in situ con los cambios de tramos actuales en mal estado lo que hará se tomen una serie de precauciones o cuidados en su ejecución y utilización de los recursos humanos, materiales, equipos y/o herramientas adecuadas; así mismo es importante el factor comunicación con la población y autoridades locales para su ejecución.

Por otro lado, también se ejecutarán obras nuevas con la finalidad de ampliar la cobertura del servicio hacia parte de la población que lo requiere, que no lejos de tener cuidados en su ejecución se debe comunicar oportunamente a fin de prever accidentes o acceso de otros servicios que se cortarán provisionalmente como el abastecimiento del líquido elemento o la eliminación de los residuos sólidos.

Es importante también tomar en cuenta el establecimiento de almacenes cercanos a los lugares de trabajo para el acceso del personal de trabajo, materiales y otros que se requieren.

No esta demás indicar que la ejecución de los trabajos a realizarse se empleen las medidas de seguridad y protección sobre todo al personal que estará directamente involucrado en su ejecución.

3.3 PRUEBAS DE LABORATORIO

Las Especificaciones Técnicas que en su oportunidad se ha mencionado esta formando parte del Expediente Técnico para la concretización de obras de mejoramiento del sistema de alcantarillado, requiere que las mismas garanticen la calidad de ejecución, por lo que antes, durante y después se cumpla con las especificaciones técnicas previstas por los proyectistas donde parte de ellas es verificar en el campo las mismas y luego vía Laboratorio se obtengan los resultados de aceptación de los trabajos realizados. Así se tiene en primer término asegurar que los materiales, en este caso los agregados, se ajusten a lo especificado tomando muestra de su procedencia, otra verificación importante es la resistencia del concreto utilizado que se ajuste a lo previsto en el diseño, para

CAPITULO III: PROCESO CONSTRUCTIVO

3.1 PROVISION DE MATERIALES Y EQUIPOS

PROVISION DE MATERIALES

La planeación y programación de los materiales es básica para el desarrollo de las obras, si no contáramos con ellos en el momento preciso, con las cantidades y con las especificaciones requeridas, no podemos cumplir con los plazos propuestos y con las calidades esperadas.

Se tiene por experiencia que quien controla los suministros de materiales en forma precisa, cumple con los plazos de la programación de obra y en el caso contrario de no control de suministros de obra, esta se desarrolla en un caos que produce graves problemas de plazos, costos y calidades.

En el aspecto de materiales es necesario tratar dos áreas fundamentales que son: El manejo físico y el manejo económico.

PROVISION DE HERRAMIENTAS

Para el desarrollo de la obra se requieren las herramientas, que aunque se denominen menores son básicas para poder realizar las actividades.

Las herramientas son parte del patrimonio de la empresa y requieren un control de su cantidad como de estado o calidad, después de haber sido usadas.

PROVISION DE EQUIPOS

Uno de los problemas con que frecuentemente se enfrenta un constructor cuando planea realizar una obra es la selección del equipo mas adecuado.

Por regla general conviene comprar un equipo que se utilizara constantemente y cuya inversión pueda recuperarse como utilidad, durante la vida útil del mismo y alquilarse el equipo especial que tiene poca utilización y que hace difícil recuperar la inversión.

En relacional equipo hoy en día se presentan tres opciones que pueden manejarse como etapas y se mencionan a continuación:

Alquiler de equipo

Alquiler con opción de compra

Compra de equipo.

lo cual las muestras o probetas serán llevadas a un laboratorio equipado y de garantía.

Así mismo se tomarán las pruebas de campo de compactación en los rellenos de zanjas tomando las consideraciones de implementación de personal especializado y tomando en cuenta si las vías serán con pavimentación flexible o rígido o en todo caso sin tránsito.

No solamente se solicitarán los Protocolos o Certificados que demuestren la calidad de los trabajos en campo, si no también se requerirán los protocolos de fabricación de los materiales como tuberías y accesorios, elementos de acero, calidad de la madera que se empleen y otros.

CAPITULO IV: ESPECIFICACIONES TECNICAS

4.1 DISPOSICIONES GENERALES

- El presente capítulo tienen como referencia las especificaciones técnicas para ejecución de obras de SEDAPAL (7) la que se complementan con el R.N.E.

- **GENERALIDADES**
- Previamente al inicio de la obra, se efectuará el replanteo del proyecto, cuyas indicaciones en cuanto a trazo, alineamientos y gradientes serán respetadas en todo el proceso de la obra. Si durante el avance de la obra se ve la necesidad de ejecutar algún cambio menor, este sería únicamente efectuado mediante autorización de la supervisión y conformidad de la EPS.

- El constructor, cuidará la conservación de todas las señales, estacas, benchmark, etc., y las restablecerá por su cuenta, si son estropeadas ya sea por la obra misma o por acción de terceras personas.

- Cuando se identifica, en cualquier etapa del proyecto, el artículo, el material, accesorio, equipo o proceso por la marca de fábrica, patente o vendedor, se supone que aquellos cumplen satisfactoriamente con los propósitos diseñados para la obra, quedando a criterio del constructor utilizar las mismas u otras similares o equivalentes, que cumplan con los mismos propósitos.

- También coordinará los suministros, para evitar demoras o causar impedimentos en el progreso de otro constructor que este ejecutando algún trabajo relacionado con su obra.

- Con la suficientemente anticipación, el constructor mediante aviso por escrito, hará conocer a la supervisión a la fecha en que se iniciará la fabricación o preparación de los materiales, que forman parte de la obra, para que los mismos certifiquen el control de calidad de los materiales.

4.2 CALIDAD DE MATERIALES Y EQUIPOS

- Todo el material y equipo utilizado en la Obra deberá cumplir con las Normas Técnicas Nacionales INDECOPI. Solo se aceptaran materiales y equipos, que se ajusten a las Normas Internacionales, cuando estas garanticen una calidad igual o superior a las Nacionales.

4.3 ESTRUCTURAS Y SERVICIOS EXISTENTES

- En los planos y croquis, se muestran varias estructuras y servicios existentes tales como: redes y conexiones domiciliarias de agua potable, desagües, luz, teléfono, canales de regadío, etc. Cuyas ubicaciones y dimensiones han sido proporcionadas por las entidades correspondientes, deberá considerarse como referenciales, con rangos de aproximación establecidos por las mismas entidades.
- El Constructor previamente al inicio de la obra, determinará su exactitud en la zona de trabajo, en coordinación directa con esas entidades, responsabilizándose por los daños que ocasionen a las estructuras y servicios existentes.
- También será responsable de la conservación del buen estado de las estructuras y servicios existentes no indicados en los planos y/o croquis (previamente ubicados), sin daño alguno.

4.4 PROTECCIÓN DE LA OBRA Y PROPIEDAD AJENA

- Durante la ejecución de la obra, el Constructor tomará todas las precauciones necesarias para proteger la obra y la propiedad ajena, que pueda ser afectada de alguna forma por la construcción. Cualquier propiedad que resultase afectada por negligencia del constructor, será prontamente restaurado por este a su condición original.
- Se deberá cumplir estrictamente con las disposiciones de seguridad, atención y servicio del personal de trabajo, de acuerdo a las normas vigentes.

- A los trabajadores se le proporcionará los implementos de protección necesarios tales como cascos, guantes, botas, máscaras, etc.
- Para la seguridad de los peatones con el fin de evitar accidentes, se debe acordonar toda el área.

4.5 SEGURIDAD Y LIMPIEZA DE LA OBRA

- Los trabajos se realizan de tal manera que el tránsito vehicular sufra las mínimas interrupciones evitando causar molestias al público y a los vecinos.
- En zonas que fuese necesario el desvío vehicular este deberá hacerse con el previo acondicionamiento de las vías alternas con las respectivas tranqueras y señalizaciones diurnas y nocturnas (letreros, señales, barreras, luces de peligro, etc. Así como de vigilantes para la prevención de accidentes tanto de día como de noche); debiendo coordinarse directamente con las reparticiones encargadas del transporte Urbano y Seguridad Vial de la Municipalidad.
- En todo momento la obra se mantendrá razonablemente limpia y ordenada reduciendo al mínimo las molestias producidas por ruidos, humos y polvos. En zanjas excavadas se dispondrá de pases peatonales a lo largo de ellas.
- Toda obra temporal tales como: andamios, escaleras, montacargas, batidores, etc. que se requiere en la construcción será suministrada y removida por el Constructor, quien se hará responsable por la seguridad y eficiencia de toda esta obra temporal.

4.6 MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN

Los métodos y procedimientos de construcción son los mencionados en el Nuevo Reglamento Nacional de Edificación.

01.00.00 OBRAS PROVISIONALES.

01.01.00 MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS;

A. DESCRIPCIÓN

El constructor deberá trasladar a la Obra el equipo y las herramientas necesarias para la correcta y técnica ejecución de las obras.

Al concluir la obra el constructor retirará todas las herramientas, el equipo utilizado y las obras provisionales, dejando toda el área utilizada, para almacenar los equipos y en general para todas las construcciones provisionales, limpia y en perfectas condiciones.

El contratista retirará y reemplazará en el trabajo, todo el equipo que de acuerdo con el control de la Supervisión no sea eficiente en la ejecución de la obra.

Al término de la obra, el Contratista eliminará y alejará del sitio todo el equipo de construcción, maquinaria, etc., dejando el área utilizada de maniobra, totalmente limpia y nivelada a satisfacción de la Supervisión.

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La forma de medición será en global y el pago se efectuará de acuerdo al precio señalado en el presupuesto aprobado para la partida "Transporte de Equipo y Maquinaria", el que deberá considerar las distancias de los traslados y peso de la maquinaria.

01.02.0 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA DE 2.40 X 3.60 M

A. DESCRIPCIÓN

Se fabricará y colocará un cartel de obra de las siguientes dimensiones 2.40 x 3.60. Este cartel será de madera con planchas de triplay y debe indicar claramente el nombre del proyecto, el tiempo de duración de la obra, el monto presupuestado, etc.

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago se hará por unidad de medida la "UNIDAD" (UND) de acuerdo al precio señalado en el presupuesto aprobado para las partidas "Cartel de obra"

01.03.0 CASETA PARA ALMACEN DE OBRA

A. DESCRIPCIÓN

Son obras temporales prefabricadas en madera y triplay u otros materiales livianos que permitan y faciliten el montaje y desmontaje en corto plazo.

Los planos de las construcciones temporales o provisionales deben ser presentados a la supervisión para su aprobación tanto de las áreas como su ubicación dentro de la obra. Las construcciones mínimas temporales para guardianía y almacenes tendrán las siguientes dimensiones:

Caseta de Guardianía y almacén, con un área mínima de 30,00 m²

Se deberán instalar los puntos de agua y de desagüe provisionales para el funcionamiento de las obras provisionales, estos puntos de agua y de desagüe será posteriormente retirados.

El Residente de Obra presentará un plano en detalle de las mismas. Al finalizar los trabajos todas las instalaciones provisionales serán retiradas debiendo quedar limpia libre de desmonte todo el área que utilizo para tal fin.

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago se hará en forma global (GLB) entendiéndose que dicho precio y pago constituirá la compensación total por la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida indicada en el presupuesto.

02.00.00 TRABAJOS PRELIMINARES.

02.01.0 SEÑALIZACIÓN, DESVIO DE TRANSITO Y PROTECCIÓN DE OBRA

02.02.0 CONO DE FIBRA VIDRIO FOSFORESCENTE

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida se considera toda la mano de obra que incluye los beneficios sociales, materiales y equipo necesario para la colocación de cono de fibra de vidrio fosforescente para señalización, dichos conos irán apoyados en una base de metal de 0.40 x 0.40m.. Las dimensiones del cono se aprecian en el gráfico siguiente

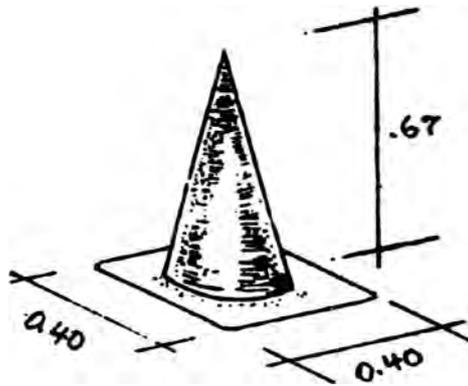


Figura N° 1: Cono de Fibra de Vidrio

Fuente: Curso de Titulación - 2009

B. FORMA DE MEDICIÓN

Los conos de fibra vidrio fosforescentes se medirá por Unidad (und), en base a las dimensiones exactas indicadas.

02.03.0 TRANQUERA MADERA 1.20 X 1.10 ML PARA DESVIO DE TRANSITO

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida se considera toda la mano de obra que incluye los beneficios sociales, materiales y equipo necesario para la elaboración y colocación de las tranqueras de madera de 1.20m x 1.10m.; dichas tranqueras serán de madera y triplay y tendrán un acabado con pintura de tráfico con dimensiones y texto de acuerdo al gráfico que se adjunta.

B. FORMA DE MEDICIÓN

El pago se hará por unidad (unid) entendiéndose que dicho pago será en compensación total por la mano de obra, equipos e imprevistos necesarios par a



Figura N° 2: Tranquera de Madera

Fuente: Curso de Titulación - 2009

02.04.0 CINTA PLASTICA SEÑALIZADORA P/ LIMITE SEGURIDAD DE OBRA.

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida considera el suministro e instalación de cinta señalizadora plástica para seguridad de la obra. El costo incluye el dado de concreto de 20 x 20cm., los parantes de madera de 1 ½" x 1 ½" en el cual se fijará la cinta, el distanciamiento se aprecia en el gráfico que se adjunta.

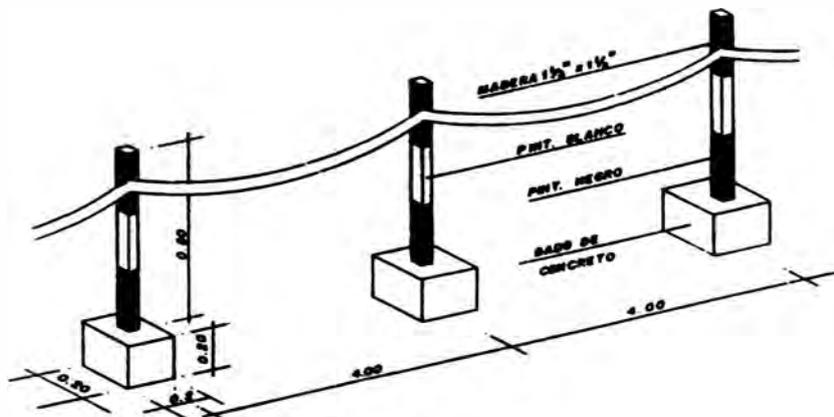


Figura N° 3: Banda de Señalización

Fuente: Curso de Titulación - 2009

B. FORMA DE MEDICIÓN

La cinta plástica señalizadora P/ límite Seguridad de Obra se medirá por metro lineal (ml).

02.05.0 PUENTE DE MADERA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA PROVISIONAL

02.06.0 PUENTE DE MADERA PASE VEHICULAR SOBRE ZANJA PROVISIONAL

A. DESCRIPCIÓN

Esta partida considera toda la mano de obra que incluye los beneficios sociales, materiales y equipo necesario para la colocación de puentes de madera de pase peatonal cada 50 metros en donde se encuentre la zanja abierta. A continuación se anexa el diseño de los puentes peatonales que dio origen al análisis.

- Ⓐ 3 Traves de 12" x 2" x 6'
- Ⓑ 4 Puentes de 2" x 2" x 3'
- Ⓒ 4 Puercos de 2" x 2" x 3.5'
- Ⓓ 4 Losqueros de 2" x 2" x 6'
- Ⓔ 4 Refuerzos en piso de 2" x 2" x 2'
- Ⓕ 2 Refuerzo de Base de 2" x 2" x 3'

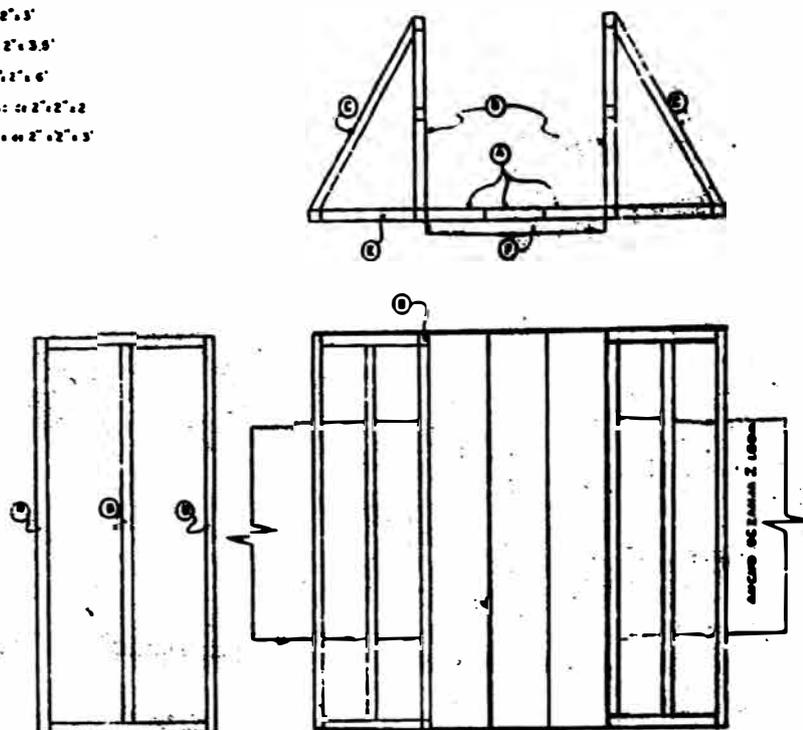


Figura N° 4: Puente de Madera

Fuente: Curso de Titulación - 2009

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago se hará por unidad (unid) entendiéndose que dicho pago será en compensación total por la mano de obra, equipos e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida presupuestada.

02.07.0 TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLADO

A. DESCRIPCIÓN

El Constructor deberá realizar los trabajos topográficos necesarios para el trazo y replanteo de la obra, tales como: ubicación y fijación de ejes y líneas de referencia por medio de puntos ubicados en elementos inamovibles. Los niveles y cotas de referencia indicados en los Planos se fijan de acuerdo a estos y después se verificarán las cotas del terreno, etc.

El constructor no podrá continuar con los trabajos correspondientes sin que previamente se aprueben los trazos. Esta aprobación debe anotarse en el cuaderno de obra.

El trazo, alineamiento, distancias y otros datos, deberán ajustarse previa revisión de la nivelación de las calles y verificación de los cálculos correspondientes.

Cualquier modificación de los niveles por exigirlos, así circunstancias de carácter local, deberá recibir previamente la aprobación de la supervisión.

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el área efectiva en la cual se ha realizado el replanteo, y para obras lineales se medirá la longitud efectiva. Para el cómputo del área de replanteo no se considerará, las mediciones y replanteo de puntos auxiliares o referenciales. El pago de la partida se hará por metro cuadrado (m²), y para obras lineales se hará por metro lineal (ml).

02.08.0 TRAZO Y REPLANTEO PARA ALCANTARILLADO

02.09.0 ENSAYO DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTOR MODIFICADO)

A. DESCRIPCIÓN

Un suelo se puede compactar a distintos pesos volumétricos, variando su contenido de agua. Para un método de compactación dado el contenido de agua, para el cual se obtiene el peso volumétrico máximo o el máximo peso unitario seco, se llama “humedad óptima”.

Para determinar el máximo peso unitario seco de un suelo se compacta una muestra representativa del mismo, dentro de un cilindro de acero de capacidad conocida.

Dividiendo el peso del material seco entre la capacidad del cilindro, se encuentra el peso volumétrico. Secando una parte de la muestra se determina el contenido de agua o humedad de la misma.

La operación de compactación se ejecuta 5 ó 6 veces, aumentando de una a otra la cantidad de agua en la muestra, de manera que se establezca la relación entre el peso del material seco por unidad de volumen y el contenido de agua. El mayor peso volumétrico que se obtenga será el máximo peso unitario seco y el contenido de agua correspondiente, la humedad óptima.

El ensayo de compactación que aquí se describe ha sido el adoptado por el Cuerpo de Ingeniería de Estados Unidos y basado en el método de The American Association of Highway Officials, con el cual se obtiene un máximo peso unitario y seco y una humedad óptima muy similares a los que se obtienen en el terreno con el equipo de construcción pesado que hoy se usa. Este método es conocido con el nombre de “Proctor Modificado”.

Equipo

Balanza (sensibilidad 0,1 gr)

Balanza (Cap. 20 kg, sensibilidad 1 gr)

Recipientes para tomar muestras de humedad

Molde de 5” de altura x 6” de diámetro junto con su extensión y placa de soporte

- Pisón cilindro de compactación (junto con su guía) de 18" de caída y 10 lb de peso
- Horno (105° - 110°C)
- Tamiz ¼" y ¾"
- Rodillo de madera
- Regla de metal con filo para enrasar la muestra
- Rociador de agua (pulverizador tipo Flit)

Preparación de la muestra

Una muestra representativa de 35 Kg. aproximadamente, suficiente para todo el ensayo de compactación, deberá ser cuidadosamente secada al aire.

Terrones constituidos por partículas de suelo debe ser rotos de manera que pasen el tamiz N° 4, de tal manera que las partículas individuales que los constituyen, sea cual fuera su tamaño, no se rompan.

El material seco y pulverizado deberá ser tamizado a través de un tamiz de ¾" de pulgada, todo el material retenido en el tamiz de ¾", debe ser retirado y reemplazado con una porción igual de material, comprendida entre el N° 4 y ¾" en tamaño. El material debe ser enteramente mezclado para dar un material uniforme.

Procedimiento

- El material preparado, secado al aire será pesado y separado en 5 ó 6 porciones de 5500 a 6000 gr. c/u. Una muestra separada del material deberá ser usada para cada determinación, el material no deberá ser usado más de una vez.
- La cantidad deseada de agua debe ser añadida a la primera muestra de tal manera que la humedad sea uniformemente distribuida a través de toda la muestra. Una bomba de mano de aspersion (similar a las que se usan para insecticidas), que produzca una llovizna fina de agua es lo ideal para humedecer el suelo.
- Se pesa el molde de compactación en la balanza (20 kg de capacidad), con una aproximación de 1 gr., luego se le coloca la placa de soporte y la extensión del molde.

- Se pone una parte de la muestra preparada en el molde y se nivela con la mano. El espesor de cada capa que se compacta debe ser tal, que después de compactada tenga aproximadamente un espesor de 1". Colocar el molde en el suelo de concreto o en un pedestal de concreto.
- Se coloca el pisón de compactación sobre la muestra, y luego se levanta con el mango hasta que el pisón llegue al extremo de la guía, luego se deja caer sobre la muestra.
- Se cambia la posición de la guía del pisón y de nuevo se deja caer hasta completar 55 golpes.
- Se levanta el pisón del molde, se coloca otra capa de material y se compacta esta capa de la misma manera que se indicó anteriormente, repitiéndose este hasta completar las cinco capas requeridas. Se requiere que cuando se haya terminado la compactación la muestra sobrepase la altura del molde por $\frac{1}{2}$ ", por lo menos con el fin de permitir el engrazamiento de la muestra compactada después de retirar la extensión del molde.
- Se quita la extensión del molde y con una regla de metal con el filo se enrasa la muestra teniendo como guía el borde del molde.
- Se quita la placa del fondo y se pesa el molde con la muestra compactada con una aproximación de 1 gramo.
- Se toma una muestra del fondo y de la superficie para determinar el contenido de humedad.
- Luego se saca el suelo compactado del molde. Esta operación se puede hacer por medio del aparato para extraer muestras de los moldes usando el orificio y la placa de 6". El material debe ser entonces rechazado y no volverá a ser usado en la prueba de compactación.
- La segunda muestra será humedecida con agua hasta obtener un contenido de humedad aproximadamente el 2% mayor que la primera muestra. Para arcillas pesadas aumenta el contenido de humedad aproximadamente el 3%.
 - Se repiten los pasos 2 a 11.
- Se hacen varias determinaciones agregando a cada muestra más agua hasta que el peso de la muestra compactada empiece a disminuir.

Cálculo

$$\text{Peso unitario húmedo} = \frac{\text{Peso húmedo de la muestra compactada}}{\text{Volumen del molde}}$$

$$\text{Peso unitario seco} = \frac{100 \times \text{Peso unitario húmedo}}{100 + \text{contenido de humedad (\%)}}$$

Curva de Compactación

Se dibuja una curva en papel milimetrado aritmético con el contenido de humedad como abscisa, y el peso unitario seco como ordenada. La humedad óptima y el máximo peso unitario seco, son la humedad y el peso unitario seco correspondiente al pico de esta curva.

B. FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá el volumen en la que se ha ejecutado el relleno, diferenciándose por el tipo de suelo descrito en el ítem relativo a excavaciones, el diámetro de tubería y altura de zanja.

C. FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y equipo.

03.00.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

03.00.01 EXCAVACION DE ZANJA

**03.01.01 EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.N. H=1.20M -
H=1.50M P/TUB. 200 MM.**

**03.01.02 EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.N. H=1.50M -
H=2.00M P/TUB. 200 MM.**

**03.01.03 EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.N. H=2.00M -
H=2.50M P/TUB. 200 MM.**

**03.01.04 EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.N. H=2.50M H=3.00M
P/TUB. 200 MM.**

**03.01.05 EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.N. H = 3.00M -
H=3.50M P/TUB. 200 MM.**

**03.01.06 EXCAV. ZANJAS MANUAL P/ALCAN. T.N. H = 3.50M -
H=4.00M P/TUB. 200 MM.**

A. DESCRIPCIÓN

La presente especificación son generales para la excavación de la red matriz así como para la excavación de conexión domiciliaria.

La profundidad mínima de la excavación para la colocación de las tuberías será tal que se tenga un enterramiento de 1.00 m sobre las campanas de unión.

El ancho de la zanja en el fondo debe ser tal que exista un juego de 15 cm.

como mínimo y 30 cm. como máximo entre la cara exterior de las campanas y la pared de la zanja. Las dimensiones Standard son las siguientes.

CÚADRO N 3.1: Dimensiones de zanjas.

Diámetro de tuberías:

Cms	15	20	25	30	38	45	53	61
Pulg.	6	8	10	12	16	18	21	24

Ancho de la Zanja:

Con Entib.	90	100	100	100	120	130	140	150
Sin Entib.	60	70	70	80	90	100	110	120

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

El Contratista deberá de tener cuidado en cuanto a la excavación que realice mediante equipos mecánicos, a fin de no dañar las tuberías existentes ya que podría ocasionar problemas ambientales.

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

B. FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá el Volumen excavado, diferenciándose el tipo de suelo, el diámetro de tubería y la altura promedio de la zanja.

C. FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cúbico (m³), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y equipo.

03.02.00 NIVELACIÓN Y REFINE

03.02.01 NIVELACION Y REFINE DE FONDO DE ZANJA

A. DESCRIPCIÓN

En el fondo de la zanja se nivelará cuidadosamente conformándose exactamente a la rasante correspondiente. Los excesos de excavación en profundidad hechos por negligencia del contratista serán corregidos por su cuenta debiendo emplear hormigón de río apisonado por capas no mayores de 20 cm. de espesor de modo que la resistencia conseguida sea cuando menos a la del terreno adyacente

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

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra de la línea de asiento de los tubos sea aflojada o removido por la maquinaria. El último material que se va a excavar será removido 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 que se van a colocar los tubos, mampostería o estructura.

El material proveniente de las excavaciones así como de las tuberías extraídas deberán ser retiradas a una distancia no menor de 1.50 m de los bordes de la zanja para seguridad de la misma y limpieza del trabajo. En ningún caso se permitirá ocupar las veredas con el material proveniente de las excavaciones u otros materiales de trabajo.

B. FORMA DE MEDICIÓN

Se medirá la longitud sobre la cual se ha ejecutado la partida, diferenciándose el tipo de suelo y el diámetro de la tubería.

C. FORMA DE PAGO

El pago se hará por metro cuadrado (m²), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y equipo.

03.03.0 CONFORMACION DE CAMA DE APOYO

03.03.01 CAMA DE ARENA E=0.10 M. ZANJA P/TUB 200 MM.

A. DESCRIPCIÓN

Se conformará cama de apoyo en suelos saturados, estos serán removidos hasta profundidad requerida y el material removido será reemplazado por una capa de Ripio Tamaño entre ¼" y 1".

El material de cama de apoyo debe ser adecuadamente compactado y nivelado, ya que la calidad de la cama de apoyo es muy importante para una buena instalación de la tubería. El objetivo primordial es evitar vacíos debajo y alrededor del cuadrante de la tubería la cual debe ser apoyo sin discontinuidad a lo largo de la generatriz y interior.

En el caso de las excavaciones se pasará más allá de los límites indicados anteriormente, el hueco resultante de esta remoción será rellenado con material adecuado, aprobados por el Ing. Supervisor. Este relleno se hará a expensas del

constructor, si la sobre excavación se debió a su negligencia u otra causa a él imputable

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

Se medirá el Volumen conformado, el pago se hará por metro cúbico (m³), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y equipo.

03.04.0 RELLENO DE ZANJA.

03.04.01 RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.20M - H=1.5 M.

03.04.02 RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H = 1.50M - H=2.0 M.

03.04.03 RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H= 2.00M - H=2.50 M.

03.04.04 RELLENO ZANJA COMPACT.TN P/TUB 200 MM. H= 2.50 M - H=3.00 M.

03.04.05 RELLENO ZANJA COMPACT.TN P/TUB 200 MM. H = 3.00M - H=3.50 M.

03.04.06 RELLENO ZANJA COMPACT. TN P/TUB 200 MM. H= 3.50M - H=4.00 M.

A. DESCRIPCIÓN

El relleno de la zanja debe efectuarse lo más rápidamente después de la instalación de la tubería. Esto protege la tubería contra rocas que caigan en el interior de la zanja, eliminan la posibilidad de desplazamiento o flote en el caso de inundación, también elimina la erosión en el soporte de la tubería.

Hay dos propósitos básicos por los cuales se rellena y compacta la zanja en la cual se instalará la tubería:

1. Proporcionar un soporte firme y continuo a la tubería para mantener la pendiente del alcantarillado.

2. Proporcionar al suelo el soporte lateral que es necesario para permitir que la tubería y el suelo trabajen en conjunto para soportar las cargas diseñadas.
 - Cargas muertas (debido al peso de material de relleno)
 - Cargas vivas (debido al tráfico)

El relleno de la tubería PVC debe realizarse siguiendo las recomendaciones del proyectista o siguiendo las siguientes etapas.

- **Relleno Lateral.**- Conformado por material seleccionado que envuelve a la tubería y debe ser compactado manualmente en capas sucesivas de 10 a 15 cm. de espesor, sin dejar vacíos en el relleno.

El relleno lateral se realiza en el espacio comprendido entre las tuberías y las paredes o talud de la zanja en ambos lados, teniendo cuidado de no dañar la tubería hasta la clave del tubo.

- **Relleno Superior.**- Conformado por material seleccionado compactado con pisón de mano al igual que el relleno inicial.

La compactación se desarrollará en capas de 10 a 15 cm. como mínimo, desde la clave del tubo hasta 15 cm. por lo menos y preferiblemente 30 cm. por encima de la clave del tubo. En suelos húmedos, gredosos y arenas la compactación con pisón de mano le ofrece resultados satisfactorios, en suelos cohesivos será necesario utilizar pisones mecánicos teniendo cuidado de no dañar la tubería.

- **Relleno Final.**- Conformado por material de la misma excavación, pero exento de piedras grandes y/o cortantes, el relleno se desarrolla en capas sucesivas de 20 cm. con equipo mecánico de tal manera que se obtenga un grado de compactación igual al terreno natural.

También se puede rellenar humedeciendo el material de relleno hasta el final de la compactación, empleando equipo mecánico o plancha vibratoria.

Para todos los casos el porcentaje de compactación no será menor al 90% de la máxima densidad seca.

Esta primera etapa puede ser ejecutada parcialmente antes de iniciar las pruebas parciales de la tubería.

El resto del relleno se compactara con rodillos aplanadores y otros equipos apropiados de acuerdo con el material de que se disponga. Los equipos deberán pasarse tantas veces sean necesarias para obtener una densidad del relleno no menor del 95% de la máxima obtenida mediante el Ensayo Standard del Proctor. La compactación se hará a humedad óptima y en capas horizontales no mayores de 15 cm. Tanto la clase del material de relleno como la compactación deben controlarse continuamente durante la ejecución de la obra.

No debe emplearse en el relleno tierra que contenga materia s orgánicas en cantidades deletéreas ni raíces, o arcillas o limos uniformes. No deben emplearse material cuyo peso seco sea menor de 1,600 Kg./m³.

Todos los espacios entre rocas se rellenaran completamente con tierra.

No deben tirarse a la zanja piedras grandes por lo menos hasta que el relleno haya alcanzado una altura de 1.00 m sobre el lomo del tubo o parte superior del colector de concreto.

En las calles sin pavimento, se dejara la superficie del terreno pareja, tal como estaba antes de la excavación y los rellenos sucesivos que fuesen menester para acondicionar, la superficie de la zanja en esta forma será parte de la responsabilidad del constructor, hasta por seis meses después de hecho el relleno. En las calles pavimentadas el constructor mantendrá la superficie del relleno al nivel de las calles mientras se repone el pavimento.

TIPOS DE RELLENO

ZONA DE RELLENO ALREDEDOR DEL TUBO

Se distinguen:

El relleno de sujeción (resistencia a la ovalizacion únicamente en el caso de los grandes diámetros), realizado en tierra expurgada o en materiales de aporte y compactado hasta el tercio inferior.

ZONA DE RELLENO SUPERIOR

Por lo general se va llenando con la tierra sacada sin compactar (caso general) o con materiales de aporte compactados (por debajo de calzada).

B. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Se medirá la longitud de zanja en la que se ha ejecutado el relleno, diferenciándose por el tipo de suelo descrito en el ítem relativo a excavaciones, el diámetro de tubería y altura de zanja.

El pago se hará por Metro lineal (ML), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y equipo.

03.05 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE

03.05.01 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO

A. DESCRIPCION

El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno, podrá ser amontonado y usado como material selecto y/o calificado como relleno, tal como sea determinado por la Supervisión: El residente acomodará adecuadamente el material evitando que se desparrame o extienda en la parte de la calzada, que debe seguir siendo usada para tránsito vehicular y peatonal.

Esta partida también incluye la eliminación de la tubería existente así como la eliminación de las cámaras de inspección, los dados de empalme y cajas de registro.

B. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Se medirá por Metro cúbico (M3) eliminado, siendo el costo por mano de obra y equipos empleados.

04.0 ENTIBADOS Y/O TABLESTACADOS

04.01 ENTIBADO CORRIDO DE ZANJA HASTA 3.00 M PROF.

04.02 ENTIBADO CORRIDO DE ZANJA HASTA 4.00 M PROF.

A. DESCRIPCION

Todas las excavaciones serán adecuadamente entibadas, tablestacados y arriostradas en tal forma que se obtengan condiciones de trabajo que sean aceptables al Supervisor, para prevenir deslizamiento de material, para prevenir daños a las estructuras (instalación de tubería) u otra obra y a la propiedad adyacente y para evitar demoras en las obras. El método propuesto para hacer las excavaciones bajo nivel de agua subterránea será sometido en detalle al Supervisor y recibirá su aprobación antes que la obra comience. Los arriostramientos serán arreglados de tal manera que no se ejerza ningún esfuerzo en las proporciones de la obra terminada hasta que la construcción general haya adelantado lo suficiente, en opinión del Inspector para proporcionar una amplia resistencia.

Si el Supervisor es de opinión que cualquier punto de tablestacado, o soportes adicionales, ya sea que haya sido o no ordenado por el Supervisor, se instalarán suficientes tablestacas y soportes para evitar cualquier daño a estructuras nuevas, existentes.

En general, el tablestacado y arriostramiento serán extraídas cuando la excavación es rellenada de tal manera que se evite el derrumbe de los bordes o se afecte a estructuras o áreas adyacentes. Los vacíos dejados por la extracción del tablestacado serán rellenados cuidadosamente por inyecciones, pisoneando o de manera como sea ordenado.

Para la extracción de cualquier entibado, tablestacado o arriostramiento, se obtendrá el permiso del Supervisor previamente a esta operación.

B. FORMA DE MEDICION Y PAGO

La forma de valorizar esta partida será haciendo la medición en el terreno de la longitud entibada por ambos lados de zanja que lo requieran, el pago se hará por metro lineal (MI), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y herramientas.

05.00 BUZONES Y/O CAMARAS DE INSPECCION

05.01 BUZÓN TIPO I TN. HASTA 1.20 MT

05.02 BUZÓN TIPO I TN. HASTA 1.50 MT

05.03 BUZÓN TIPO I TN. HASTA 2.00 MT

05.04 BUZÓN TIPO I TN. HASTA 2.50 MT

05.05 BUZÓN TIPO I TN. HASTA 3.00 MT

05.06 BUZÓN TIPO I TN. HASTA 3.50 MT

A. DESCRIPCION

ALCANCE

El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que determinaran la nivelación y alineamiento de las tuberías de los colectores y empalmes previstos.

Los buzones de más de 3.00 m de profundidad serán de concreto armado, llevarán escalones de perfiles de aluminio o de tubería de fierro galvanizado de $\frac{3}{4}$ " con protección de pintura anticorrosivo, los buzones de menos de 3.00 m de profundidad no llevarán escalones y en su lugar se suministrarán escaleras externas de preferencia de aluminio.

Sobre el fondo se construirá las "medias cañas" o canaletas que permitan la circulación de las aguas residuales directamente entre la llegada y salida del buzón.

Las canaletas serán de igual diámetro a 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, lateralmente se preparan declives con una pendiente del 20% hacia el eje de los colectores.

Cuando alguna de las descargas que llegan a un buzón tengan más de 1.20 m de altura con respecto a las canaletas de fondo, se proyectara un ramal vertical de caída, un codo y una tee o yee sanitaria.

El Contratista suministrara el marco y tapas de acuerdo a los planos y especificaciones que comprende el Expediente Técnico.

La superficie interna de paredes deterioradas serán picados y tarrajeadas con mezcla 1:5 cemento-arena Tipo I con un espesor de 1.5 cm. para el acabado pulido.

MATERIALES:

Las obras de concreto a realizarse serán todas aquellas ejecutadas que se realicen con una mezcla de cemento, material inerte y agua. La cual deberá ser diseñada por el Ing. Residente a fin de obtener un concreto con las características específicas que requiera cada elemento estructural.

Cemento.- El cemento a utilizar será el Cemento Pórtland Tipo I para toda la estructuras de concreto simple o armado, y los trabajos de acabado, que se exige con las especificaciones ASTM C-150.

El cemento será entregado en obra en bolsas intactas originales del fabricante y será almacenada en un lugar seco, aislado de suciedad y protegido de la humedad.

No se permitirá el empleo de cemento parcialmente endurecido, para fraguados o que contenga terrones.

Agregado Fino.- El agregado fino será una arena lavada, limpias, que tenga granos sin revestir, resistentes, fuertes y duro, libre de cantidades perjudiciales de polvo, no tener partículas blandas, escamosas, álcalis, ácido, material orgánico, arena u otras sustancias dañinas.

La cantidad de sustancias dañinas no excederá de los límites indicados en la siguiente tabla:

SUSTANCIA:	% PESO
- ARCILLA O TERRENES DE ARCILLA	1%
- CARBON Y LIGNITO	1%
- MATERIALES QUE PASAN LA MALLA N 200	3%

En todo caso el agregado fino deberá sustentarse en la norma ASTM-65 y tendrá los siguientes límites de medición:

CUADRO N 4.1: Medición del Agregado Fino

Fuente: Curso de Titulación – 2009

MALLA	PORCENTAJE QUE PASA
N° 3/8	100
N° 4	95 – 100
N° 8	80 – 100
N° 16	45 – 80
N° 30	25 – 60
N° 50	10 – 30
N° 100	2 – 10

El almacenaje del agregado fino, se efectuará de tal manera de evitar segregación o contaminación con otras materias o con otros tamaños de agregado. Las masas de agregado serán formadas en base a capas horizontales de no más de un metro de espesor debiendo complementar íntegramente una capa antes de comenzar la siguiente:

Se efectuarán un mínimo de dos ensayos semanales de arena para establecer que cumpla con la granulometría indicada y que es adecuadamente limpia. Las muestras para esta prueba serán tomadas en el punto de mezclado de concreto.

Agregado Grueso.-

El agregado grueso deberá ser grava o piedra triturada o partida de grano compacta y de calidad dura. Debe ser limpio, libre de polvo, de materias orgánica, arena a otras sustancias perjudiciales y no contendrá piedra desintegrada, mica o cal libre.

El almacenaje de los agregados se hará según sus diferentes tamaños y distanciados unas de otros, de modo que los bordes de las pilas no se entremezclan.

El almacenaje de cada tamaño de agregado grueso se efectuará por separado y de tal manera de evitar segregación o contaminación de otros materiales o con otros tamaños de agregado. Las rumas del agregado serán formadas en base o capas horizontales de de no más de 1 metro de espesor, debiendo completarse íntegramente una capa antes de comenzar la siguiente.

Se efectuará un mínimo de un ensayo semanal de cada tamaño de piedra en uso para establecer que cumplan con la granulometría indicada. los testigos para estas pruebas serán tomadas en el punto de mezclado de concreto.

Agua.-

El agua para la preparación del concreto será fresca limpia y potable, se podrá emplear agua no potable, solo cuando produzca cubos de mortero que probado a la comprensión a los 7 y 28 días dan resistencia igual a mayor que aquellas obtenidas con especímenes similares preparados con agua potable.

La prueba en caso de ser necesario se efectuará de acuerdo a la Norma ASTM-C 104.

Se considerará como agua de mezcla también aquella contenida en la arena, la que será determinada de acuerdo a la norma ASTM C-70.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO DE BUZONES Y/O CÁMARAS DE INSPECCIÓN:

Los encofrados son formas que pueden ser de madera, metálicas, de fibra acrílica, etc. cuyo objeto principal es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas ACI 347-68. Estos encofrados deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y vibración del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

Los cortes en el terreno no deben ser usados como encofrados para superficies verticales a menos que sea requerido o permitido podrá hacerse excepción para el caso de cimientos corridos y zapatas si el terreno excavado presenta la

suficiente estabilidad a juicio del Ingeniero Inspector.

El encofrado será diseñado para resistir con seguridad todas las cargas impuestas por su propio peso, el peso y empuje del concreto y una sobrecarga de llenado no inferior a 20 Kg./m².

La deformación máxima entre elementos de soporte debe ser menor de 1/240 de la Luz entre los miembros estructurales.

Las formas deberán ser herméticas para prevenir la filtración del concreto y serán debidamente arriostradas entre si de manera que se mantengan en la posición y postura deseada con seguridad.

Donde sea necesario mantener las tolerancias especificadas el encofrado debe ser bombeado para compensar las deformaciones previamente al endurecimiento del concreto.

Los medios de ajustes se hacen mediante parantes inclinados o puntales que deben ser previstos y todo asentamiento debe ser eliminado durante la operación de colocación del concreto. Los encofrados deben ser arriostrados contra las deflexiones laterales.

Los accesorios del encofrado que sean parcial o totalmente empotrados en el concreto, tales como tirantes y soportes colgantes deben ser fabricados comercialmente y de calidad aceptado.

CONCRETO F'C= 140 KG/CM² PARA MEDIAS CAÑAS.

CONCRETO F'C= 175 KG/CM² P/ CÁMARAS DE INSPECCIÓN

CONCRETO F'C=210 KG/CM² P/ TECHO DE CÁMARA DE INSPECCIÓN

Dosificación

Los buzones serán de tipo Standard, de 1.20 m de diámetro interior terminado, construidos con concreto f'c = 140 Kg./cm² en las medias cañas, f'c = 175 Kg./cm² en el cuerpo y fondo de buzón y concreto f'c = 210 Kg./cm² para el techo, utilizando cemento Tipo I, todo de acuerdo a los planos respectivos

Los diversos componentes del concreto, serán utilizados y dosificados dentro de los límites que establece la práctica. El Residente efectuará el diseño de la mezcla o dosificación, proporcionando la información al Ingeniero Supervisor para su aprobación.

Esta información, deberá incluir como mínimo la demostración de la conformidad de cada mezcla con la demostración y los resultados de testigos rotos en comprensión, de acuerdo a las Normas ASTM C 1 y C 35, y en cantidad suficiente para demostrar que se ha alcanzado el óptimo de las resistencias mínimas especificadas dentro del siguiente procedimiento de evaluación: que el promedio de tres pruebas consecutivas de cada clase de concreto es igual o mayor que el 115% de la resistencia mínima especificada y que no más del 10% de todas las pruebas dan valores inferiores al 115% de la resistencia mínima especificada. Se llamará prueba, al promedio el resultado de la resistencia de tres testigos del mismo concreto, probado en la misma oportunidad.

A pesar de la aprobación del Ingeniero Inspector, el Residente será de su total y exclusiva responsabilidad de conservar la calidad del concreto, de acuerdo a las especificaciones.

Mezclado en Obra

El mezclado en obra será efectuado en máquina mezcladora aprobados por el Ingeniero Supervisor. Con el fin de ser aprobada una máquina mezcladora, deberá tener sus características en estricto orden y de acuerdo con las especificaciones del fabricante, para lo cual deberá portar de fábrica una placa en la que se indique su capacidad de operaciones y las revoluciones por minutos recomendadas.

Deberá ser capaz de mezclar plenamente los agregados, el cemento y el agua hasta una consistencia uniforme con el tiempo especificado, y descargar la mezcla sin segregación.

Una vez aprobada la máquina mezcladora por el Supervisor esta deberá mantenerse en perfectas condiciones de operación y usarse de acuerdo a las especificaciones del fabricante. La tanda de agregados y cemento, deberá ser colocados en el tambor de la mezcladora cuando en el se encuentre ya parte del

agua podrá colocarse gradualmente en un plazo que no excede del 25% del tiempo total del mezclado. Deberá asegurarse de que existen controles adecuados para impedir terminar el mezclado antes del tiempo especificado e impedir añadir agua adicional una vez que el total especificado ha sido incorporado.

El total de la tanda deberá ser descargada antes de introducir una nueva tanda. La mezcladora a debe ser mantenida limpia, las paletas interiores del tambor, deberán ser reemplazadas cuando hayan perdido 10% de su profundidad.

En el caso de añadir aditivos estas serán incorporados como una solución y empleando un sistema adecuado de dosificaciones y entrega.

El concreto será mezclado solo para uso inmediato cualquier concreto que haya comenzado a endurecer o fraguar sin ser empleado, será eliminado.

Así mismo, se eliminará todo concreto el que se le haya añadido agua posteriormente a su mezclado sin aprobación específica del Ingeniero Supervisor.

Transporte

El concreto será transportado del punto de mezclado, al punto de entrega tan rápidamente como sea posible, por métodos que prevengan la segregación de los ingredientes y su pérdida, y de un modo tal que asegure que se obtiene la calidad de concreto deseada.

El equipo de transporte será del tamaño y diseño que aseguren un flujo continuo del concreto. Se verificará la pendiente u la forma de descarga que no causen segregación y en el caso de recorridos muy largos se deberá predepositar el concreto en una tolva de descarga final: los chutes deberán ser forrados en metal y tendrán una pendiente comprendida entre las rangos 1.1 y 1.3 vertical y horizontal respectivamente, la máxima pérdida de slump será limitada a 1/2".

Depósito y Colocación

El concreto será depositado en una operación continua o en capas de tal espesor que ninguna cantidad de concreto se deposite sobre una capa ya endurecida. En el caso que una sección no pueda ser llenada en una sola

operación se preverán juntas de construcción de acuerdo a la indicada en los planos o, en caso de no ser juntas previstas en el proyecto, de acuerdo a lo indicado a las presentes especificaciones, siempre y cuando sean aprobados por el Ingeniero Supervisor.

El ritmo de colocación será tal, que el concreto ya depositado que esta siendo integrado con concreto fresco, permanezca en estado plástico.

El concreto que haya endurecido parcialmente, o que haya sido contaminado por sustancias extrañas será eliminado.

Se diseñará la colocación del concreto en elementos soportados como las columnas o paredes a placas ya no está plástico.

El concreto se colocará tan corto como sea posible de su posición final para evitar la segregación causada al hacerlo deslizar a correr.

En cualquier caso, el concreto no será sometido a ningún tratamiento que cause segregación.

No se depositará concreto directamente contra el terreno debiendo penetrarse las superficies verticales antes de colocar la armadura, o construirse solados.

El slump será medido y registrado al inicio de cada llenado y puede ser requerido el Ingeniero Supervisor, en cualquier otro momento.

El slump se medirá de acuerdo a la norma ASTM 143.

Consolidación

Toda consolidación del concreto se efectuará por vibración.

El concreto debe ser trabajado hasta la máxima densidad posible, debiendo evitarse las formaciones de las bolsas de aire incluido, de agregados gruesos o de grumos contra la superficie de los encofrados y de los materiales empotrados en el concreto.

La consolidación deberá realizar por medio de vibradores, donde no sea posible realizar el vibrado por inmersión, deberán usarse vibradores aplicados en los encofrados, accionados con aire comprimido, socorridos donde sea posible por vibradores de inmersión.

Los vibradores de inmersión, tendrá una frecuencia mínima de 7.00 vibraciones por minuto, los vibradores aplicados a los encofrados trabajaran, por lo menos, con 8.00 vibraciones por minuto.

En las vibraciones de cada estrato de concreto fresco el vibrador debe operar en posición vertical, la inmersión del vibrador será tal que permita penetrar y vibrar el espesor total del estrato y penetrar en la capa inferior del concreto fresco, pero se tendrá especial cuidado en que la vibración pueda efectuar el concreto que ya este en proceso de fraguado.

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

Curado

El curado del concreto deberá iniciarse tan pronto como sea posible, sin dañar la superficie de concreto y prolongarse ininterrumpidamente por mínimo de siete días.

El concreto deberá ser protegido de las acciones de los rayos del sol, de vientos y del agua, del frío, golpes vibraciones y otras acciones diversas.

El concreto ya colocado, tendrá que ser mantenido constantemente húmedo ya sea por regados o por medio de frecuentes riegos y cubriéndolo con una capa suficiente de arena y otro material saturado de agua.

Los encofrados de madera tendrán también que ser mantenidos constantemente húmedos durante el fraguado del concreto tendrá que se limpia. Donde lo autorice el Ingeniero Inspector. se permitirá el curado con aplicación de compuestos que produzcan películas impermeables.- el compuesto será aprobado por el Ingeniero Inspector y tendrá que satisfacer los siguientes requisitos:

- a.- No se usará de manera perjudicial con el concreto.
- b.- Se endurecerá dentro de 30 minutos siguientes a su aplicación.

- c.- Su inicio de retención de humedad ASTM C 156 no deberá ser menor de 90.
- d.- Deberá tener color claro para controlar su distribución uniforme. El color deberá desaparecer en un periodo menor de un día.

Prueba de Resistencia

Los especímenes para verificar la resistencia del concreto en los buzones serán hechos y curados de acuerdo con el "Método de Fabricación en el Sitio curado del espécimen para ensayos de flexión y compresión" A.S.T.M - C-31."

Ensayos:

Las pruebas de resistencia se harán de acuerdo con el "Método de ensayos de resistencia a la compresión y de cilindros de concreto moldeado" A.S.T.M. - C-39"

Edad de Prueba:

La edad para las pruebas de resistencia será de 28 días.

El concreto se medirá pagará por metro cúbico y el acero por kilogramo de acuerdo al avance de obra ejecutado.

ACERO DE REFUERZO $FY = 4200 \text{ KG/CM}^2$ P/ BUZONES Y/O CÁMARAS DE INSPECCIÓN.

Materiales

El acero especificado en los planos en base a su carga de fluencia, será de características corrugado de acuerdo a la norma ASTM A615, en general deberá satisfacer las siguientes condiciones.

Para el acero de refuerzo de carga de fluencia de 4200 Kg/cm^2 , obtenido mediante torsión en frío o directamente de acería:

- Corrugaciones de acuerdo a la norma ASTM A 615
- Carga de rotura mínima $5,900 \text{ Kg/cm}^2$
- Elongación en 20 cm. mínimo 8%

Fabricación

Todas las armaduras de refuerzo deberán cortarse a la medida y fabricarse

estrictamente como se indica en los detalles y dimensiones mostrados en los planos y/o diagramas de doblado y no exceder las tolerancias señaladas mas adelante.

Almacenaje y Limpieza

El acero se almacenará fuera del contacto con el suelo preferiblemente cubierto y se mantendrá libre de tierra, suciedad, aceite, grasa y oxidación excesiva.

Antes de su colocación en la estructura, el refuerzo metálico deberá limpiarse de escamas de laminado, óxido y cualquier capa que pueda reducir su adherencia.

Cuando haya demora en el vaciado del concreto, el refuerzo se reinspeccionará y se volverá a limpiar cuando sea necesario.

Enderezamiento y redoblado

No se permitirá redoblado ni enderezamiento en el acero obtenido en base a torsiones y otras formas semejantes de trabajo en frío. En acero convencional las barras no deberá enderezarse ni volverse a doblar en forma tal que el material sea dañado.

Las barras con retorcimiento o dobleces no mostrados en los planos no deberá ser usados.

Colocación del refuerzo

La colocación de la armadura será efectuada en estricto acuerdo con los planos y se asegurará contra cualquier desplazamiento por medio de alambre de hierro recocido El recubrimiento de la armadura se logrará por medio de espaciadores de concreto tipo anillo u otra forma que tenga una área mínima de contacto con el encofrado.

Forma de Medición y Pago

Se contabilizará por kilogramo de avance ejecutado. La unidad de medida, es el kilogramo (Kg.). Se pagará de acuerdo al avance en los periodos por valorizar, el precio de la partida incluye la mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad.

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE MARCO DE F° F° Y TAPA DE C°A° PARA BUZONES Y/O CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Esta partida involucra el suministro y transporte de Marcos y tapas para techos de cámaras de inspección hasta el lugar de su instalación.

Llevarán marco de F°F° y tapa C°A° prevista de charnela y con aberturas circulares de 60 cm. de diámetro, el peso de la tapa será de 70 Kg. mínimo y el marco de 55 Kg. Se debe consultar planos de buzón típico.

Forma de Medición y Pago

Se contabilizará por unidad de avance ejecutado. La unidad de medida, es la unidad (unid). Se pagará de acuerdo al avance en los periodos por valorizar, el precio de la partida incluye la mano de obra, herramientas y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad.

CONCRETO PARA DADOS DE EMPALME

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE DADOS DE EMPALME A CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Los encofrados son formas que pueden ser de madera, acero, fibras acrílicas, etc. cuyo objeto principal es contener el concreto dándole la forma requerida debiendo estar de acuerdo con lo especificado en las normas ACI 347-68. Estos deben tener la capacidad suficiente para resistir la presión resultante de la colocación y la vibración del concreto y la suficiente rigidez para mantener las tolerancias especificadas.

El diseño, la construcción, mantenimiento, desencofrado y almacenamiento son de exclusiva responsabilidad del Contratista.

Forma de Medición y Pago

El pago para la partida de encofrado y desencofrado será por unidad de empalme (Unid), cada buzón o cámara de inspección tendrá dos dados de empalme.

CONCRETO $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ PARA DADOS DE EMPALME A CÁMARAS DE INSPECCIÓN

El empalme de la tubería al buzón será anclado mediante dados de concreto $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$, cuyas dimensiones varía con el diámetro de la tubería, siendo para tubería de 200 mm de diámetro un cubo de 60 cm. de arista en promedio.

Forma de Medición y Pago

El pago para la partida de empalme de tubería a buzón proyectado será realizado a precios unitarios y su unidad de medida será por metro cúbico (m³), para esta partida el pago se hará de acuerdo al avance de obra ejecutado

06 SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIAS

06.01 TUBERIA PVC DESAGUE U.F. 8" (200 MM)

A. DESCRIPCION

Esta partida involucra el suministro y transporte de tuberías hasta el lugar de su instalación.

La tubería a usar en obra será de PVC u otro material con características similares de rugosidad y rigidez.

TUBERIA DE PVC PARED LISA

Las presentes Especificaciones Técnicas corresponden al suministro e de tuberías y accesorio de PVC para alcantarillado de acuerdo a la Norma Nacional ISO 4435.

Las tuberías se clasifican en Series, las cuales están en función al Factor de rigidez o relación Dimensional Standardizada (SDR) equivalente al cociente del diámetro exterior y el espesor del tubo. Así, se han establecido tres series para un mismo diámetro, diferenciándose entre si, por el espesor de las paredes del tubo.

Cuadro N° 5.1: Clases de Tubería

Fuente: Curso de Titulación - 2009

Serie	25	20	16.7
Nomenclatura	S-25	S-20	S-16.7
SDR	51	41	35

Siendo: $SDR = 2S + 1$

De acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4435 la tubería de alcantarillado tiene un color marrón anaranjado.

CARGA Y TRANSPORTE

Es conveniente efectuar el transporte en vehículos cuya plataforma sea del largo del tubo, evitando en lo posible el balanceo y golpes con barandas u otros, el mal trato al material trae como consecuencia problemas en la instalación y fallas en las pruebas, lo cual ocasiona pérdidas de tiempo y gastos adicionales.

Si se utiliza ataduras para evitar el desplazamiento de los tubos al transportarlos o almacenarlos, el material usado para las ataduras no deberá producir indentaciones, raspaduras o aplastamiento de los tubos.

Los tubos deben ser colocados siempre horizontalmente, tratando de no dañara las campanas: pudiéndose para efectos de economía introducir los tubos uno dentro de otro, cuando lo diámetros lo permitan.

Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1.50 m o como máximo los 2 metros de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento de los tubos de las camas posteriores.

En caso sea necesario transportar tubería de PVC de distinta clase, deberán cargarse primero los tubos de paredes mas gruesas.

RECEPCION EN ALMACEN DE OBRA

Al recibir la tubería PVC, será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

-Inspeccionar cada embarque de tubería que se recepcione, asegurándose que el material llego sin perdidas ni daños.

- Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.
- Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, anillos de caucho, accesorios, lubricante, pegamento, etc.)
- Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guía de despacho.
- Notifique al transportista inmediatamente y haga el reclamo de acuerdo a las instrucciones del caso.
- Separe cualquier material dañado. No lo use, el fabricante informara del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere el caso.
- Tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como tubos sueltos, en paquete o acondicionarlos de otra manera.

MANIPULEO Y DESCARGA

El bajo peso de los tubos PVC permite que la descarga se haga en forma manual, pero es necesario evitar:

- La descarga violenta y los choques o impactos con objetos duros y cortantes. Mientras se está descargando un tubo, los demás tubos en el camión deberán sujetarse de manera de impedir desplazamientos.
- Se debe evitar en todo momento el arrastre de los mismos para impedir posibles daños por abrasión.
- También debe prevenirse la posibilidad de que los tubos caigan o vayan a apoyarse en sus extremos o contra objetos duros, lo cual podría originar daños o deformaciones permanentes.

ALMACENAMIENTO

La tubería debe ser almacenada lo más cerca posible del punto de utilización. El área destinada para el almacenamiento debe ser plana y bien nivelado para evitar deformaciones permanentes en los tubos.

La tubería de PVC debe almacenarse de tal manera que la longitud del tubo este soportada a un nivel con la campana de la unión totalmente libre. Si para la primera hilera de tubería no puede suministrarse una plancha total, pueden usarse bloques de madera de no menos de 100mm de ancho y espaciados a un máximo de 1.50 m :De no contarse aun con los bloques de madera, se pueden hacer uno de ancho mayor de 5 cm. del largo de las campanas y de 3 cm. de profundidad para evitar que estas queden en contacto con el suelo.

Los tubos deben ser almacenados siempre protegidos del sol, para lo cual se recomienda un almacén techado y no utilizar lonas, permitiendo una ventilación adecuada en la parte superior de la pila.

El almacenamiento de larga duración a un costado de la zanja no es aconsejable, los tubos deben ser traídos desde el lugar de almacenamiento al sitio de utilización en forma progresiva a medida que se les necesite.

La altura de apilamiento no deberá exceder a 1.50 m.

Los pegamentos deben ser almacenados bajo techo, de igual manera los accesorios o piezas especiales de PVC.

Los anillos de caucho no deben almacenarse al aire libre, debiéndose proteger de los rayos solares.

Los tubos deben apilarse en forma horizontal, sobre maderas de 10 cm. de ancho aproximadamente, distanciados como máximo 1.50 m de manera tal que las campanas de los mismos queden alternadas y sobresalientes, libres de toda presión exterior.

Cuando la situación lo merezca es factible preparar los tubos a transportar en "atado", esta situación permite aprovechar aun mas la altura de las barandas de los vehículos, toda vez que el "atado" se comporta como un gran tubo con mayor resistencia al aplastamiento sobre todo aquellos que se ubiquen en la parte inferior.

Cada atado se prepara con amarres de cáñamo, cordel u otro material resistente, rodeando los tubos previamente con algún protector (papel, lona, etc.)

En todos los casos no debe cargarse otro tipo de material sobre los tubos.

Control de Calidad de Materiales

El contratista correrá por su cuenta con el control de materiales bajo control estricto del Ing. Supervisor.

Control de Calidad de Tubería

Antes de la instalación de las tuberías el contratista suministrara al Ing. Supervisor las pruebas de control de calidad.

06.02 INSTALACION Y RETIRO DE TUBERIA PVC DESAGUE UF 8" (200 MM)

A. DESCRIPCIÓN

Antes que la tubería sea bajada dentro de la zanja, cada unidad será inspeccionada y limpiada. Se removerá cualquier protuberancia, proyección o material adherido a la tubería que pueda interferir con la comprensión apropiada de la empaquetadura de jebe o se utilice en la obra tuberías rajadas, rotas o defectuosas.

La colocación comenzará en el extremo interior del tramo y continuará hacia aguas arriba, toda la tubería será colocada con las campanas hacia aguas arriba.

Cada tubería será colocada cuidadosamente en la cama preparada para tal efecto, alineamiento y gradiente serán conseguidos refinando o rellenando con material granular bajo el cuerpo de la tubería y en ningún caso se efectuará con cuñas o se bloqueará el cuerpo de la tubería.

La tubería será colocada con juntas o empaquetaduras de jebe.

La empaquetadura de jebe serán de tipo anillo o sección transversal equivalente aprobada por el Ing. Supervisor. La empaquetadura no será estirada más del 20% cuando sea colocada en la espiga de la tubería. La empaquetadura de jebe será de tal tamaño que cuando la junta este descentrado para evitar que en la superficie interior del extremo macho de la tubería y la superficie interior del extremo hembra de la tubería adyacente se ponga en contacto con alguna parte de la superficie, la deformación en la empaquetadura de jebe estirada no debe exceder del 50% en el punto contacto y el punto diametralmente opuesto a través de la tubería, la deformación no será menor del 20% del diámetro normal o espesor de la empaquetadura antes de la deformación. La empaquetadura será el único elemento del cual se dependa para hacer la junta.

En la ejecución de juntas de empaquetaduras éstas serán estiradas sobre la espiga y colocada exactamente en posición de embone. El extremo macho será cuidadosamente centrado en el sóquete de la tubería procedente de tal manera de evitar desplazamiento de la empaquetadura y la tubería será llevada a su posición, comprimiendo completamente la empaquetadura mediante el uso de un cable wincha colocado en el interior de la línea de la tubería por lo menos la longitud de dos tubos atrás, o por otros medios aprobados. Las juntas en el

alineamiento y gradiente serán de tal manera que la empaquetadura de jebe comprimido no sea disturbada. Antes de proceder con el relleno, la junta será inspeccionada para determinar si la empaquetadura está en posición apropiada. Si se encuentra la empaquetadura fuera del lugar, la tubería será extraída, se examinará la empaquetadura por cortes o quebranturas.

Empaquetaduras que han sido dañadas serán reemplazadas por una nueva antes de que la tubería sea reemplazada. Las empaquetaduras serán almacenadas en un lugar frío y protegidas de los rayos del sol, calor, aceite o grasa hasta que sea instalada. Se rechazará todas las empaquetaduras que muestren signos de agrietamiento, intemperización u otros deterioros.

En los Precios unitarios se ha considerado el alineamiento de las tuberías que se hará utilizando cordel en la parte superior de la tubería y al costado de la misma.

Los puntos de nivel deben ser colocados con instrumentos topográficos del tipo "nivel topográfico".

El primer tubo que sale del buzón será anclado con concreto en el extremo opuesto del mismo, utilizando para esto Cemento Pórtland Tipo I

REMOCION DE REDES DE DESAGUE

Antes de iniciarse las excavaciones deberá desviarse el desagüe de las tuberías a reponerse, mediante el taponamiento de los buzones de agua arriba. En el proceso de excavación, reposición de las tuberías se deberá proveer de medios y equipos de bombeo con la finalidad de mantener seca la zona de trabajo. El agua bombeada será eliminada de una manera adecuada, evitando en lo posible causar daños a las propiedades ajenas, no permitiéndose su descarga en las calles adyacentes. Algunos de los puntos de descarga podrán ser los buzones de agua abajo del sistema de alcantarillado que pudiera existir en la zona.

B. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Se medirá la longitud de tubería instalada separando las partidas de acuerdo al diámetro y clase.

El pago se hará por metro lineal (ML), el costo incluye el pago por materiales, mano de obra y equipo.

06.03 PRUEBA HIDRAULICA +ESCORRENT. TUBERIA 200 MM. ZANJA TAPADA

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

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia del constructor, debiendo este ultimo proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, de medición y cualquier otro elemento que se requiera en estas pruebas.

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

- 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 y conexiones domiciliarias.
- d) Prueba de Escorrentía

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

A. DESCRIPCION

Una vez terminado el tendido de la instalación de tubería entre buzones y antes de proceder al relleno de la zanja, es necesario verificar la calidad del trabajo de la instalación efectuada, para lo cual se requiere la ejecución de las siguientes pruebas:

- a) Prueba de Nivelación y de Alineamiento.

Prueba de Nivelación

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia Nivel.

Esta prueba se efectuará nivelando la cota de fondo de los buzones y la clave de la tubería de acuerdo a las pendientes que indique los planos, la distancia a colocar los puntos de prueba será a criterio del Ingeniero Supervisor.

Las pruebas se efectuarán empleando instrumentos topográficos de preferencia Nivel.

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

1) Para pendiente superior al 1%, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de + 10 mm medido entre dos o más puntos.

2) Para pendiente menor al 1%, el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica de + la pendiente, medida entre dos o mas puntos.

Prueba de Alineamiento.

En la prueba de alineamiento todos los tramos serán inspeccionados visualmente y con cordeles sobre y al costado del tubo y de ser el caso con teodolito, para verificar la precisión del alineamiento y que la línea se encuentre libre de obstrucciones. El diámetro completo de la tubería debe ser visto cuando se observe entre buzones consecutivos. Esta prueba puede ser efectuada mediante el empleo de espejos colocados a 45° en el interior de los buzones.

b) Pruebas Hidráulicas

No se autorizara realizar la prueba hidráulica con relleno compactado, mientras que el tramo de desagüe no haya cumplido satisfactoriamente la prueba a zanja abierta.

Esta prueba será de dos tipos: la de filtración, cuando la tubería haya sido instalada en terrenos secos sin presencia de agua freática y, la de infiltración para terrenos con agua freática y la de infiltración para terrenos con agua freática

Pruebas 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, así mismo 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 perdida de agua efectuada no sobrepasara la perdida de agua admisible (solo por absorción de las paredes del buzón o evaporación) la que se evaluara a través de la siguiente expresión:

$$V_e = 0.0047 D_i \times L$$

Donde:

V_e = Volumen exfiltrado (l/día)

D_i = Diámetro interno de la tubería (mm)

L = Longitud del tramo (m)

Prueba de Infiltración

La prueba será efectuada midiendo el flujo del agua infiltrada por intermedio de un vertedero de medida, colocado sobre la parte inferior de la tubería, o cualquier otro instrumento, que permitirá obtener la cantidad infiltrada de agua en un tiempo mínimo de 10 minutos. Esta cantidad no debe sobrepasar los límites establecidos en la expresión de la formula expuesta líneas arriba.

Para las pruebas a zanja abierta, esta se hará tanto como sea posible cuando el nivel de agua subterránea alcance su posición normal, debiéndose tener bastante cuidado de que previamente sea llenada 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.

Prueba de Deflexión

Evalúa el nivel de ovalamiento ocasionado en la línea colectora, el mismo que de acuerdo a la Norma Técnica Peruana ISO 4435, debe ser inferior al 5% del diámetro nominal del tubo.

Se emplea una bola salida de madera, de adecuado peso y con un diámetro igual al 95% del diámetro interior del tubo colector. La bola debe rodar libremente y deslizarse al ser tirado por medio de un cable desde el buzón extremo.

Una vez constatado el correcto resultado de las pruebas el Ingeniero Supervisor autorizará el relleno de la zanja.

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

La unidad de medida para la partidas de pruebas hidráulicas de tuberías es el metro lineal (ML).

El precio de la partida incluye la mano de obra, materiales, equipos, herramientas, imprevistos y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad, indicada en el presupuesto.

07 ROTURA Y REPOSICION DE PAVIMENTOS FLEXIBLES

07.01 BASE AFIRMADA PARA PISTA E = 0.20 CON EQUIPO.

A. DESCRIPCION

Base con Material de Préstamo

Previa a la colocación de la carpeta asfáltica, el Contratista como base deberá de colocar un material de préstamo de conformidad con el alineamiento, rasantes indicadas en los planos.

Los materiales que se usaran como base serán selectos, provistos de suficiente cantidad de vacíos para garantizar su resistencia, estabilidad y capacidad de drenaje debiéndose cumplir los requisitos del sistema de clasificación AASHTO.

Proceso Constructivo

Colocación y extendido

Todo material de la capa de base será colocado en la sub rasante preparada y será compactado en capas de espesores indicados en los planos.

Será extendido y explanado el material homogéneo, hasta conformar la superficie que una vez compactada alcance el espesor y geometría de los perfiles del proyecto.

Par verificar la compactación se utilizara la Norma de densidad de campo (ASTM DI 556). Este ensayo se realizara cada 200 m² de superficie compactada.

B. MEDICION Y FORMA DE PAGO

El precio de la partida incluye la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad indicada, la forma de pago será por metro cuadrado (M2).

07.02 IMPRIMACIÓN ASFÁLTICA

A. DESCRIPCION

Esta partida se refiere a la aplicación mediante riego de asfalto líquido del tipo "cut back" sobre la superficie de una base no asfáltica o en su caso, para el tratamiento primario de las superficies destinadas a estacionamientos, cruces, bermas, etc.

Se utilizarán asfaltos líquidos como:

Asfalto Cut-back, grado MC-30 o MC-70 de acuerdo a los requisitos de calidad especificados por la ASTM D-2027 (Tipo curado medio) .

Asfalto Cut-back, grado RC-250 de acuerdo a los requisitos de calidad especificados por la ASTM D-2028 (tipo curado rápido), mezclado en proporción adecuado con kerosene industrial en proporción de 10% al 20% en peso, de modo de obtener viscosidades de tipo Cut-back de curado medio para fines de Imprimación.

Para la ejecución de dichos trabajos, el Contratista deberá de contar con equipos idóneos así como también el personal deberá de tener experiencia en dichas labores.

La capa de Imprimación debe ser aplicada solamente cuando la temperatura superficial a la sombra sea más de los 13° C en ascenso o de más de 15° C en descenso. La superficie del camino este razonablemente seca y las condiciones climáticas, en la opinión de la Supervisión sean favorables.

El riego de imprimación se efectuara cuando la superficie de la base este preparada, es decir cuando esté libre de partículas o de suelo suelto.

El material debe de ser aplicado uniformemente a la temperatura, y a la velocidad de régimen especificada por el Supervisor. En general el régimen debe ser entre 0.9 y 2.0 lt/ m². La temperatura de riego será aquella que este comprendida entre los 20 y 70 ° C.

B. MEDICION Y FORMA DE PAGO

El precio de la partida incluye la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad indicada, la forma de pago será por metro cuadrado (m²).

07.03 CARPETA ASFÁLTICA EN FRÍO E = 2"

A. DESCRIPCION

La carpeta asfáltica es la parte superior del pavimento flexible que proporciona la superficie de rodamiento, es elaborada con material pétreo seleccionado y un producto asfáltico de pendiente del tipo de camino que se va a construir.

La carpeta asfáltica es la que soporta directamente las solicitaciones del tránsito, absorbe los esfuerzos horizontales y parte de los verticales.

El contratista, antes de la colocación de la mezcla o carpeta asfáltica de rodadura, deberá de proceder a una operación topográfica de nivelación tanto longitudinal y transversal sobre la superficie de rodadura asfáltica o de base existente de modo de obtener una rasante adecuada, aprobado por el Supervisor.

Las mezclas bituminosas se compondrán básicamente de agregados minerales gruesos, finos, filler mineral y material bituminoso. Los distintos constituyentes minerales se separarán por tamaño, serán graduados uniformemente y combinados en proporciones tales, que la mezcla resultante llene las exigencias de graduación para el tipo específico contratado. A los agregados mezclados y así compuestos, considerados por peso en un 100% se deberá agregar bitumen, dentro de los límites porcentuales fijados en las especificaciones para el tipo específico de material.

B. MEDICION Y FORMA DE PAGO

El precio de la partida incluye la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad indicada, la forma de pago será por metro cuadrado (M²).

07.04 PAVIMENTO RÍGIDO DE CONCRETO

A. DESCRIPCION

La rotura y reposición de pavimentos se realizarán estrictamente de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas nacionales ITINTEC N° 339 – 116 “Rehabilitación de Pavimentos Urbano”.

Para la rotura, no se permitirá el empleo de comba u otra herramienta que afecte la resistencia del pavimento adyacente en buen estado. El material seleccionado para la base y sub-base necesariamente serán de afirmado a excepción del pavimento mixto en que su base será de concreto. No se permitirá realizar reposiciones con mezclas bituminosas en frío

B. MEDICION Y FORMA DE PAGO

El precio de la partida incluye la mano de obra, materiales, equipo, herramientas, y todo lo necesario para la buena ejecución de la actividad indicada, la forma de pago será por metro cuadrado (M2)

07.05 CORTE Y DEMOLICIÓN DE VEREDA RÍGIDAS F’C=140 KG. /CM2.

A. DESCRIPCION

Para la rotura de veredas se usaran los mismos métodos empleados en la rotura de pavimentos, no permitiéndose, la utilización de comba u otra herramienta manual, salvo que por la naturaleza del trabajo, no se justifique el equipo mecánico rompe pavimento y siempre y cuando sea previamente aprobado por el supervisor.

El corte de las veredas deberá efectuarse tomando paños completos, es decir, siguiendo las líneas de las bruñas, debiendo tener especial cuidado de no afectar los paños adyacentes, que en caso de quedar en mal estado deberá eliminarse y reponerse el paño entero afectado.

Las losas de las veredas serán perfectamente definidas por las bruñas, que seguirán las líneas de la vereda existente.

B. FORMA DE MEDICIÓN Y PAGO

El pago se hará por unidad (m²) entendiéndose que dicho pago será en compensación total por la mano de obra, equipos e imprevistos necesarios para la ejecución de la partida presupuestada.

08 INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO

GENERALIDADES

Los componentes de una conexión domiciliaria de alcantarillado son:

a) Caja de Registro:

La constituye una caja de registro, que podrá estar conformada por módulos prefabricados y de dimensiones exteriores de 0.60 x 0.30 m. Si la caja fuera de concreto esta será de $f'c = 175 \text{ kg./cm}^2$ y su acabado interior de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3. El módulo base tendrá su fondo en forma "media caña".

La tapa de la caja de registro, además de ser normalizada, deberá cumplir también con las condiciones exigidas en el numeral (3). La caja de registro deberá instalarse dentro del retiro de la propiedad y si no lo tuviese en un patio o pasaje de circulación.

En caso de no poder instalarse la caja en un lugar de la propiedad que tenga zona libre, se instalará en la vereda bajo el nivel de esta (0.05 m) con su bruña de ubicación.

b) Tubería de Descarga:

La tubería de descarga comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio.

El acoplamiento de unión de la tubería a la caja se asignará con el elemento recomendado por las fabricantes de las tuberías de descarga y autorizado por la Empresa.

c) Elemento de Empotramiento:

El empalme de la conexión con el colector de servicio, se hará en la clave del tubo colector, obteniéndose una descarga con caída libre sobre ésta. Para ello se perforará previamente el tubo colector, mediante el uso de Plantillas permitiendo que el elemento a empalmar quede totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar riesgos para el sello hidráulico.

El acoplamiento de unión de la tubería de descarga al colector se asegurará con el elemento recomendado por los fabricantes de las tuberías de descarga y autorizado por la Empresa.

Condiciones que deberán reunir las tapas de las Cajas de Registro de alcantarillado

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

Las conexiones domiciliarias de alcantarillado tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 15°/00 (quince por mil).

Cuando el colector se encontrará a una profundidad mayor de 2.00 m, en el empalme de su conexión domiciliaria se podrá colocar Suplex hasta de 0.80 m, con refuerzo de la cama de apoyo y anclaje.

A. DESCRIPCION

Toda conexión domiciliaria de alcantarillado, consta de trabajos externos a la respectiva propiedad, comprendidos entre la tubería o colector de desagüe y la zona posterior al lado de salida de la caja de registro de desagüe.

Su instalación se hará formando un ángulo cercano a los 90° entre el colector de desagüe.

No se permitirá instalar conexiones domiciliarias en colectores primarios, emisores salvo casos excepcionales previa aprobación.

Par el caso de rehabilitación de conexiones domiciliarias existentes para alcantarillado se deberá mantener el ángulo con respecto a la tubería a conectarse.

En el caso de que sea necesario la rotura de las veredas existentes, estas se deberán reparar al finalizar la instalación.

ELEMENTO DE REUNION

Caja de registro, constituida por un solado de concreto simple $f'c = 140 \text{ Kg./cm}^2$. Las paredes serán de concreto simples y podrán ser enlucida interiormente con

mortero de ser necesario, sus dimensiones deben de adecuarse a lo especificado en el RNE.

El marco y tapa para la caja de registro será de concreto armado y en el fondo de la caja se hará la media caña respectiva.

ELEMENTO DE CONDUCCION

Estará constituido por tubería PVC, fabricadas bajo Norma NTP ISO 4435-Serie-20 DN 160, espiga campana. La unión será flexible con anillos de jebe. La línea de conducción deberá tener tal profundidad, que la parte del tubo que pase debajo de cualquier tubería de agua potable mantendrá una separación mínima de 20 cm. como profundidad mínima.

Los tubos se colocaran con una pendiente mínima de 1.5 % y máxima del 10%, el alineamiento de la conducción se hará lo mas próximo a 90° con el alineamiento de la red pública. Los elementos de empotramiento a la red pública estarán constituidos por piezas especiales.

EMPALME YEE

Se utiliza cuando se decide efectuar una conexión domiciliaria después que se ha instalado la tubería colectora. A continuación se presenta los pasos a seguir para poder efectuar una adecuada conexión domiciliaria:

- Presentar el accesorio montado sobre el colector nivelándolo con precisión a la altura de la caja de registro y marcar sobre este el orificio a perforar y el perímetro de la montura del colector.

Perforar utilizando una broca de diente circular de diámetro similar al orificio a perforar, de lo contrario un sacabocado adecuadamente calentado.

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.

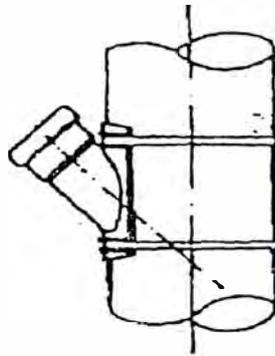
Limpiar y secar adecuadamente las zonas a pegar para seguidamente aplicar adhesivo al interior de la montura del accesorio y a la zona de contacto sobre el colector.

Presentar finalmente el accesorio sobre el colector, inmovilizar y presionar mediante zunchos por espacio de 2 horas a fin de lograr una adecuada

soldadura entre las partes, enseguida montar las abrazaderas en los extremos de la yee (silla) y ajustarlas firmemente.

- Un codo de 90° o 45° da la orientación necesaria a la conexión domiciliaria.

Conexiones domiciliarias con tubería PVC,



Detalle de tubo colector con silla de derivación en YEE (o en TEE)

NOTA: La silla debe ser asegurada con soldadura PVC; mientras ésta fragua se coloca una abrazadera para fijar la silla

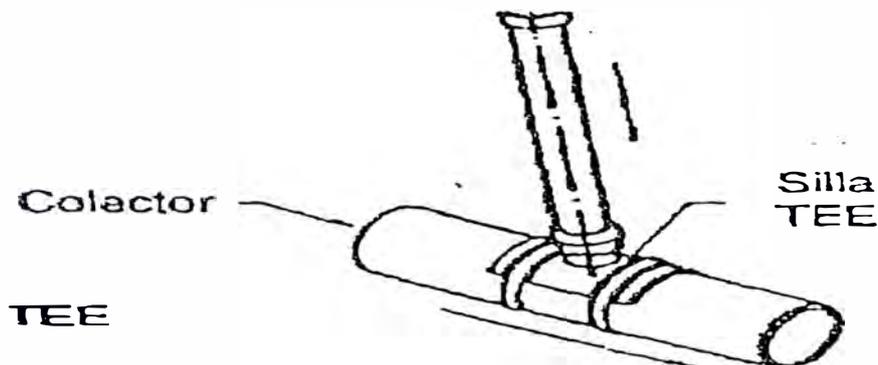


Figura Nº 5: Conexiones Domiciliaria

Fuente: Curso de Titulación - 2009

B. FORMA DE MEDICION Y PAGO

Las unidades de medidas y pagos de cada partida de los componentes de las conexiones domiciliarias serán las mismas que se han analizadas anteriormente para las redes de colectores. Así se tiene que para los: Trabajos preliminares lo que corresponde a señalización, será por Unidad (UNID), la cinta plástica por metro lineal (ML), Trazos y replanteos inicial y final por metro cuadrado (M2). En lo que respecta a Movimientos de tierra como: Excavación manual, refine, relleno se hará por metro lineal (ML). En la parte de instalación

de tubería de DN 150 mm, será por metro lineal (ML), todo aprobado por el Supervisor.

El pago se efectuara de acuerdo al precio unitario del presupuesto aprobado, según medrado realizado y aprobado por el Supervisor, dicho pago constituirá compensación total por materiales, mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la realización de las partidas descritas para la realización de cada conexiones domiciliarias en cada partida

CONCLUSIONES

Las Especificaciones Técnicas vienen a formar parte del contenido de todo Expediente Técnico para la ejecución de una Obra ya sea este de ejecución por Contrata o por Administración Directa.

De acuerdo a su estructura cada Especificación Técnica nos indica los siguientes aspectos a tomar en cuenta: Descripción de los trabajos, Método de construcción, Calidad de los materiales, Sistema de control de calidad, Método de medición y condiciones de pago.

Es muy importante tomar en cuenta sobre todo en el proceso constructivo que se indica en las Especificaciones Técnicas de tal manera que en los análisis de precios unitarios sea considerado el uso de los recursos.

El proceso constructivo es necesario sea implementado por el Contratista en obra (o mejorado pero a su costo) y controlado por el Supervisor o Inspector. Es necesario indicar que en las Especificaciones Técnicas no se pueden precisar marcas, fabricantes o descripción que oriente a determinada marca.

También es importante precisar la norma nacional o internacional que debe cumplir el material. De preferencia se deben considerar materiales que existan en el mercado o materiales que existan en el mercado.

Las Especificaciones deben establecer las pruebas o ensayos técnicos a los cuales deben someterse determinados materiales.

Es importante que las Especificaciones Técnicas correspondan con la ejecución de la Obra, como proceso constructivo, así como con materiales a emplear.

En las visitas que se hizo a la zona de San Luis, se encontró gente muy humilde, de escasos recursos, no existiendo mano de obra calificada, lo que se tendrá que prevenir en la ejecución de los trabajos.

Así mismo en la localidad de San Luis se encontraron focos infecciosos, de los buzones colapsados y obstruidos, esto se mejorará con la obra a ejecutarse. Finalmente las viviendas de San Luis, son la mayoría de material rústico muy antiguas y calles angostas, lo que se considerará en la construcción, evitando accidentes en los lotes adyacentes producto de las excavaciones.

RECOMENDACIONES

Uno de los puntos importantes es buscar la compatibilidad total de los documentos total de los documentos del Expediente Técnico. Así se puede decir que en la Especificación Técnica concuerde con lo que figura en los análisis de costos unitarios.

Se recomienda que cada una de las partidas que conforma el presupuesto de obra debe contener su respectiva especificación técnica.

Es conveniente que dentro de la descripción de los trabajos de las partidas indicar donde se inicia y se termina este trabajo, de tal manera que no se “traslape” con otra partida.

Se recomienda que el método constructivo sea establecido por el Consultor, el mismo que definirá la tecnología para la ejecución del trabajo.

Se recomienda realizar las pruebas de calidad de agregados en caso de utilizar partidas sobre todo donde hay intervención de concreto simple o armado, verificando información alcanzada por proveedor.

Se recomienda que en el método de medición componente de la Especificación Técnica corresponde el momento en que el Inspector, o Supervisor, o Entidad valoriza o paga por el trabajo ejecutado existiendo varias formas de medir un trabajo (o partida) lo cual debe ser bien analizado por el Consultor.

BIBLIOGRAFIA

1. ARIAS GOVEA EDUARDO, "Alcantarillado y Drenaje Pluvial", Tomo I y II, Imprenta UNI, Lima-Perú, 1990.
2. AROCHA RAVELO SIMON,"Alcantarillado", Ediciones Vega SRL, Caracas-Venezuela, 1983.
3. HERNANDEZ MUÑOZ AURELIO-HERNANDEZ LEHMANN AURELIO, Manual de Saneamiento URALITA, Editorial Thomson-Paraninfo, Madrid-España,2002
4. HUARI CAMA, EDUARDO, "Curso de Titulación", Huari Cama, Eduardo, Lima – Perú 2009.
5. INSTITUTO DE LA CONSTRUCCION Y GERENCIA, Reglamento Nacional de Edificaciones, Publicaciones ICG, Lima-Perú, 2006
6. RIVAS MIJARES, GUSTAVO, "Abastecimiento de Aguas y Alcantarillados", Ediciones Vega SRL, Caracas-Venezuela, 1982
7. SEDAPAL; "Especificaciones Técnicas para la Ejecución de Obras de SEDAPAL", Editorial SEDAPAL, Lima-Perú, 1999.

ANEXOS

ANEXOS

UBICACIÓN DE LA ZONA



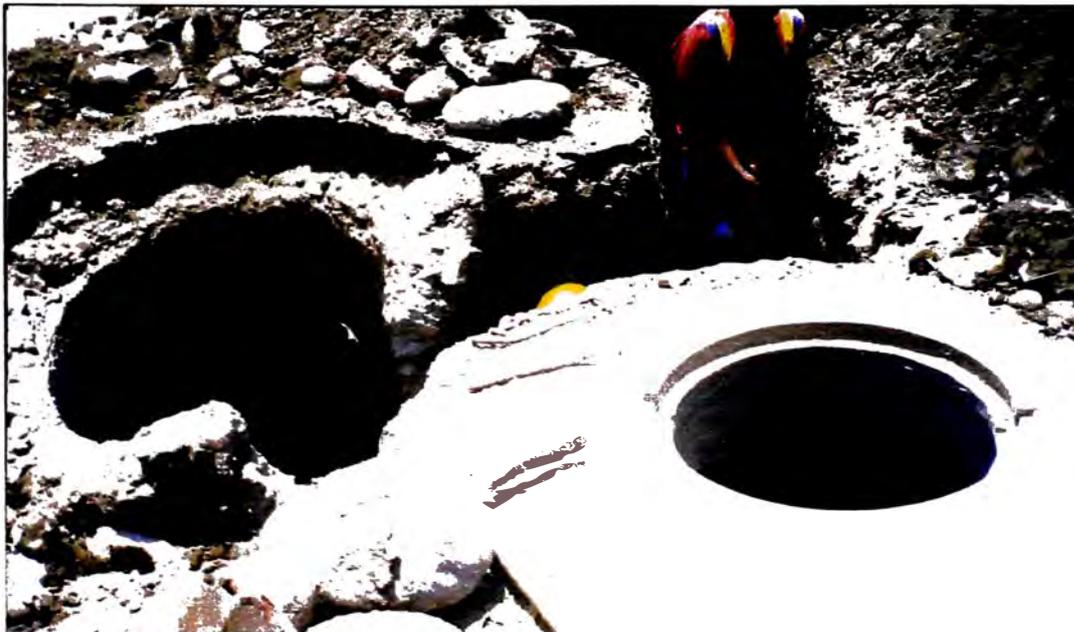
EXCAVACIÓN DE ZANJAS

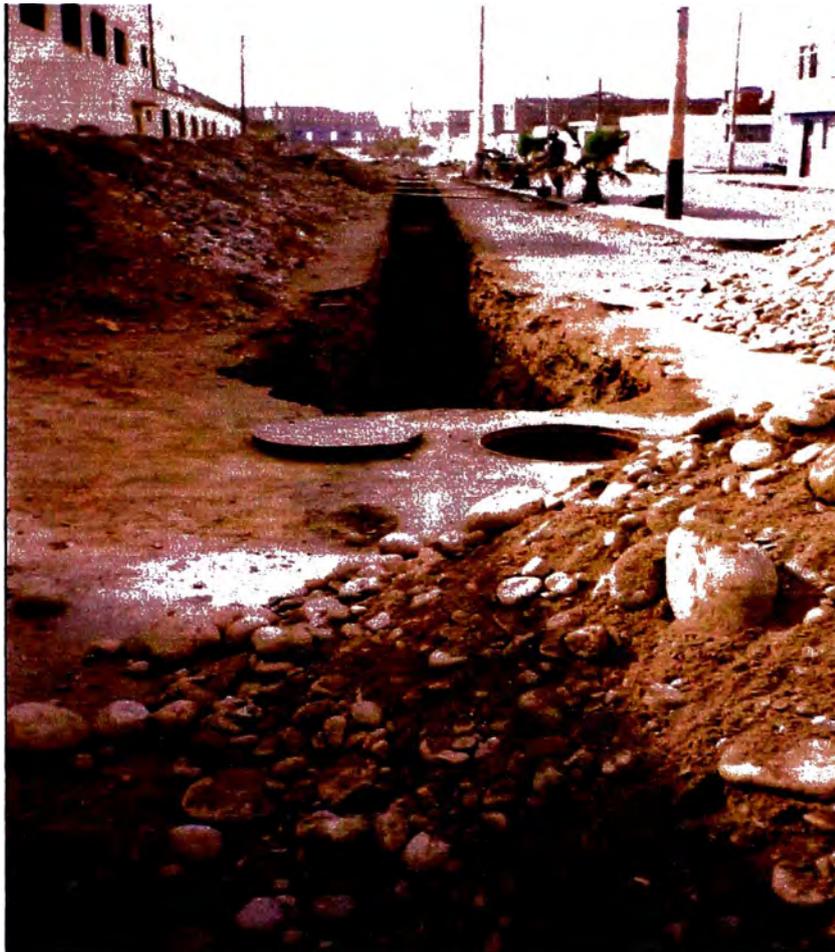


EXCAVACION DE ZANJAS Y CONSTRUCCION DE BUZONES



BUZONES DE INSPECCIÓN







CONEXIONES DOMICILIARIAS

