

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL**



**EXPEDIENTE TECNICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO  
POBLADO MENOR LA FLORIDA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE  
“PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS”**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**DAVID FERNANDO CHIPANA CAUNA**

**Lima- Perú**

**2010**

## INDICE

RESUMEN	03
LISTA DE CUADROS	05
LISTA DE FIGURAS	06
LISTA DE GRAFICOS	07
INTRODUCCION	08

### CAPITULO I GENERALIDADES

1.1 Datos Preliminares	09
1.1.1 Antecedentes	09
1.1.2 Justificación	09
1.1.3 Objetivo del Estudio	09
1.1.4 Aspecto Socioeconómico	10
1.1.5 Aspecto Urbano	11
1.1.6 Necesidades o requerimientos del Sistema de Alcantarillado	12
1.1.7 Estudio de Mercado	13

### CAPITULO II ESPECIFICACIONES TECNICAS

2.1 Definición	17
2.2 Tipos de Especificaciones Técnicas	17
2.3 Componentes de las Especificaciones Técnicas	18
2.3.1 Descripción de los Trabajos	18
2.3.2 Método de Construcción	18
2.3.3 Calidad de los Materiales	18
2.3.4 Sistema de control de Calidad	19
2.3.5 Método de medición	19
2.3.6 Condiciones de pago	20

### CAPITULO III PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

3.1 Especificaciones Técnicas para Obras Provisionales	21
3.2 Especificaciones Técnicas para Trabajos Preliminares	25
3.3 Especificaciones Técnicas para Movimiento de Tierras	27
3.4 Especificaciones Técnicas para Tendido de Tuberías	42

3.5	Especificaciones Técnicas para la Construcción de Buzones	53
3.6	Especificaciones Técnicas los Marcos y Tapas de Inspección	65
3.7	Especificaciones Técnicas para las Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado	66
3.8	Protocolos de Calidad	69

#### **CAPITULO IV PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA LA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE**

4.1	Especificaciones Técnicas para Movimientos de tierras	71
4.2	Especificaciones Técnicas para el suministro e instalación de los componentes de la conexión domiciliaria de desagüe: Tubería y accesorios	73
4.3	Especificaciones Técnicas para la colocación de Caja de Registro con marco y tapa	77
4.4	Especificaciones Técnicas para las Pruebas Hidráulicas del Sistema de Alcantarillado y Conexiones domiciliarias	78
4.5	Protocolos de Calidad	79

CONCLUSIONES	81
--------------	----

RECOMENDACIONES	82
-----------------	----

BIBLIOGRAFIA	83
--------------	----

ANEXOS	84
--------	----

## INTRODUCCIÓN

El presente Informe de Suficiencia corresponde al desarrollo de las especificaciones técnicas que se utilizarán en la construcción del sistema de alcantarillado del Centro Poblado Menor La Florida el mismo que no cuenta con servicios de saneamiento como agua potable y alcantarillado.

El desarrollo del tema se menciona a continuación:

El primer capítulo, describe las necesidades de la población por no contar con un sistema de alcantarillado, mostrando aspectos sociales, urbanos y económicos del poblado en estudio, justificando el diseño de redes con el objetivo de presentar entregables para la ejecución del proyecto, en base al estudio de oferta y demanda, analizados previamente.

El segundo capítulo abarca algunos conceptos necesarios para la elaboración del presente informe, como la definición de las especificaciones técnicas como un conjunto de requisitos técnicos a cumplir definidos para la ejecución de una determinada obra. Además menciona la clasificación de las especificaciones en dos tipos las cuales son especificaciones técnicas generales la cual tiene características estándar tanto para su procedimiento de ejecución como para las pruebas de calidad y las especificaciones técnicas particulares o especiales en las cuales sus características particulares tienen implicancia en su procedimiento de ejecución como las pruebas de calidad. También se define los componentes de las especificaciones técnicas como descripción de trabajos, métodos de construcción, calidad de los materiales, sistemas de control de calidad, método de medición y condiciones de pago.

El tercer capítulo considera las especificaciones técnicas para los procesos constructivos para la instalación del sistema de alcantarillado, comenzando con las obras provisionales; trabajos preliminares que incluye el transporte de material y equipo a obra al comienzo y término del proyecto; el trazo y replanteo inicial y final de obra; movimiento de tierras como excavación de zanjas, el relleno y compactación teniendo las provisiones necesarias para consolidación del terreno y la eliminación del material excedente; tendido de tuberías teniendo en consideración las características generales y las ventajas de utilizar tubería de PVC; la construcción de buzones que involucra su excavación y construcción

de los mismos ya sean prefabricados o vaciados insitu con profundidades variables; la colocación de marcos y tapas de inspección; la ejecución de pruebas hidráulicas que requiere el sistema de alcantarillado a zanja abierta y zanja tapada.

En el cuarto capítulo se considera las especificaciones técnicas a usar en los procesos constructivos para la instalación de conexiones domiciliarias donde la ejecución de los movimientos de tierras que contempla las excavaciones de zanja para el tendido de tuberías para conexiones domiciliarias con ancho y profundidades que faciliten el montaje de tubos y ubicación según indicación de los planos de conexiones domiciliarias, el refine de paredes, fondo y nivelación en el fondo de la zanja, el relleno y compactación teniendo las previsiones necesarias para consolidación del terreno y la eliminación del material excedente; el suministro e instalación de los componentes de conexiones domiciliarias conformada por tubería PVC de 6" comprendida desde la caja de registro y su empalme al colector de servicio con una pendiente mínima de 1.5%, el empalme se hace con un accesorio (silla o cachimba) el cual es un elemento de empotramiento o empalme con el colector de servicio; suministro e instalación de caja de registro con su marco y tapa y la ejecución de pruebas hidráulicas del sistema de alcantarillado tanto a zanja abierta y zanja tapada.

## LISTA DE CUADROS

<b>CUADRO N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PÁGINA</b>
1.1	ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL C.P. LA FLORIDA	11
1.2	ZONIFICACION DEL CENTRO POBLADO	12
1.3	ANALISIS DE DEMANDA DE ALCANTARILLADO	14
1.4	BALANCE DE OFERTA - DEMANDA	15
3.1	VALORES MINIMOS DE ANCHO Y PROFUNDIDAD DE ZANJA	29
3.2	CLASIFICACION DE TERRENOS	31
3.3	CARACTERISTICAS DE TUBERIA	43
3.4	PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL PVC	45
3.5	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	46
3.6	TIPOS DE BUZONES	55
3.7	DISTANCIA ENTRE BUZONES	55

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PÁGINA</b>
3.1	CARTEL DE OBRA	22
3.2	TRAZO Y REPLANTEO	27
3.3	EXCAVACION DE ZANJAS	33
3.4	REFINE Y NIVELACION	35
3.5	RELLENO DE ZANJA	38
3.6	COMPACTACION DE ZANJA	38
3.7	PRUEBA DE COMPACTACION	41
3.8	RELLENO DE ZANJAS	41
3.9	INSTALACION DE TUBERIA	50
3.10	ALINEAMIENTO Y NIVELACION	51
3.11	EMPALME UNION FLEXIBLE	52
3.12	EXCAVACION MANUAL DE BUZONES	54
3.13	PAREDES DE BUZONES	56
3.14	TECHO DE BUZONES	56
3.15	MEDIA CAÑA DE BUZONES	65
3.16	PRUEBA HIDRAULICA	69
4.1	INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA	75
4.2	CACHIMBA O SILLA TEE	77
4.3	CAJA DE REGISTRO	78

## LISTA DE GRAFICOS

<b>GRAFICO N°</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>PÁGINA</b>
1.1	BALANCE OFERTA - DEMANDA	16



## RESUMEN

En la elaboración del EXPEDIENTE TECNICO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR LA FLORIDA- NUEVO IMPERIAL- CAÑETE. viene a formar parte el desarrollo del presente Informe de Suficiencia denominado "PROCESOS CONSTRUCTIVOS Y ESPECIFICACIONES TECNICAS".

Como se ha mencionado el Centro Poblado Menor La Florida no cuenta con el servicio básico de alcantarillado, motivo por el cual se viene elaborando el respectivo expediente técnico a nivel de ejecución de obra y en el cual los procesos constructivos como son las especificaciones técnicas son parte constituyentes por ser documentos que permite consultar la correcta ejecución de las diversas partidas del proyecto.

Para la elaboración se hará uso de dispositivos acordes en el RNE y normas de calidad de los recursos a utilizar.

El objetivo principal que se persigue es definir correctamente los procesos constructivos y especificaciones técnicas para el Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor La Florida por lo se reúne en forma detallada y minuciosa, el conjunto o pliego de condiciones o requerimientos técnicos que se debe considerar y cumplir durante el proceso de construcción de la obra, a fin de garantizar la calidad de los recursos a emplear (Humanos, Materiales, Equipos/Herramientas) y que se utilizaran en diversas etapas de ejecución del Proyecto.

Para la realización de este informe (Procesos Constructivos y Especificaciones Técnicas) se ha requerido consultas e información de diversa bibliografía, talleres y de estudios básicos realizados en la zona del proyecto.

## **CAPITULO I.**

### **GENERALIDADES**

#### **1.1 DATOS PRELIMINARES**

##### **1.1.1 ANTECEDENTES**

La zona del presente estudio se encuentra ubicada en el Centro Poblado la Florida en el Distrito de Nuevo Imperial, Provincia Cañete, Departamento de Lima.

Se tiene un Estudio de Perfil a nivel de Pre Factibilidad realizado en base al apoyo prestado por la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Ingeniería a la Municipalidad Distrital de Nuevo Imperial y que de acuerdo a resultados de dicho Perfil según viabilidad conseguida, se está procediendo a la elaboración del presente Estudio, para que sirva de apoyo a la entidad Municipal, y esta pueda solicitar el financiamiento requerido, ante los programas de saneamiento que se vienen realizando a nivel nacional.

##### **1.1.2 JUSTIFICACION**

En la actualidad el Centro Poblado Menor La Florida no cuenta con servicios de alcantarillado motivo por el cual se está elaborando un expediente técnico en el cual los procesos constructivos como son las especificaciones técnicas son parte constituyente de todo expediente técnico por ser un documento que nos permite consultar la ejecución de diversas partidas del proyecto.

Se hará uso de dispositivos como normas establecidas por el RNE y normas de calidad de los recursos a utilizar.

##### **1.1.3 OBJETIVO DEL ESTUDIO**

###### **OBJETIVO PRINCIPAL**

Definir los Procesos Constructivos y Especificaciones Técnicas para el Sistema de Alcantarillado del Centro Poblado Menor la Florida ubicado en el distrito de Nuevo Imperial- Cañete.

###### **OBJETIVO ESPECIFICO**

- 1- Elaborar para cada una de las partidas los respectivos procesos constructivos de la obra de saneamiento.

- 2- Señalar la descripción general del proceso a ejecutar para luego indicar el proceso constructivo de la misma, luego proseguir con la forma de hacer las mediciones para evaluar su avance físico y concluir con la forma de pago que se efectuara.
- 3- Indicar todo lo relacionado a la toma de muestras de calidad especialmente de las especificaciones técnicas de los recursos materiales diversos y la utilización de los equipos y/o Herramientas adecuadas.
- 4- Incluir las medidas de seguridad a tomar en cuenta para evitar los accidentes de trabajo.

#### **1.1.4 ASPECTO SOCIECONOMICO**

La principal actividad económica es la agricultura con un 56.3% de la población total, seguida por el comercio con un 9.3% de la población.

Según estudios realizados por la PUND aplicadas a las familias, del lugar el ingreso promedio familiar per cápita es de S/. 556.56/ mes.

Zona o área afectada: la zona afectada corresponde al centro poblado La Florida ubicado en el distrito de Nuevo Imperial.

Respecto a las vías de acceso al centro poblado La Florida, se cuenta con vías asfaltadas, pero solo hasta el ingreso al centro poblado, no cuentan con pistas, ni veredas internas. Las vías asfaltadas permiten al centro poblado tener acceso a los centros de producción, comercio y de consumo como son: Nuevo Imperial, Imperial y San Vicente.

Estando comunicados por vías asfaltadas es de esperarse que aumente en mayor consideración la población, comercio y producción en La Florida, en un futuro cercano.

Los pobladores del centro poblado La Florida se atienden en el puesto de salud ubicado en La Florida y las emergencias son derivadas al centro de salud de Nuevo Imperial.

El Centro Poblado La Florida, capta agua del canal principal, ubicado en la Av. Canal de la Mancha intersección con la Av. Augusto B. Leguía, los pobladores son conscientes que el agua que extraen del canal, no es potable teniendo que hervirla y clorarla para su consumo.

**Cuadro N°1.1 ENFERMEDADES QUE AFECTAN AL C.P. LA FLORIDA**

MORBILIDAD	PUESTO DE SALUD "LA FLORIDA"		
	2006	2007	2008
Enfermedades de las vías respiratorias	126	114	965
Enfermedades infecciosas y parasitarias	56	34	703
Enfermedades del sistema digestivo	16	68	318
Enfermedades del sistema genitourinario	7	4	98
Enfermedades del sistema osteomuscular		14	54
Síntomas, signos y hallazgos anormales.	6	3	18
Enfermedades endocrinas, nutricionales	27		18
Traumatismos, envenenamientos y otras	4	8	6
Enfermedades de piel y de tejido	3	2	
Otras Morbilidades	50	30	381
<b>Total</b>	<b>295</b>	<b>277</b>	<b>2561</b>

**FUENTE:** Lineamientos de Desarrollo Para El Distrito De Nuevo Imperial Sistema de Alcantarillado en Los Anexos La Florida Y El Desierto, *Araoz Carbajal, Thomas Jacsson*, informe de suficiencia FIC-UNI.

De acuerdo a los resultados se observa que las enfermedades del tipo infeccioso y parasitario tiene un alto índice de ocurrencia debido a que al poblador no se le otorga un saneamiento de calidad.

La mayoría de niños y jóvenes estudian en el distrito de Nuevo Imperial debido a que cuenta con 5 centros educativos a nivel inicial y un centro educativo a nivel cuna, para niños entre 3 a 5 años siendo los más representativos: Jardín-Cuna Santa María Alta N°504, Jardín Carmen Alto N°404, entre otros.

El centro educativo de género mixto más representativo del centro poblado es Jorge Chávez Dartnell N°20163, en La Florida.

### 1.1.5 ASPECTO URBANO

Respecto a las viviendas de la zona de estudio se observa que están construidas de diversos materiales (abobe, estera, ladrillo y madera).

Las viviendas se encuentran alineadas perpendicularmente formando calles, todas ellas ubicadas de manera concentrada y no dispersa; además se encuentran distribuidos de acuerdo a los planos de lotización realizados por COFOPRI.

**Cuadro N°1.2 ZONIFICACIÓN DEL CENTRO POBLADO**

<b>USO</b>	<b>AREA(M2)</b>	<b>%PARCIAL</b>	<b>%GENERAL</b>
AREA DE VIVIENDA	241,366.90	34.38	56.09
AREA DE PRODUCCION	76,442.00	10.89	
AREA DE COMERCIO	9,895.90	1.41	
AREA DE RECREACION PUBLICA	25,214.00	3.59	
AREA EDUCACION	19,969.20	2.84	
AREA DE SALUD	1,444.30	0.21	
AREA SERVICIOS COMUNALES	19,478.90	2.77	
AREA DE CIRCULACION	199,741.50	28.45	28.45
AREA RESERVADAS	108,507.90	15.46	15.46
AREA TOTAL	702,060.60	100.00	100.00

**FUENTE:** Elaboración Propia

Existen lotes que se encuentran tramitando su título de propiedad, por tal motivo la proyección urbana continua en crecimiento, así mismo se pudo apreciar un aumento de lotes y áreas de producción en los límites de las Av. Oscar Ramos Cabieses con la calle Isabel la Católica, Av. Augusto B. Leguía con la calle S/N, calle Santa Rosa con calle S/N, Jr. Grau con calle Pacífico y calle Buenos Aires con calle Independencia.

### **1.1.6 NECESIDADES O REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.**

El Centro Poblado Menor La Florida, no cuenta con todo un sistema de alcantarillado de aguas residuales y actualmente utilizan letrinas en cada vivienda o en caso contrario hacen uso del campo para sus deposiciones, lo cual trae como consecuencia, contaminación presentándose origen a enfermedades infecto contagiosas, así como la presencia de insectos, malos olores en el ambiente, etc.

La ausencia de este servicio básico sobre todo en época de verano se hace notar más, debido a la mayor estadía de la población en sus domicilios y por el aumento de temperatura.

Por lo tanto es de vital necesidad, que el poblado logre obtener el sistema de alcantarillado, mejorando la calidad de vida de sus pobladores; aportando en forma significativa en el desarrollo socioeconómico del mismo.

El requerimiento del sistema es para atender a una población de 494 viviendas, tres centros educativos, dos servicios comunales y un centro de salud, ocupando un área de 702,060.60 m<sup>2</sup>.

### **1.1.7 ESTUDIO DEL MERCADO.**

Análisis de la demanda del alcantarillado, el horizonte de evaluación del proyecto es de 20 años, estimado en función de las características constructivas de la infraestructura y las proyecciones de la población servida.

En la actualidad la población no cuenta con redes de alcantarillado, tampoco con una planta de tratamiento de aguas servidas, solo tienen letrinas y silos, muchas de ellas no se encuentran en buen estado siendo un foco de infección.

Para la obtención de la demanda se han considerado  $P_i=2964$  hab (total)  $T_{CP}=2.13\%$ ; horizonte del proyecto  $n=20$  años, dotación= $220$  litros / hab / día; densidad por lote=  $6$  hab/lt; aporte de agua residuales= $80\%$ ; porcentaje de pérdidas de desagüe= $5\%$  (% estimado que usualmente se considera).

**PI:** Población inicial.

**Tcp:** Tasa de crecimiento de población.



**Cuadro N°1.3 ANALISIS DE DEMANDA DE ALCANTARILLADO**

AÑO	POBLACION TOTAL (1)	COBERTURA (%) (2)	POBLACION SERVIDA C/CONEXION (hab) (3)	VIVIENDAS SERVIDAS C/CONEXION (unidades) (4)	VOLUMEN DESAGUE	
					lts/día (5)	m <sup>3</sup> /año (6)
0	2,994	0.00%	0	0	0	0
1	3,058	93.00%	2,844	474	500,496	182,681
2	3,122	93.50%	2,919	486	513,681	187,493
3	3,185	94.00%	2,994	499	559,915	204,369
4	3,249	94.50%	3,070	512	574,163	209,569
5	3,313	95.00%	3,147	525	588,530	214,814
6	3,377	95.20%	3,215	536	601,121	219,409
7	3,440	95.40%	3,282	547	613,762	224,023
8	3,504	95.60%	3,350	558	626,450	228,654
9	3,568	95.80%	3,418	570	639,185	233,302
10	3,632	96.00%	3,486	581	651,966	237,968
11	3,695	96.00%	3,548	591	663,414	242,146
12	3,759	96.00%	3,609	601	674,864	246,325
13	3,823	96.00%	3,670	612	686,312	250,504
14	3,887	96.00%	3,731	622	697,761	254,683
15	3,951	96.00%	3,793	632	709,209	258,861
16	4,014	96.00%	3,854	642	720,659	263,040
17	4,078	96.00%	3,915	653	732,105	267,218
18	4,142	96.00%	3,976	663	743,553	271,397
19	4,206	96.00%	4,037	673	755,001	275,575
20	4,269	96.00%	4,099	683	766,449	279,754

FUENTE: Elaboración Propia

La demanda de los servicios de alcantarillado se calcula en base a la cobertura proyectada, determinando la población servida con conexión en el año 0 sin beneficiarios, durante los dos primeros años posteriores no se logra cubrir la cantidad total de conexiones proyectadas por lo que en ese periodo se realizan una serie de trámites legales, recién en el año 3 tenemos 499 viviendas servidas cumpliendo con la cobertura y esperando incrementar las conexiones hasta llegar al 96% que significan 683 viviendas conectadas.

Considerando que de acuerdo al Reglamento Nacional de Edificaciones considera que del total de agua potable utilizada se afecta un coeficiente de recuperación del 80%.

De esta manera se ha calculado un volumen proyectado de desagüe de 279,754 metros cúbicos en el año 20.

Análisis de la oferta del alcantarillado, en la actualidad no se cuenta con redes de alcantarillado. Por dicha razón la población realiza la disposición sanitaria en letrinas y silos. Se puede concluir que la oferta actual de alcantarillado es cero.

Balance oferta – demanda, Al comparar la demanda proyectada con la oferta actual, se puede apreciar que el déficit es creciente, empezando desde 5.79 l/s en el año 1, al año 10 la brecha se ha aumentado a 7.55 l/s y alcanzando a 8.87 l/s en el año 20.

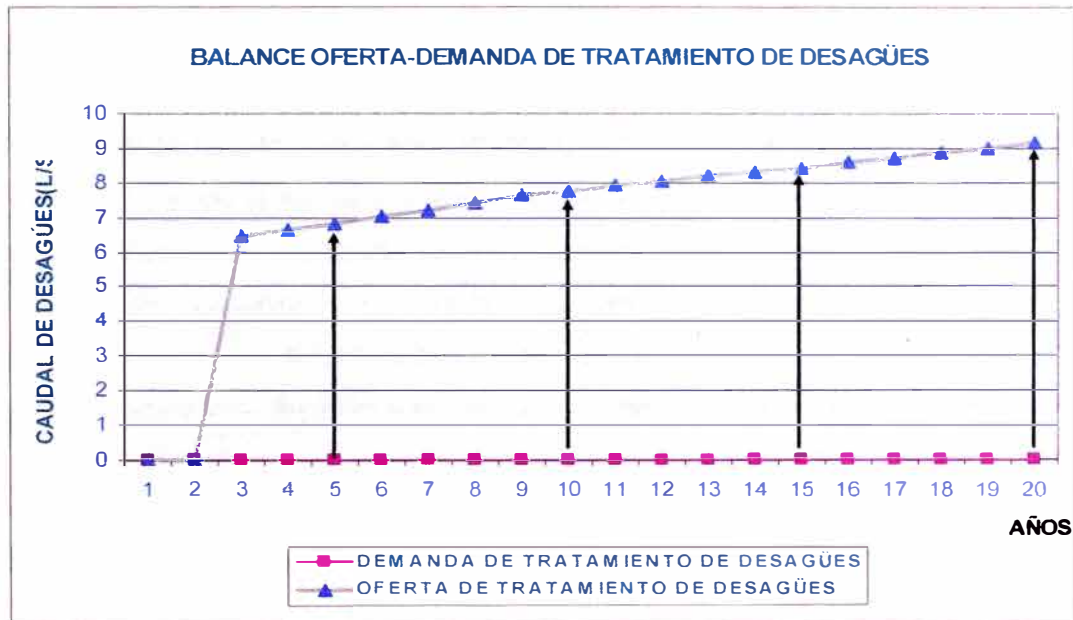
**Cuadro N° 1.4 BALANCE OFERTA-DEMANDA**

<b>Año</b>	<b>Oferta Actual</b>	<b>Demanda proyectada</b>	<b>Balance</b>
1	0	0	0.00
2	0	0	0.00
3	0	6.48	-6.48
4	0	6.65	-6.65
5	0	6.81	-6.81
6	0	7.02	-7.02
7	0	7.22	-7.22
8	0	7.43	-7.43
9	0	7.64	-7.64
10	0	7.78	-7.78
11	0	7.92	-7.92
12	0	8.05	-8.05
13	0	8.19	-8.19
14	0	8.33	-8.33
15	0	8.46	-8.46
16	0	8.6	-8.60
17	0	8.74	-8.74
18	0	8.87	-8.87
19	0	9.01	-9.01
20	0	9.15	-9.15

**FUENTE:** Elaboración Propia



Gráfico N°1.1 BALANCE OFERTA-DEMANDA



FUENTE: Elaboración Propia

## **CAPITULO II**

### **ESPECIFICACIONES TECNICAS**

#### **2.1 DEFINICION**

Las especificaciones técnicas son un conjunto de requisitos técnicos definidos para la ejecución de una determinada obra.

Las especificaciones complementan a lo señalado en los planos del proyecto.

Se definen los conceptos más importantes, las características o particularidades de un proyecto y en general aquellos criterios que serán necesarios orientar y unificar para mantener una adecuada estructura de efectividad y eficiencia en los responsables de la elaboración y revisión de un proyecto así como del contratista que ejecuta la obra y la supervisión de la misma.

En caso de existir discrepancia entre lo que expresan los diversos documentos del expediente técnico, los planos tienen prioridad sobre las especificaciones técnicas.

#### **2.2 TIPOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Los expedientes técnicos suelen considerar dos tipos de especificaciones:

- Especificaciones técnicas generales.
- Especificaciones técnicas especiales o particulares.

##### **Especificaciones Técnicas Generales**

Está constituido por las partidas en donde se tiene características estándar tanto para su procedimiento de ejecución como para las pruebas de calidad, como por ejemplo Concreto, Encofrado, Acero etc.

##### **Especificaciones Técnicas Especiales o Particulares**

Está constituido por las partidas en donde se tiene características particulares las cuales tienen implicancia en su procedimiento de ejecución como para las pruebas de calidad, piso de parquet, piso de terrazo, piso de porcelanato etc.

## **2.3 COMPONENTES DE LAS ESPECIFICACIONES TECNICAS**

Entre los componentes de las especificaciones técnicas tenemos:

### **2.3.1 Descripción de los trabajos.**

Corresponde a los alcances de la partida, es decir donde se inicia y donde se termina este trabajo, de tal manera que no se traslapa con otra partida.

### **2.3.2 Método de Construcción.**

Corresponde al proceso constructivo de esta partida. Es decir detallara el ejecutor la correcta forma de realizar ese trabajo señalando una secuencia en la que se indicara el uso de mano de obra y/o equipos determinados entre otros.

Este método constructivo será elegido por el consultor. Es decir este definirá la tecnología para ejecutar ese trabajo.

Por ejemplo si se trata de la partida " Concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para aligerados", el consultor definirá si se utilizara concreto premezclado o se prepara en obra (mezcladora).

En el método constructivo a emplear se tomara en cuenta lo siguiente:

- La magnitud del trabajo a ejecutar (cuando se tiene poco metrado se podrá ejecutar de manera manual, cuando se tiene mucho metrado es recomendable ejecutar con equipos).
- Condiciones particulares de la zona de obra (si es zona lluviosa utilizar motobombas, si es zona rocosa utilizar martillos perforadores).

Es muy importante que este método constructivo sea recogido por el análisis de precios unitarios. Por ejemplo si la especificación técnica señala usar mezcladora de concreto, el análisis de costo unitario debe ser con este recurso.

El método constructivo será implementado por el contratista de obra (o mejorado pero a su costo) y controlado por el inspector o supervisor.

### **2.3.3 Calidad de los Materiales.**

En las Especificaciones no se pueden precisar marcas, fabricantes, descripción que oriente a determinada marca.

Se deberá precisar la norma nacional o internacional que debe cumplir el material, Se deben considerar materiales que existan en el mercado. En lo posible considerar también materiales de la zona en la obra.

En este supuesto no olvidar que estos materiales tienen un tiempo de importación, el cual debe ser considerado en el plazo de obra.

Por lo tanto en las Especificaciones se indicará:

“...Usar pintura “Vencelatex” o similar calidad”

También será posible:

“...Usar pintura nacional de primera calidad”.

#### **2.3.4 Sistema de Control de Calidad.**

Esta parte de la Especificación debe establecer las pruebas o ensayos técnicos a los cuales deben someterse determinados materiales (por ejemplo ladrillos) o producto (por ejemplo el concreto).

Así también establecerá la frecuencia y cantidad de los ensayos, lo cual debe concordar con lo que se haya podido fijar en los términos de referencia.

Cabe precisar que estos ensayos no son a costo del Contratista. El costo de los mismos debe estar considerado en los Gastos Generales del Proyecto.

Indudablemente los ensayos o pruebas deben corresponder con el tipo de obra, recomendándose que los mismos se hagan en laboratorios de reconocido prestigio.

#### **2.3.5 Método de Medición.**

Este componente de la Especificación Técnica es muy importante dado que corresponde al momento en que el Inspector, o Supervisor o Entidad; valoriza o paga por el trabajo ejecutado.

Así tenemos que hay varias formas o momentos en que se mide un trabajo. Por ejemplo:

- a) Medición al momento del Suministro del Material (ejemplo: mármol) o equipamiento (ejemplo: aire acondicionado).
- b) Medición al momento de colocación o Montaje.

- c) Medición al momento de suministro y su colocación (o montaje).
- d) Medición al momento de Suministro, colocación (o montaje) y pruebas (de funcionamiento).
- e) Medición al momento de las pruebas.

Como vemos hay varias formas de medir un trabajo (o partida) lo cual debe ser bien analizado por el Consultor.

### **2.3.6 Condiciones de Pago.**

Establece lo que incluye el pago a efectuar en correspondencia con el método de medición y unidad de partida (pago por m, por m<sup>2</sup>, por m<sup>3</sup>, por kg, por unidad, etc.)

Finalmente, es importante que nuestras Especificaciones Técnicas se correspondan con nuestra obra, como proceso constructivo, así como materiales a emplear.

Así por ejemplo una Especificación Técnica de concreto para la costa (donde hay piedra) no sería válida para una obra de concreto en la selva donde sabemos no hay piedra y el concreto se prepara con cemento y arena.

## **CAPITULO III**

### **PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO**

A continuación se presenta las siguientes partidas y sub- partidas concordantes con los ítems del presupuesto de obra de la red de colectores.

#### **3.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA OBRAS PROVISIONALES.**

##### **Ítem 01.00 del presupuesto de red colectora**

###### **Generalidades.**

Para iniciar los trabajos el constructor presentara al supervisor para su aprobación la programación de las obras a ejecutar. Dentro de esta programación estarán contemplados las obras provisionales y los trabajos preliminares. Las obras provisionales que el constructor está obligado a ejecutar son las siguientes:

###### **01.01 Cartel de obra**

###### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Se confeccionara y colocara un cartel de obra de 3,6x2,4 m de dimensiones. Este cartel será de madera con planchas de triplay, y deberá indicar claramente el nombre del proyecto, el tiempo de duración de la obra, el monto de contrato, el nombre de la entidad contratante, el nombre del contratista y la supervisión. Al término de la obra dicho cartel quedara en poder de la entidad contratante.

###### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Unidad (Und). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará por unidad durante el Calendario establecido en la programación de avance valorizado.

Figura N° 3.1 CARTEL DE OBRA



### 01.02 Cono de fibra de vidrio fosforescente.

#### Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y Control de calidad

Durante la ejecución de las obras, el Contratista debe poner y mantener durante el día, y la noche especialmente, todas las barreras y/o luces de señalización y tránsito, según sea el caso, para la prevención eficaz de accidentes.

#### Medición y forma de pago

El método de medición es Unidad (Und). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará por unidad durante el Calendario establecido en la programación de avance valorizado.

### 01.03 Tranquera de madera tipo baranda de 2.40m x 1.20m.

Según el ítems de la partida 01.02



#### **01.04 Puente de madera para pase peatonal sobre zanja.**

##### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

En todos los puntos de la obra donde sean obstruidos los accesos públicos, por acción del Contratista en la ejecución de las obras requeridas, éste deberá proveer todas las estructuras temporales (puente de madera) o caminos para mantener el acceso al público en todo momento teniendo en cuenta los aspectos de seguridad en coordinación con la supervisión.

##### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Unidad (Und). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará por unidad durante el Calendario establecido en la programación de avance valorizado.

#### **01.05 Campamento provisional de obra.**

##### **01.05.01 Local de oficina.**

##### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Será un ambiente temporal o provisional, deberá ser presentado a la supervisión para su aprobación tanto de las áreas como su ubicación dentro de la obra.

La oficina técnica puede ser un área alquilada lo suficientemente espaciosa para realizar los trabajos que se requieran, cercano al área de trabajo.

##### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Metro cuadrado (M2) replanteado. El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará dividiendo dicho monto, total por metro cuadrado durante el Calendario establecido en la programación de avance valorizado.

##### **01.05.02 SSHH.**

##### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Será una construcción temporal o provisional, deberá ser presentado a la supervisión para su aprobación tanto de las áreas como su ubicación dentro de la obra.



Los ambientes de SSHH serán de madera, triplay, calamina que permitan y faciliten el montaje y desmontaje en corto plazo, se generaran ambientes de dimensiones de 1.50 x 1.50 mts. Al finalizar los trabajos todas las instalaciones provisionales serán retiradas debiendo quedar limpia y libre de desmonte toda el área que se utilizo para tal fin.

### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Unidad (Und). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará por unidad durante el calendario establecido en la programación de avance valorizado.

#### **01.05.03 ALMACEN.**

##### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Será una construcción temporal o provisional, deberá ser presentado a la supervisión para su aprobación tanto de las áreas como su ubicación dentro de la obra. El almacén será de madera, triplay, calamina y otros materiales livianos que permitan y faciliten el montaje y desmontaje en corto plazo, además de todas las instalaciones eléctricas que se requieran en el ambiente. Al finalizar los trabajos todas las instalaciones provisionales serán retiradas debiendo quedar limpia y libre de desmonte toda área que se utilizó para tal fin.

### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Metro cuadrado (M2) replanteado. El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará dividiendo dicho monto total por metro cuadrado durante el calendario establecido en la programación de avance valorizado.

#### **01.05.04 COMEDOR.**

Según ítem 01.05.01

## **3.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA TRABAJOS PRELIMINARES.**

### **Item 02.00 del presupuesto de red de colectores.**

Los trabajos preliminares que el constructor necesita ejecutar son las siguientes:

#### **02.01 Movilización de campamentos, material y equipo / Obra.**

##### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Esta partida incluye el costo total de la movilización y desmovilización de equipo que el Contratista deberá realizar al comienzo y al término del proyecto.

Tratándose de equipo mecánico deberá el Contratista antes de transportar a la obra, someter a esta a una inspección por parte de la supervisión, no debiendo el Contratista movilizar a la obra ningún equipo nuevo o usado, como tampoco retirar equipo alguno de la obra sin el consentimiento del supervisor.

En referencia a los materiales se trasportara los materiales requeridos para la ejecución de la obra previa evaluación de la supervisión.

##### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Unidad (Und). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará por unidad durante el Calendario establecido en la programación de Avance Valorizado.

#### **02.02 Trazo y Replanteo Inicial de obra.**

##### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Comprende la materialización en el terreno de ejes y líneas de referencias de acuerdo a los planos de distribución del alcantarillado, mediante el uso de estacas, balizas, etc.

El trazo consiste en llevar al terreno, los ejes y niveles establecidos en los planos. Los ejes de fijaran en el terreno, utilizando estacas, balizadas o tarjetas fijas.

Los niveles serán requeridos de acuerdo al BM indicando en los planos. El planteo se refiere a la ubicación en el terreno de todos los elementos que se detallan en los planos para la ejecución de las obras.

El contratista someterá sus trazos a la probación de la Supervisión de la obra, antes de dar comienzo a los trabajos.

El supervisor podrá cuando los desee, solicitar al Contratista la verificación o chequeo de las medidas, niveles, etc., durante la ejecución de los trabajos.

Para la ejecución de esta partida el Contratista debe contar con un nivel de precisión, miras, jalones, cinta metálica o de lona para medir, estacas, plomadas, etc.

Al final de la obra se deberá entregar los planos de replanteo correspondientes.

### **Medición y forma de pago**

El método de medición es por kilometro lineal (km) y las longitudes determinadas en la medición final (aprobado por el Supervisor), será pagado al precio unitario pactado en el contrato. Entendiéndose que dicho precio constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

### **02.03 Trazo y Replanteo Final de obra.**

Según el ítems de la partida 02.02

Figura N°3.2 TRAZO Y REPLANTEO



### **3.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA MOVIMIENTO DE TIERRAS: Excavaciones, Refine y Nivelación de Zanjas, Relleno y compactación, Eliminación de Material Excedente.**

**Item 03.00 del presupuesto de red de colectores**

**El movimiento de tierras está constituido por las siguientes actividades:**

#### **Limpieza de terreno**

Como condición preliminar, todo el sitio de la excavación en corte abierto deberá de ser despejado de todas las obstrucciones existentes.

#### **Excavaciones de Zanjas**

Las zanjas para el tendido de tubería tendrá un ancho definido para tuberías de,  $\varnothing$  200 mm y  $\varnothing$  250 mm de 0.80 m (ver cuadro N° 1), sin entibado y la

profundidad depende de lo indicado en los planos de distribución del alcantarillado.

Las excavaciones no deberán realizarse con mucha anticipación al trabajo de colocación de la tubería, se debe evitar tramos demasiado largos de zanja abierta.

Es importante tener en cuenta que la dirección y la instalación de un sistema de alcantarillado debe ser precisa y estar de acuerdo con los planos del proyecto, teniendo en cuenta la rigurosidad necesaria que se debe tener en el alineamiento y la nivelación.

El fondo de zanja será bien nivelado y libre de piedras, troncos o materiales cortantes, para que los tubos se apoyen a lo largo de su generatriz inferior.

Todo el material excavado deberá ser ubicado de tal manera que no obstaculice el trabajo posterior de instalación de la tubería.

Los trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor de la obra para proceder a la colocación de la cama de apoyo e instalación de las tuberías.

En todos los casos el Contratista deberá efectuar los trabajos con sumo cuidado a fin de evitar accidentes.

### **Ancho y Profundidad de la Zanja.**

El ancho de la zanja debe ser tal que facilite el montaje de los tubos, con el relleno y compactación adecuado.

Un ancho adicional de 40cm al diámetro exterior del tubo permite trabajar sin problemas durante su instalación.



Cuadro N°3.1 VALORES MINIMOS DE ANCHO Y PROFUNDIDAD DE ZANJA

DIAMETRO NOMINAL		ANCHO MINIMO DE ZANJA (cm)	PROFUNDIDAD MINIMA	
D. REF. (pulg)	D. EXT. (mm)		TRAFICO LIVIANO (m)	TRAFICO PESADO (m)
1/2"	-	40	0,6	0,6
3/4"	-	40	0,6	0,6
1"	40	40	0,6	0,6
1 1/2"	50	40	0,65	0,65
2"	63	45	0,65	0,65
2 1/2"	75	45	0,7	0,8
3"	90	50	0,7	0,9
4"	110	50	0,7	1,3
6"	160	55	0,75	1,35
8"	200	60	0,8	1,4
10"	250	65	0,8	1,45
12"	315	70	0,9	1,5
14"	355	75	1	1,5

Fuente: POLITUBO S.A; MANUAL TECNICO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC.

### Sobre excavaciones

Las sobre excavaciones se pueden producir en dos casos.

- a) Autorizada.- Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son los apropiados tales como: terrenos sueltos o como material orgánico u objetable, basura u otros materiales fangosos.
- b) No autorizada.- Cuando el Contratista por negligencia ha excavado más allá de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos, el Contratista está obligado a llenar todo el espacio de la sobre-excavación con un material debidamente acomodado y/o compactado en el caso más desfavorable con concreto  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$ .

### **Disposición del Material.**

El material excavado, si es apropiado para el relleno de las estructuras, podrá ser amontonado y usado como material seleccionado y/o calificado de relleno, previa autorización de la supervisión.

El Contratista acomodara adecuadamente el material, evitando que se desparramen o extienda en la parte de la calzada.

El material excavado sobrante, y el no apropiado para el relleno de las estructuras, será eliminado por el Contratista, efectuando el transporte y deposito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

Clasificación de terrenos con fines de excavaciones

**Las siguientes son especificaciones técnicas referenciales para excavaciones:**

Cuadro N°3.2 CLASIFICACION DE TERRENOS

TIPO	TERRENO NORMAL	TERRENO SEMIROCOSO	TERRENO ROCOSO
<b>Descripción</b>	<b>Materiales sueltos:</b> arena, limo, arena limosa, gravillas, etc. Y terrenos consolidados como materiales granulares, relleno, afirmado o mezcla de ellos, etc. Los cuales pueden ser excavados sin dificultad.	Terreno normal, pero mezclado con fragmentos tipo "bolonería" de diámetro de 8" (20 cm.) hasta 20" (51cm.) cuando la extracción se realiza con mano de obra y a pulso ó hasta 30" (76 cm) cuando la extracción se realiza con cargador frontal o equipo similar. Roca fragmentada en proceso de alteración por intemperismo, para cuya extracción no se requiere el empleo de equipos de rotura o explosivos.	Roca fija, y/ó roca descompuesta, y/ó fragmentos del tipo "bolonería" mayores de 30", para cuya extracción. Se requiere necesariamente la utilización de equipos de rotura y/o explosivos.
<b>Forma de Excavación</b>	Con herramientas manuales y/o equipo mecánico.	Con herramientas manuales y/o equipo mecánico.	Equipo de rotura, explosivos,

Fuente: Clase taller del especialista de mecánica de suelos.



### **03.01 Excavación en Terreno Normal de 1.25 a 2.00 mts de profundidad.**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Comprende la excavación de las zanjas desde el nivel cero hasta profundidades comprendidas entre 1.25 a 2.00 mts de profundidad, en terreno normal el cual está caracterizado por ser un terreno de poca compacidad los cuales pueden ser excavados sin dificultad, para la colocación de las tuberías del alcantarillado y será en corte abierto hecho con equipo mecánico (Cargador retroexcavador 0.5 a 0.75 yd<sup>3</sup>; 62 HP), a trazos adecuados y profundidades necesarias para la ejecución del proyecto, de acuerdo a los planos replanteados en obra. Las excavaciones no deben de efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías para evitar derrumbes, accidentes o problemas de tránsito.

#### **Medición y forma de pago**

El método de medición es por metro lineal (ml) y las longitudes determinadas en la medición final (aprobado por el Supervisor), será pagado al precio unitario pactado en el contrato. Entendiéndose que dicho precio constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

También se presentan excavaciones a las siguientes profundidades:

### **03.02 Excavación en terreno normal de 2.00 a 2.50 mts de profundidad.**

### **03.03 Excavación en terreno normal de 2.50 a 3.00 mts de profundidad.**

### **03.04 Excavación en terreno normal de 3.00 a 3.50 mts de profundidad.**

En todas las sub- partidas se realiza según el ítems de la partida 03.01

### **03.05 Excavación en Terreno Semirocoso de 1.25 a 2.00 mts de profundidad.**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Comprende la excavación de las zanjas desde el nivel cero hasta profundidades comprendidas entre 1.25 a 2.00 mts de profundidad, en terreno semirocoso el cual está caracterizado por ser un terreno de alta compacidad y fragmentos tipo "bolonerías" de diámetros de hasta 6", para la colocación de las tuberías del

alcantarillado y será en corte abierto hecho con equipo mecánico (Cargador retroexcavador 0.5 a 0.75 y d3; 62 HP), a trazos adecuados y profundidades necesarias para la ejecución del proyecto, de acuerdo a los planos replanteados en obra. Las excavaciones no deben de efectuarse con demasiada anticipación a la instalación de las tuberías para evitar derrumbes, accidentes o problemas de tránsito.

### Medición y forma de pago

El método de medición es por metro lineal (ml) y las longitudes determinadas en la medición final (aprobado por el Supervisor), será pagado al precio unitario pactado en el contrato. Entendiéndose que dicho precio constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

También se presentan excavaciones a las siguientes profundidades:

### 03.06 Excavación en Terreno Semirocoso de 2.00 a 2.50 mts de profundidad.

Según el ítems de la partida 03.05

Figura N°3.3 EXCAVACION DE ZANJAS



### **03.07 Refine y Nivelación.**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Después de producida la excavación, el contratista deberá refinar el fondo de la excavación y nivelarla de acuerdo a los requerimiento establecidos en los planos, de tal forma que el fondo de la zanja, presente una superficie plana y nivelada.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias rocosas que hagan contacto con el cuerpo del tubo.

Las herramientas que se utilizan para ejecutar esta actividad básicamente son manuales.

La nivelación se efectuara en el fondo de la zanja, con el tipo de cama de apoyo aprobada por la supervisión.

#### **Medición y forma de pago**

El método de medición es por metro lineal (ml) y las longitudes determinadas en la medición final (aprobado por el Supervisor), será pagado al precio unitario pactado en el contrato. Entendiéndose que dicho precio constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.



Figura N°3.4 REFINE Y NIVELACION



### **03.08 Cama de apoyo para tuberías (Material de Préstamo)**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Será de acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, la cama de apoyo es el material sobre el cual se apoya la tubería en el fondo de la zanja y se hará de la siguiente manera:

De acuerdo a las características del terreno encontradas en el talud de corte.

Se presentan dos tipos de suelo, terreno normal y terreno semirocoso, en la cual la cama apoyo será específicamente de arena gruesa o gravilla, que cumpla con las características exigidas como material selecto a excepción de su granulometría. Tendrá un espesor no menor de 0.1m debidamente compactada o acomodada (en caso de gravilla), medida desde la parte baja del cuerpo del tubo; siempre y cuando cumpla también con la condición de espaciamiento de 0.05m que debe existir entre la pared exterior de la unión del tubo y el fondo de la zanja excavada.

Las herramientas que se utilizan para la ejecución de esta sub-partida son básicamente manuales.

### **Medición y forma de pago**

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (ml) de material utilizado en la cama de apoyo de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas. El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por Metro Lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **03.09 Relleno de zanjas compactado en terreno normal de 1.25 a 2.00 mts. de profundidad**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

La partida describe el relleno de zanjas que tengan profundidades de 1.25 a 2.00 mts partiendo desde el nivel cero. Se tomaran las provisiones necesarias para la consolidación del relleno, que protegerá a las estructuras enterradas. Para efectuar un relleno compactado, previamente el contratista deberá contar con la autorización de la supervisión.

El relleno podrá realizarse con el material de la excavación, siempre que cumpla con las características establecidas en las definiciones del "Material Selecto" y/o "Material seleccionado". Si el material de la excavación no fuera el apropiado, se reemplazara por "Material de Préstamo", previamente aprobado por la supervisión, con relación a características y procedencia.

Se realizan dos tipos de relleno:

**El primer relleno** Se realizara con herramientas manuales y se utilizara material de préstamo (arena gruesa) compactado que comprende a partir de la cama de apoyo de la estructura (tubería), hasta 0.30 m por encima de la clave del tubo. Este relleno, se colocara en capas de 0.15 m de espesor terminado, desde la cama de apoyo compactándolo íntegramente con pisones manuales de peso aprobado, teniendo cuidado de no dañar la estructura.

**El segundo relleno** Se realizara con herramientas manuales y se utilizara material propio seleccionado compactado entre el primer relleno y la sub-base, se harán por capas no mayor de 0.30 m de espesor, compactándolo con vibroapisonadores, planchas (Potencia 7HP) y/o rodillos vibratorios. No se permitirá el uso de pisones u otra herramienta manual.

### **Material selecto**

Es el material utilizado en el recubrimiento total de las estructuras y que debe cumplir con las siguientes características:

**Físicas:** Debe estar libre de desperdicios orgánicos o material compresible o destructible, el mismo que no debe tener piedras o fragmentos de piedras mayores a 3/4" en diámetro, debiendo además contar con una humedad optima y densidad correspondiente. El material será una combinación de arena, limo y arcilla bien graduada del cual no más del 30% será retenido en la malla N° 4 y no menos de 55% ni más de 85% será arena que pase la malla N° 74 y será retenida en la malla N° 200.

**Químicas:** Que no sea agresiva a la estructura construida o instalada en contacto con ella.

### **Material seleccionado**

Es el material utilizado en el relleno de las capas superiores que no tenga contacto con las estructura, debiendo reunir las mismas características físicas del material selecto, con la sola excepción que puede tener piedra hasta de 6" de diámetro de un porcentaje máximo del 30%.

### **Material de Préstamo**

Es un material selecto y/o seleccionado transportado a la zona de trabajo para reemplazar el material existente en ella, que no reúne las características apropiadas para el recubrimiento y el relleno.

### **Medición y forma de pago**

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (ml) de material relleno de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas. El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por Metro Lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total



por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

Figura N°3.5 RELLENO DE ZANJA



Figura N°3.6 COMPACTACIÓN DE ZANJA



También se presentan Relleno de zanja compactado a las siguientes profundidades:

**03.10 Relleno de zanjas compactado en terreno normal de 2.00 a 2.50 mts. de Profundidad**

**03.11 Relleno de zanjas compactado en terreno normal de 2.50 a 3.00 mts. de Profundidad**

**03.12 Relleno de zanjas compactado en terreno normal de 3.00 a 3.50 mts. de Profundidad**

**03.13 Relleno de zanjas compactado en terreno semirocoso de 1.25 a 2.00 mts. de Profundidad**

**03.14 Relleno de zanjas compactado en terreno semirocoso de 2.00 a 2.50 mts. de Profundidad**

En todas las sub- partidas se realiza según el ítems de la partida 03.09

### **03.15 Eliminación de Material Excedente**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Comprende la eliminación del material excedente (no considerado como material selecto y /o seleccionado) después de haber realizado las partidas de excavaciones nivelaciones y rellenos de la obra, así como la eliminación de desperdicios de obra producidos durante la ejecución de la construcción. El Residente una vez terminada cada partida principal de obra, deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte esta acción será periódica, no permitiéndose que el desmonte permanezca dentro del perímetro de la obra El material sobrante excavado, si es apropiado para el relleno, podrá ser acumulado y usarlo como material selecto y/o seleccionado de relleno, tal como sea determinado por la Supervisión. El Constructor 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.

El equipo a utilizar será Volquete de 4x2; 210-280 HP de 8 m3 de capacidad y Cargador S/llanta 80-95 HP 1.5 –1.75 YD3.



El material eliminado tendrá que ser acarreado a un lugar especificado según lo indicado por el Supervisor para evitar problemas posteriores

### **Medición y forma de pago**

El trabajo ejecutado se medirá en metros cúbicos (m<sup>3</sup>) del material eliminado, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas.

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por Metro Cúbico, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **03.16 Prueba de Compactación del primer y segundo relleno**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Las pruebas de compactación se realizan en cada tramo y en cualquier capa de relleno en el que se debe cumplir que el porcentaje de compactación para el primer y segundo relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM D698 o AASHTO-T-180 De no alcanzar el porcentaje establecido, el Contratista deberá hacer las correcciones del caso, debiendo efectuar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada. En el caso de zonas de trabajo donde existan pavimentos y/o vereda, el segundo relleno estará comprendido entre el primer relleno hasta el nivel superior del terreno.

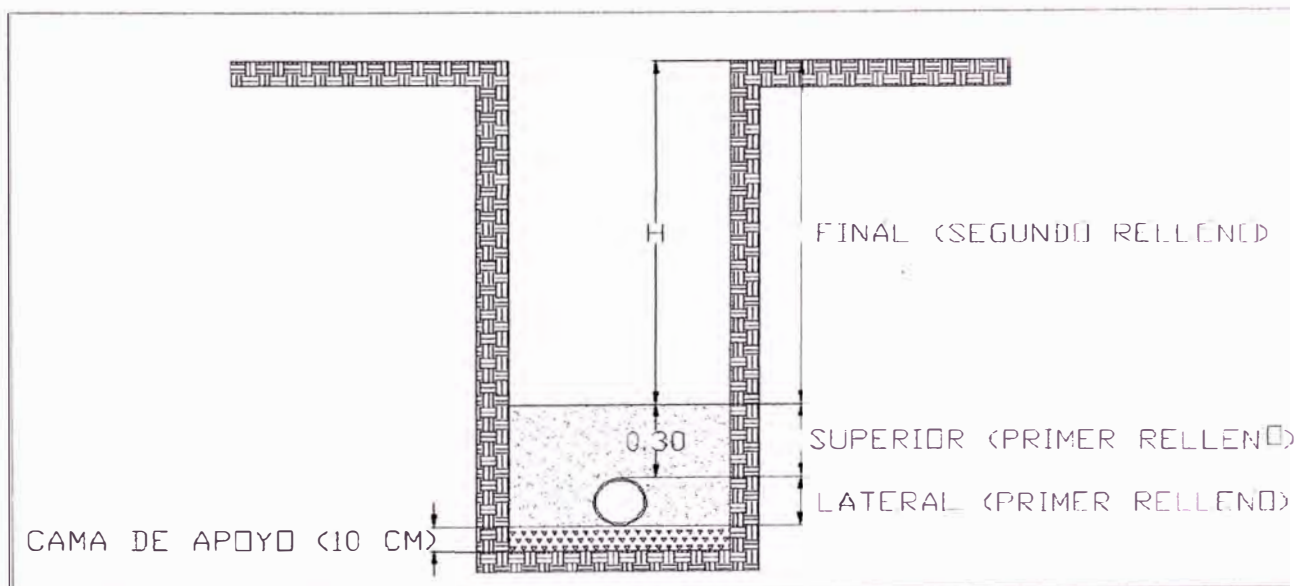
### **Medición y forma de pago**

El pago se efectuará al precio unitario de Contrato por unidad (und), entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

Figura N°3.7 PRUEBA DE COMPACTACION.



Figura N°3.8 RELLENO DE ZANJA.



### **3.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA EL TENDIDO DE TUBERIAS.**

#### **Item 4.00 del presupuesto de red colectora**

#### **04.01 Suministro e Instalación de Tubería U-PVC para alcantarillado.**

**Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

#### **Características Generales:**

- Los tubos para alcantarillados son clasificados en series (s) en función del diámetro exterior del tubo, su espesor y en relación al factor de rigidez.
- Se utiliza en el transporte de desechos de origen domestico e industriales, así como de aguas superficiales.
- El material de fabricación de estos tubos y conexiones básicamente está compuesto de policloruro de vinilo (PVC) al cual se le añade los aditivos necesarios para que tengan buen acabado superficial, sean durables, resistentes y opacos.
- El color del tubo de acuerdo a la norma NTP ISO 4435 es marrón anaranjado y su longitud es de 6m; lleva un anillo elastomerico en uno de los extremos y en el otro un bisel ( $\varnothing$  de 110 mm a 630mm). Para unir los tubos con facilidad se utiliza el lubricante.
- Se ha considerado la longitud del tubo de 6m incluida la campana U.F. para efectos de tener medidas estándar ya que la longitud de la campana varía de diámetro en diámetro.

Cuadro N°3.3 CARACTERISTICAS DE TUBERIA

DIAMETRO REFERENCIAL (plg)	DIAMETRO EXTERIOR (mm)	ESPESOR NOMINAL DE PARED (e) (mm)		
		RIGIDEZ REFERENCIAL KN/m2		
		2	4	8
		S - 25	S - 20	S - 16.7
		Espesor (mm)	Espesor (mm)	Espesor (mm)
4"	110		3.0	3.2
5"	125	3.0	3.1	3.7
6"	160	3.2	4.0	4.7
8"	200	3.9	4.9	5.9
10"	250	4.9	6.2	7.3
12"	315	6.2	7.7	9.2
14"	355	7.0	8.7	10.4
16"	400	7.8	9.8	11.7

Fuente: POLITUBO S.A; MANUAL TECNICO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC.

### Normalización

Los tubos y conexiones para alcantarillado de PVC, son fabricados teniendo en cuenta las normas técnicas de calidad vigentes.

**NTP ISO 4435 - 1:** tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC-U) para sistema de drenaje y alcantarillado. Especificaciones. (1998)

**NTP ISO 4435 - 2:** conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC - U) para sistemas de drenaje y alcantarillado - Especificaciones. (1998)

**NTP ISO 399. 163:** recomendaciones para la instalación de tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC- U) para sistemas de drenaje y alcantarillado. (2000)

### Normas ITINTEC

**NTP 399.001:** tubos de material plástico para la conducción de fluidos – generalidades y especificaciones.

**NTP 399.003:** tubo de poli cloruro de vinilo no plastificado pada desagüe.

**NTP 399.005:** tubos de material plástico – muestreo e inspección.

## **Normas Internacionales ISO**

ISO 265-1 (1988)

ISO 4435 (1991)

ISO 4065 (1978)

## **Descripción de la Partida**

Comprende el tendido de la tubería U-PVC de 200 mm de diámetro en las redes colectoras.

## **Materiales a Utilizar en la Partida**

Los materiales a utilizar serán tubería U – PVC ( 200 mm) para alcantarillado y lubricante para tubería PVC.

## **Tubería**

La tubería correspondiente a esta especificación, será de U-PVC SERIE 20 y U-PVC SERIE 25, que cumpla la certificación de Calidad de INDECOPI para este material.

Se utilizara tubería U-PVC SERIE 20 para tramos donde la profundidad de los buzones que delimitan el mismo sean mayores a 2.50 mts.

## **Medición y forma de pago**

El trabajo ejecutado se medirá en Metros Lineales (ml) de Tubería tendida de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas. El pago se efectuará al precio unitario de contrato por metro lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.



## Características Técnicas

Cuadro N°3.4 PROPIEDADES FISICAS Y MECANICAS DEL PVC

PROPIEDADES	NORMA	UNIDADES
Peso Especifico a 25 °C	ASTM D-792	1.41 gr / cm <sup>3</sup>
Coeficiente de Dilatación Térmica	ASTM D-696	0.06mm/m/ °c
Constante Dieléctrica	ASTM D-150	A 103- 106MZ: 3.0-3.8
Inflamabilidad	NTP 399.007	Autoextinguible
Coeficiente de Fricción	-	n=0.009 Manning; C=150 Hazen-Williams
Coeficiente de Diseño	-	100 Bar
Resistencia a la Tracción	ASTM D-638	48 Mpa

Fuente: PAVCO; MANUAL TECNICO DE TUBERIAS Y ACCESORIOS DE PVC.

### Ventajas de la Tubería PVC

- ALTA RESISTENCIA A LA CORROSION :

Inmune a la acción corrosiva de los fluidos, ácidos y alcaladinos es ideal en suelos agresivos e inertes a los productos químicos que comúnmente se utiliza para la limpieza de tubería.

- RAPIDEZ EN LA INSTALACION:

Su bajo peso, longitud de 6m. y la simplicidad de la instalación, permite un gran avance en la obra, reduciendo sustancialmente el tiempo de instalación en comparación de los materiales tradicionales.

- RESISTENCIA A LAS INCRUSTACIONES:

Las paredes lisas y libres de porosidad no permite la acumulación de materiales sobre su superficie proporcionando mayor vida útil y eficiente.

- **SEGURIDAD EN LA INSTALACION :**

La cualidad mecánica del PVC, sumada a la simplicidad y hermeticidad de la unión ofrece gran seguridad en la unión.

- **BAJO COEFICIENTE DE RUGOSIDAD.**

Por ser la tubería de PVC completamente lisa, permite mayores volúmenes de flujo en comparación con materiales convencionales, conforme se puede apreciar en el siguiente cuadro comparativo:

Cuadro N°3.5 COEFICIENTE DE RUGOSIDAD

MATERIAL	PVC	Abs .Cto.	Fe. Fdo.	CONCRETO
N° Manning (n)	0.009	0.01	0.012	0.013
Hazen & williams©	150	140	110	100

Fuente: OBRAS DE SANEAMIENTO- RNE

- **HERMETICIDAD:**

Impide tanto la infiltración (casos de niveles freáticos altos) como la ex filtración. Asimismo, no permite la penetración de raíces.

- **VIDA UTIL:**

La durabilidad del material es prácticamente ilimitada, reduciendo los costos de reparación y mantenimiento.

- **TRABAJABILIDAD:**

No requiere equipos especiales para ser cortados, perforados o curvados.

- **LIVIANIDAD:**

No requiere de equipos pesados para su manipuleo dado a su bajo peso.

- **RESISTENTES A LAS CONDICIONES CLIMATICAS:**

No sufre alteraciones que afecten sus propiedades optimas por causas de: frio, calor, lluvias, etc.



- **TOXICIDAD:**

Los materiales que utilizan POLITUBO en sus formulaciones son totalmente atóxicos e inertes por lo tanto no afectan a la composición olor y sabor del fluido que pasa a través de este.

- **TRANSPORTE Y MANIPULEO:**

Su bajo peso y gran flexibilidad le permiten ser telescopiados es decir colocar tubos de menor diámetro dentro de otro de mayor diámetro.

- **FLEXIBILIDAD:**

Dadas las características del diseño del tubo de PVC y la unión flexible, aseguran un excelente comportamiento en temblores, terremotos, etc. Ya que absorben posibles deformaciones del terreno, brindando seguridad adicional al proyecto.

- **MENORES PENDIENTES:**

El bajo coeficiente de rugosidad, permite reducir pendientes mínimas con lo cual se disminuye los gastos de excavación y movimientos de tierras.

- **BAJA INCIDENCIA DE ROTURAS:**

Dadas las propiedades de resistencia y elasticidad, es poco posible que se presenten roturas en el proceso de transporte e instalación.

- **ECONOMIAS:**

Por las ventajas señaladas, resultan más económicas en comparación con los materiales tradicionales.

## **Modo de Ejecución de la Partida**

### **a.- Almacenamiento de la Tubería UPVC**

La aceptación en fábrica se hará de acuerdo a las normas.

- El responsable de almacén, supervisará toda la descarga y correcto almacenaje de la tubería, con la anotación en las guías de despacho del material defectuoso y/o dañado que llegase por transporte.

Debe evitarse los golpes en el proceso de acomodo de las tuberías, asimismo los elementos de sujeción deben ser tales que no ocasionen daños en la tubería. Las campanas se deben disponer en forma alterna a fin de evitar aplastamiento y/o deformación de las mismas.

El almacenamiento se debe hacer en un lugar protegido de los rayos del sol, con alturas de apilamiento no mayor a 1.3 m; de no contarse con almacenes techados deberá protegerse la tubería con lonas o fibras plásticas de color negro.

### **b.- Transporte y Manipuleo de la Tubería**

Durante el transporte y acarreo de la tubería deberá tenerse el mayor cuidado evitando los golpes.

Cada tubo será revisado al recibirse de fábrica por el Ing. Residente de Obra, si se consideran en buenas condiciones será responsabilidad del mismo.

Durante la descarga y colocación dentro de la zanja, los tubos dañados aunque estuvieran instalados, deberán ser cambiados y retirados de la Obra si el supervisor lo determina.

Las recomendaciones para el transporte y manipuleo de las tuberías son las siguientes:

- Los tubos y conexiones de PVC deben ser cargadas y descargadas en paquetes y en forma individual evitando el manipuleo rudo. Puede ser en forma manual o con equipos mecánicos.
- Los tubos y conexiones no se deberán dejar caer en el suelo para evitar daños en el material que puedan disminuir su resistencia.
- Evitar la abrasión de los tubos y conexiones no arrastrando estos por el suelo.
- Debe prevenirse que los tubos y conexiones caigan o se apoyen en sus extremos contra objetos duros o punzantes que podrían originar daños o deformaciones permanentes.
- Al salir de la fábrica los tubos y conexiones se toman las medidas y precauciones necesarias para evitar que estos se deterioren durante el transporte.

- Los tubos jamás deberán ser transportados sobresaliendo sin soporte de la plataforma del vehículo.
- La plataforma deberá tener una superficie lisa, libre irregularidades como clavos o pernos sobresalientes.
- La tubería se acomodara de manera que no sufra daños durante el transporte. Si empleara material para ataduras (plástico, cáñamo, flejes, totora, etc.) no deberán producir raspaduras, endentaciones o aplastamientos.
- Evitar deformaciones disponiendo los tubos con campanas sobresalientes y alternas.
- Se recomienda que la altura de carga no debe exceder 1.30m a fin de evitar aplastamientos en los tubos de las camas interiores.
- La tubería de PVC puede ser telescopiada para economizar fletes, es decir los tubos pueden ser acomodados unos dentro de otros cuando los diámetros lo permitan.

### **c.- Colocación y empalme Unión Flexible de las tuberías**

Para efectuar un correcto montaje de los tubos y accesorios de U-PVC por el sistema simple pegar, se debe seguir las siguientes recomendaciones a fin de economizar tiempo y asegurar instalaciones de calidad.

#### **Asentamiento**

Es la etapa en la que los tubos son bajados a la zanja manualmente, teniendo en cuenta que la generatriz inferior del tubo debe coincidir con el eje de la zanja y la campana se ubiquen en los nichos previamente excavados a fin de dar apoyo continuo al tubo.

Colocación de tubos en las zanjas, se conectará convenientemente debiendo mirar las campanas hacia aguas arriba; se les alineará perfectamente.

Figura N°3.9 INSTALACION DE TUBERIA.



### **Alineamiento y Nivelación**

A fin de mantener un adecuado nivel y alineamiento de la tubería es necesario que el supervisor efectúe un control permanente de estos conforme se va desarrollando el tendido de la línea.

La nivelación debe hacerse con equipos de topografía y no con la ayuda de un cordel, ya que esto no es suficiente para controlar permanentemente el alineamiento y nivelación de la línea colectora.



Figura N°3.10 ALINEAMIENTO Y NIVELACION.



### **Instalación de tubos con empalmes unión flexible**

Estas uniones deben tener las siguientes características:

Impermeabilidad.

Facilidad de operación.

Flexibilidad.

Disponibilidad.

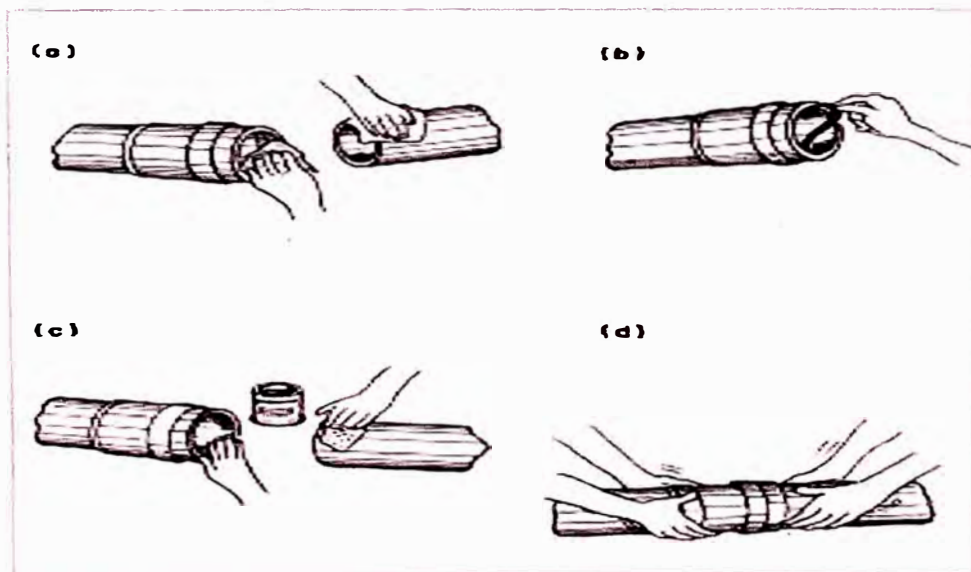
Costo reducido

Las uniones elásticas, con anillo elastomérico, se pueden emplear únicamente en tubos especialmente fabricados para este tipo de unión. Presenta como ventajas, con relación a las uniones no elásticas, una hermeticidad eficiente, considerable elasticidad y mayor durabilidad.

**Se debe tener en cuenta lo siguiente para un perfecto ensamblaje en UF:**

- 1- Limpie cuidadosamente la cavidad donde se aloja el anillo elastomero y verifique que los tubos al final de la espiga lleve un bisel o chaflán para evitar que el anillo se dañe y permita el ingreso fácil de la campana. (Figura a)
- 2- Es conveniente marcar en la espiga de los tubos, la profundidad de inserción del ensamblaje, esta puede hacerse realizada un pre-empalme hasta el fondo de la campana pero si el anillo.
- 3- Limpie luego el anillo e introdúzcalo Con la parte del alveolo más grueso hacia el interior de la campana y asegurarse que el anillo quede en contacto en todo el canal de alojamiento de la campana. (Figura b)
- 4- Aplicar el lubricante en la parte expuesta del anillo de caucho y la espiga de tubo al instalar. (Figura c)
- 5- Alinear y ensamblar el tubo hasta el fondo de la campana y retroceder 1cm a fin de darle un espacio para que trabaje como junta de dilatación. (Figura d)

Figura N°3.11 EMPALME CON UNION FLEXIBLE.



### Nipleria

Todo el tramo será instalado con tubos completos a excepción del ingreso y salida del buzón en donde se colocaran niples de 1.0 mt. anclados convenientemente al buzón.

### **Profundidad de la Línea de Desagüe**

En todo tramo de arranque el recubrimiento del relleno será igual o mayor a 1.00 m. medido de la clave del tubo. Solo en caso de pasajes peatonales y/o calles angostas hasta 3.00 m de ancho, en donde no existan circulación de tránsito vehicular, se permitirá recubrimiento mínimo de 0.60 m.

En cualquier otro tramo la profundidad será determinada por las pendientes del diseño del tramo o, por las intersecciones de los servicios existentes.

### **04.02 Doble prueba hidráulica de tubería (DN=200 MM)**

Esta sub-partida se tocara en un capitulo posterior (3.7) del presente informe.

## **3.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA CONSTRUCCION DE BUZONES**

**Ítem 5.00 del presupuesto de la red colectora.**

Se presentan buzones a las siguientes profundidades:

**05.01 Construcción de Buzones de 1.20 a 2.00 mts de Profundidad**

**05.02 Construcción de Buzones de 2.00 a 2.50 mts de Profundidad**

**05.03 Construcción de Buzones de 2.50 a 3.00 mts de Profundidad**

**05.04 Construcción de Buzones de 3.00 a 3.50 mts de Profundidad**

**Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad en todas las sub-partidas**

### **Movimiento de Tierras.**

Se presentan excavación de buzones a las siguientes profundidades:

**Excavación Manual de Buzones de 1.20 a 2.00 mts de Profundidad**

**Excavación Manual de Buzones de 2.00 a 2.50 mts de Profundidad**

**Excavación Manual de Buzones de 2.50 a 3.00 mts de Profundidad**

**Excavación Manual de Buzones de 3.00 a 3.50 mts de Profundidad**

Esta partida consiste en la excavación de material para los buzones, según lo indicado en los planos y se realizara mediante herramientas manuales.



Figura N°3.12 EXCAVACION MANUAL DE BUZONES.



### **Buzones de Concreto**

Los buzones podrán ser prefabricados de concreto o de concreto vaciado in situ de acuerdo al diámetro de la tubería, sobre la que se coloca el buzón, estos se clasifican en 3 tipos:

Cuadro N°3.6 TIPO DE BUZONES.

TIPO	PROFUNDIDAD (M)	Ø INTERIOR DEL BUZON	Ø DE LA TUBERIA (mm)
I	Hasta 3.00 m	1.2	Hasta 600 mm
	De 3.01 a mas	1.5	Hasta 600 mm
II	Hasta 3.00m	1.2	De 650 – 800 mm
	De 3.01 a mas	1.5	De 650 – 800 mm
III	Todos	1.5	De 900 – 1200 mm
	Todos	Diseño especial	De 1300 a mayor

Fuente: RNE. Norma OS.070., E. Arias Govea. Alcantarillado y Drenaje Pluvial

Según la profundidad determinadas por la pendiente de cada tramo y en base al cuadro presentado se utilizaran buzones del Tipo 1 (Estándar) de 1.20 mts y de 1.50 mts. de diámetro interior terminado.

Los buzones serán construidos sin escaleras, sus tapas de registro deberán ir al centro del techo.

Cuadro N°3.7 DISTANCIA ENTRE BUZONES.

DIAMETRO NOMINAL DE LA TUBERIA (mm)	DISTANCIA MAXIMA (m)
100	60
150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros Mayores	150

Fuente: RNE. Norma OS.070.

## PAREDES, FONDO Y TECHO.

### CONCRETO

Para su construcción se utilizara concreto  $f'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> para sus muros, techos y fondo de 0.20 mts de espesor respectivamente; se usara obligatoriamente mezcladora y vibrador.



Figura N°3.13 PAREDES DE BUZONES.



Figura N°3.14 TECHO DE BUZONES.



### **Materiales a Utilizar**

**a) Cemento.-** El cemento deberá ser del tipo PORTLAND; Tipo II o' puzolanico la calidad de dicho cemento portland deberá cumplir con la Norma Tecnica Peruana 334-090:2007 la cual esta basada en la norma ASTM-C-595:2006; en todo caso, el cemento deberá ser aceptado solamente con aprobación expresa del Ingeniero Supervisor, que se basará en los certificados de ensayo emanados de Laboratorios reconocidos.

**b) Agregados Finos.-** El agregado fino será arena natural u otro material inerte con características similares que cumpla con la Norma Tecnica peruana 400.011 y 400.037, sujeto a aprobación previa por parte del Ingeniero Supervisor. Será limpio, libre de impurezas, sales y sustancias orgánicas.

**c) Agregado Grueso.-** El agregado grueso será grava triturada, que cumpla con la Norma Tecnica Peruana 400.011 y 400.037, la cual tendra una resistencia última mayor que la del concreto en que se va a emplear, químicamente estable, durable sin materias extrañas y orgánicas adheridas a su superficie. El tamaño máximo del agregado grueso, no deberá exceder los  $\frac{2}{3}$  del espacio libre entre barras de refuerzo.

**d) Agua.-** El agua a ser utilizada para preparar y curar el concreto deberá cumplir con la Norma Tecnica Peruana 339.088, ademas de ser previamente sometida a la aprobación del Ing. Supervisor. El agua potable no requiere ser sometida a las pruebas de minerales nocivos o materias orgánicas. No deberá contener sales como cloruro de sodio en exceso de tres (3) partes por millón, ni sulfatos de sodio en exceso de dos (2) partes por millón.

### **Equipos**

El equipo a utilizar principalmente serán las herramientas manuales, carretillas, mezclador de concreto y vibrador de concreto.

## **Modo de Ejecución**

### **a) Dosificación de mezclas y mezclado**

1.- El Residente de Obras deberá justificar; la dosificación correcta, mediante diseño de mezclas de laboratorio de reconocida solvencia.

2.- Para la fabricación del concreto, la dosificación se hará en peso contándose como base el peso de las bolsas de cemento (42.5kg.)

3.- En caso de añadir aditivos, éstos serán incorporados en una solución y empleando un sistema de dosificación y entrega.

4.- El concreto será mezclado sólo para uso inmediato, cualquier concreto que haya comenzado a fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; se eliminará todo concreto al que se haya añadido agua.

**b) Mezcla y entrega.-** El concreto deberá ser mezclado en cantidades solamente para su uso inmediato, no será permitido reemplazar el concreto añadiéndole agua, ni por otros medios. No será permitido hacer el mezclado a mano.

**c) Vaciado de concreto.-** Todo concreto debe ser vaciado antes de que haya logrado su fraguado inicial y en todo caso dentro de 30 minutos después de iniciar el mezclado.

**d) Compactación.-** La compactación del concreto se ceñirá a la Norma Técnica Peruana 339.204 : 2007. Las vibradoras deberán ser de un tipo y diseño aprobados, no deberán ser usadas como medio de esparcimiento del concreto. La vibración en cualquier punto deberá ser de duración suficiente para lograr la consolidación.

**e) Acabado de las superficies de concreto.-** Inmediatamente después del retiro de los encofrados, todo alambre o dispositivos de metal que sobresalga, usado para sujetar los encofrados y que pase a través del cuerpo del concreto, deberá ser quitado o cortado hasta, por lo menos dos centímetros debajo de la superficie del concreto.



La existencia de zonas excesivamente porosas puede ser, a juicio del Ingeniero Supervisor, causa suficiente para el rechazo de una estructura.

**f) Curado y protección del concreto.-** Todo concreto será curado por un período no menor de 7 días consecutivos, mediante un método aprobado. El sistema de curado que se usará deberá ser aprobado por el Ingeniero Supervisor y será aplicado inmediatamente después del vaciado a fin de evitar agrietamiento, resquebrajamiento y pérdida de humedad del concreto.

**g) Muestras.-** Se tomarán como mínimo 9 muestras las cuales deben cumplir lo establecido en las Normas Técnicas Peruanas 339.037 : 2003 para concreto de resistencia 210 kg/cm<sup>2</sup>.

## **Controles**

### **Controles Técnicos**

El Residente de obra será el encargado de verificar la proporción exacta de diseño de concreto por lo que en el momento oportuno tendrá que realizar las pruebas de calidad con el muestreo de testigos para verificar la calidad del concreto durante el proceso constructivo y poder llegar a una resistencia óptima.

### **Controles de Ejecución**

El Residente de Obra durante el proceso de ejecución de los trabajos verificará, el estricto cumplimiento del expediente técnico aprobado, esta partida debe tener las características indicadas en los planos.

## **ENCOFRADO Y DESENCOFRADO.**

### **Descripción**

Esta partida comprende el suministro, ejecución y colocación de las formas de madera y/o metal necesarias para el vaciado del concreto de los diferentes elementos que conforman las estructuras y el retiro del encofrado en el lapso que se establece más adelante.



## **Materiales a Utilizar**

Se emplearán con encofrados de metal. Las uniones que se empleen para empalmar los encofrados, no deberán atravesar las caras del concreto que queden expuestas en la obra terminada. En general, se deberá unir los encofrados por medio de pernos que puedan ser retirados posteriormente.

## **Equipos**

El equipo a utilizar principalmente serán las herramientas manuales.

## **Modo de Ejecución**

El diseño y seguridad de las estructuras provisionales, andamiajes y encofrados serán de responsabilidad única del Contratista. Se deberá cumplir con la norma ACI-347.

Los encofrados deberán ser diseñados y construidos en tal forma que resistan plenamente, sin deformarse, el empuje del concreto al momento del vaciado y el peso de la estructura mientras esta no sea auto portante. El contratista deberá proporcionar planos de detalle de todos los encofrados al Ingeniero Supervisor, para su aprobación.

Los encofrados serán empleados para confirmar el concreto fresco a fin de darle la forma deseada, estos deberán diseñarse para soportar la presión lateral del concreto y las cargas de construcción.

Las juntas de unión serán calafateadas, a fin de impedir la fuga de la lechada de cemento, debiendo cubrirse con cintas de material adhesivo para evitar la formación de rebabas.

Los encofrados deberán ser suficientemente rígidos como para evitar la pérdida de verticalidad y alineamiento durante las operaciones de colocación y además ser perfectamente herméticas para evitar las pérdidas de pasta y mortero.

Los encofrados deberán ser de metal y estar tratados o cubiertos para evitar deterioros químicos en el concreto.

Los encofrados antes de recibir el concreto deberán tratarse con vaselina fina y refinada o aceites minerales refinados, además estarán libres de restos de mortero pastas u otros materiales extraños.

Los encofrados serán tendrán sus superficies interiores debidamente lubricadas para evitar la adherencia del mortero.

Antes de efectuar los vaciados de concreto, el Ingeniero Supervisor inspeccionará los encofrados con el fin de aprobarlos, prestando especial atención al recubrimiento del acero de refuerzo, los amarres y los arriostres.

Los orificios que dejen los pernos de sujeción deberán ser llenados con mortero, una vez retirado estos.

El desencofrado del concreto se hará con el permiso del Supervisor, según se detalla a continuación:

Muros	24 horas
Cabezales de alcantarillas TMC	24 horas

En el caso de utilizarse, previa autorización del Ingeniero Supervisor, los plazos podrán reducirse de acuerdo al tipo y proporción del acelerante que se emplee; en todo caso, el tiempo de desencofrado se fijará de acuerdo a las pruebas de resistencia efectuadas en muestras de concreto.

Todo encofrado, para volver a ser usado no deberá presentar alabeos ni deformaciones y deberá ser limpiado cuidadosamente antes de ser colocado nuevamente.

## Controles

### Controles Técnicos

El Residente de Obra realizara en el momento oportuno las pruebas de calidad contempladas en el proyecto, igualmente se tendrá en cuenta el buen encofrado y desencofrado respectivo.

### Controles de Ejecución

El Residente de Obra durante el proceso de ejecución de los trabajos verificará, el estricto cumplimiento del expediente técnico aprobado, esta partida debe tener las características indicadas en los planos.

### ACERO $F_y = 4200 \text{ KG/CM}^2$ .

El techo de los buzones será reforzado según planos, con refuerzo necesario en la boca de ingreso.

### **Descripción de la Partida**

El Contratista deberá suministrar, detallar, fabricar e instalar, todas las varillas de acero de refuerzo necesarias para completar las estructuras de concreto armado, todas las varillas de refuerzo que cumplan con las Normas Técnicas Peruanas 341.031 : 2001 y ASTM - 615 para varillas de acero.

El acero deberá tener un límite de fluencia de 4,200 kg/cm<sup>2</sup>, antes de efectuar la colocación de la superficie de las varillas y la superficie de cualquier soporte mecánico de varilla, será limpiada de todos los óxidos y escamas, suciedad, grasa y cualquier otras sustancia, que en la opinión del Ingeniero Supervisor se rechazara.

### **Materiales a utilizar en la partida**

Los materiales a utilizar será alambre negro y fierro corrugado.

### **Equipos**

El equipo a utilizar principalmente serán las herramientas manuales.

### **Modo de Ejecución de la Partida**

#### **Protección de los Materiales**

Las varillas, para el armado, deberán estar protegidas contra daño en todo momento y deberán almacenarse sobre bloques para evitar la adherencia de lodo.

Antes de vaciar el concreto, se deberá revisar la varilla de refuerzo que vaya a ser empotrada, la cual deberá estar exenta de lodo espeso, suciedad, escamas sueltas, pintura, aceite o cualquier otra sustancia extraña.

#### **Dobladura**

A no ser que fuese permitido en otra forma, todas las varillas de refuerzo que requieran dobladura deberán ser dobladas en frío y de acuerdo con los procedimientos del "American Concrete Institute" (Instituto Americano de Concreto). Para cortarlas y doblarlas, se deberán emplear obreros competentes, y se deberán proporcionar los dispositivos adecuados para tal trabajo.

#### **Colocación y Sujeción**

Para el refuerzo con varillas deberá ser colocada con exactitud y durante el vaciado del concreto, las varillas deberán estar firmemente sostenidos por

soportes aprobados, en la disposición que muestren los planos. Las varillas de refuerzo deberán atarse juntas en forma segura.

El refuerzo colocado en cualquier pieza estructural deberá ser inspeccionado y aprobado antes de vaciar el concreto.

Las principales varillas de refuerzo, que carguen determinados esfuerzos deberán ser empalmadas únicamente donde lo muestren los planos o dibujos de taller aprobados.

Los recubrimientos libres indicados en los planos o determinados por el Supervisor, deberán ser logrados únicamente por medio de separadores de mortero.

De la misma manera se procederá para lograr el espaciamiento de las barras.

## **Controles**

### **Controles Técnicos**

El Residente de Obra realizara en el momento oportuno las pruebas de calidad contempladas en la Norma Técnica Peruana 341.031 grado 60, las cuales controlan el límite de fluencia y la resistencia a la tracción de las varillas de acero.

### **Controles de Ejecución**

El Residente de Obra durante el proceso de ejecución de los trabajos verificará, el estricto cumplimiento del expediente técnico aprobado, esta partida debe tener las características indicadas en los planos.

## **REVOQUES, MOLDURAS Y ENLUCIDOS**

### **Descripción**

Sobre el fondo se construirán las medias cañas o canaletas que permitan que permitan la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y salidas del buzón. Las canaletas serán del mismo diámetro de las tuberías de los colectores que convergen al buzón, su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales serán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería, el falso fondo tendrá una pendiente de 20% hacia el o los ejes de los colectores. Los empalmes de las canaletas se redondearan de acuerdo a la dirección de escurrimiento.

La dosificación del mortero será cemento - arena fina 1:2, al cual se le agregará aditivo impermeabilizante en la proporción recomendada por el fabricante.

En los buzones donde las tuberías que convergen no llegan a un mismo nivel y los desniveles que se presentan son mayores a 0.5 mts se colocara una tee y un codo de fierro fundido para evitar que el agua que cae deteriore el fondo del buzón.

### **Materiales a Utilizar**

Los materiales a utilizar son clavos arena, cemento, agua y regla de madera.

### **Equipos**

El equipo a utilizar principalmente serán las herramientas manuales.

### **Modo de Ejecución**

Rellenar los huecos y eliminar las protuberancias que presentarán las superficies en bruto a impermeabilizar, incluso eliminar tortoles de alambre del encofrado, La nivelación de la superficie se hará empleando mortero cemento-arena fina 1:2, luego se procederá a efectuar su tarrajeo fino de 1,5 cm de espesor con la mezcla preparada, cuidando de apretar fuerte para conseguir mayor densidad en el tarrajeo. Durante la ejecución del revestimiento de mortero de cemento Portland, deben mantenerse húmedos durante 7 días para evitar agrietamientos. Se programarán los trabajos de tal forma que los paños revestidos salgan en una sola jornada.

### **Controles**

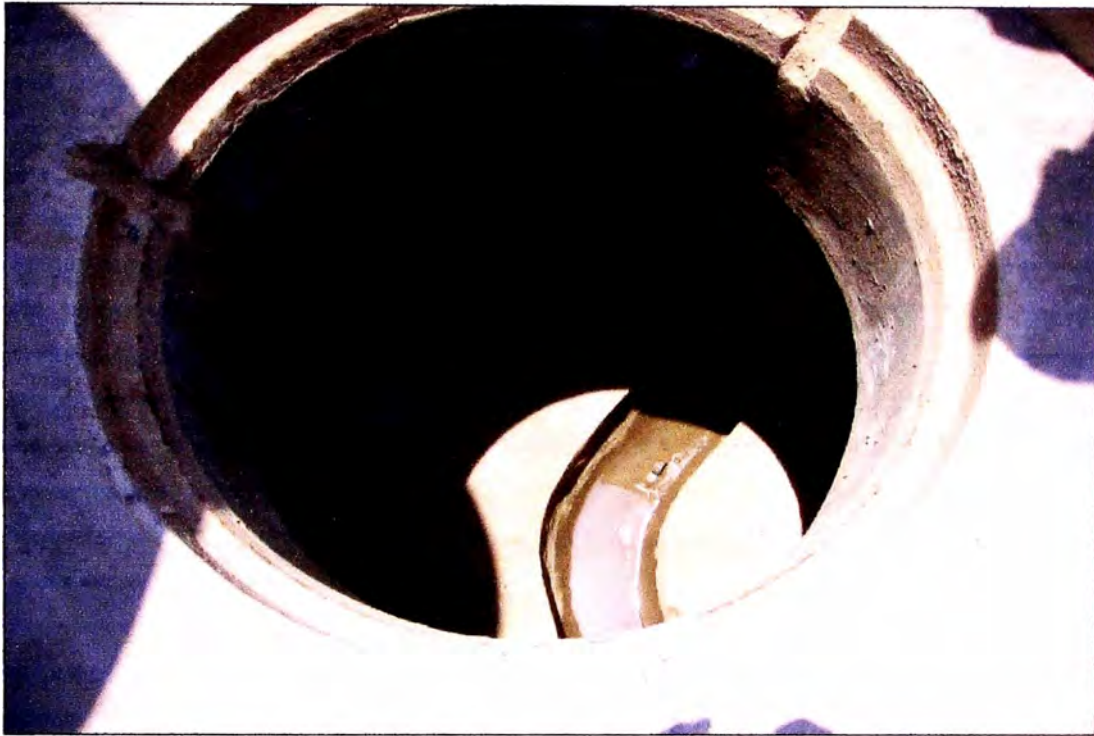
#### **Controles Técnicos**

El Residente de Obra realizara en el momento oportuno las pruebas de calidad contempladas en el proyecto (Pruebas de impermeabilidad y plasticidad).

#### **Controles de Ejecución**

El Residente de Obra durante el proceso de ejecución de los trabajos verificará, el estricto cumplimiento del expediente técnico aprobado.

Figura N°3.15 MEDIA CAÑA DE BUZONES.



### **ENTRADA Y SALIDA DE LA TUBERIA AL BUZON**

Consiste en la unión de tubería de PVC con el buzón de inspección, mediante un dado de 0.30 x 0.30 mt.

La conexión se realizara con un niple PVC del mismo diámetro de la tubería y de longitud de 0.80m. Con un extremo campana flexible y el otro lado espiga.

El extremo espigado del niple será lijado en una longitud similar al espesor de la pared de buzón, luego se aplicara pegamento en esta zona para finalmente rociarle arena de preferencia gruesa y luego hay que dejar orear.

Luego se ubica el niple PVC con su extremo arenado en el interior del orificio de la pared del buzón dándole la pendiente adecuada, verificándola con el nivel de mano y alineando el niple en dirección del buzón extremo.

Luego se procede a tendido y ensamble de la tubería controlando permanentemente el nivel y alineamiento de la línea.

Finalmente una vez comprobado el alineamiento y nivelación de todo el tramo instalado, se procede a rellenar de concreto  $F'c = 140 \text{ kg/cm}^2$  el orificio de ambos buzones y darle el acabado final con pasta de cemento (dado de concreto de 0.30 x 0.30 x 0.30 mts).



### **3.6 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA MARCOS Y TAPAS DE INSPECCION.**

#### **Descripción**

El marco será de fierro fundido y la tapa de concreto armado prefabricados los cuales deben cumplir con las normas correspondiente a está especificación (resistente a la abrasión, facilidad de operación y no propicia al robo.), que cumpla la certificación de Calidad para este material.

#### **Materiales a Utilizar**

Los materiales a utilizar serán las necesarias a utilizar.

#### **Equipos**

El equipo a utilizar principalmente serán las herramientas manuales.

#### **Controles**

Controles Técnicos

Pruebas de calidad.

Controles de Ejecución

Durante el proceso de ejecución de los trabajos el Residente de Obra controlará la correcta ejecución, limpieza y orden.

Controles geométricos y de terminados (según fuese el caso).

#### **Medición y forma de pago**

El método de medición para los buzones en las presentes especificaciones es la Unidad (Und) lo cual incluye la Excavación, eliminación de desmonte, encofrado, concreto, acero, marco de fierro fundido, tapa de concreto del buzón.

El pago constituye un monto total a suma alzada, por buzón lo que incluye los trabajos que constituyan la concepción del mismo, cuyo pago se efectuará por unidad durante el Calendario establecido en la programación de Avance Valorizado.

### **3.7 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA PRUEBAS DE SISTEMA DE ALCANTARILLADO.**

#### **PRUEBAS HIDRÁULICAS, NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO PARA LAS LINEAS DE ALCANTARILLADO**

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

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia del Contratista, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de prueba de medición y cualquier otro elemento que se quiera en esta prueba.

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

- a) Prueba de nivelación y alineamiento  
. Para colectores
- b) Prueba hidráulica a zanja abierta  
. Para colectores
- c) Prueba hidráulica con relleno compactado  
. Para colectores

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

#### **04.02 PRUEBAS HIDRAULICAS**

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

Estas pruebas serán 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.

### **a) Prueba de filtración**

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón, hasta su altura total y convenientemente taponeado en el buzón aguas abajo. El tramo permanecerá con agua, 24 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.

La prueba tendrá una duración mínima de 10 minutos, y la cantidad de pérdida de agua no sobrepasará lo establecido para líneas de alcantarillado cuyo material predominante sea el cemento. Para líneas de tubos cuyo material no absorba agua, no se admitirá pérdida en el tramo aprobado.

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

En las pruebas con relleno compactado, en donde también se incluirán las pruebas de las cajas de registro, se efectuará el mismo procedimiento que para las pruebas a zanjas abiertas.

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

Figura N°3.16 PRUEBA HIDRAULICA.



### **Medición y forma de pago**

El trabajo ejecutado se medirá en Metros Lineales (ml) de Tubería tendida de acuerdo a planos, medidos en su posición origina. El pago se efectuará al Precio Unitario de Contrato por Metro Lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

### **DE NIVELACION Y ALINEAMIENTO**

Las pruebas se efectuaran empleando instrumentos topográficos de preferencia nivel, pudiendo utilizarse Teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación.

Se considera pruebas no satisfactoria de nivelación de un tramo:

Para pendiente superior a 10 0/00 el error máximo permisible nos será mayor que la suma algebraica +/- 10 mm. Medido entre 2(dos) o más puntos.

Para pendiente menor a 10 0/00 el error máximo permisible nos será mayor que la suma algebraica de +/- la pendiente, medida entre 2(dos) o más puntos.

Para las líneas con tubería flexible, la prueba de alineamiento podrá realizarse por el método fotográfico, con circuito cerrado de televisión o a través de espejos colocados a 45°, debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observe entre buzones consecutivos.

### **3.8 PROTOCOLOS DE CALIDAD.**

#### **TUBERIAS DE PVC**

La construcción de las tuberías de PVC, se realizan mediante un proceso continuo de fabricación, motivo por el cual el personal del área de control de calidad evalúa constantemente los tubos y materiales contando para esta labor con técnicos especializados y con un moderno laboratorio, donde se realizan todas las pruebas correspondientes de acuerdo a las Normas Técnicas vigentes, con lo que aseguramos la calidad del producto.

Con SEDAPAL y otras instituciones autorizadas por INDECOPI, periódicamente evaluamos todos los lotes de producción siendo los resultados del orden del 100% de confiabilidad.

El Laboratorio de Control de Calidad, así como las diferentes áreas de la empresa, están en un proceso continuo de implementación del Sistema de Calidad ISO 4435:1998.

#### **Pruebas que se realizan**

- Temperatura de ablandamiento Vicat.
- Reversión longitudinal.
- Resistencia al impacto externo.
- Resistencia a la presión hidrostática interna.
- Rigidez.
- Resistencia al aplastamiento transversal.
- Dimensionado.
- Uniones ensambladas.

## **MARCO Y TAPA DE BUZON**

se realizan mediante un proceso continuo de fabricación, motivo por el cual el personal del área de control de calidad evalúa constantemente los marcos con técnicos especializado donde se realizan todas las pruebas correspondientes de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas 339.111 y 350.11 para el marco y tapa de buzón respectivamente, con lo que aseguramos la calidad del producto.

### **Pruebas que se realizan**

- Resistencia a la abrasión del marco y tapa del buzón.
- Control de peso del marco y tapa del buzón.
- Dimensionamiento del marco y tapa del buzón.
- Resistencia a la compresión de la tapa de concreto.



## **CAPITULO IV**

### **PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA LA INSTALACION DE CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE.**

A continuación se presenta las siguientes partidas y sub- partidas concordantes con los ítems del presupuesto de obra de las conexiones domiciliarias de alcantarillado.

#### **01.00 TRABAJOS PRELIMINARES.**

Se desarrollaran los siguientes trabajos:

**01.01** Trazo y replanteo inicial para conexión domiciliaria.

**01.02** Trazo y replanteo final para conexión domiciliaria.

En todas las sub-partidas se efectuara según ítems 02.02 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

#### **02.00 TRABAJOS GENERALES.**

##### **4.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA MOVIMIENTO DE**

**TIERRAS: Excavaciones, Refine y Nivelación de Zanjas, Relleno y Compactación, Eliminación de Material Excedente.**

##### **02.01 Excavación de Zanjas de 1.25 a 2.00 mts. De Profundidad.**

**Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad**

Comprende la excavación de las zanjas, para la colocación de las tuberías del alcantarillado y será en corte abierto hecho con equipo manual, a trazos adecuados y profundidades necesarias para la ejecución del proyecto, de acuerdo a los planos replanteados en obra.

Las zanjas para el tendido de tubería tendrá una sección, para una tubería de  $\varnothing$  150 mm, de 0.60 m sin entibado y la profundidad depende de lo indicado en los planos de distribución de conexiones domiciliarias.

Es importante tener en cuenta que la dirección y la instalación de un sistema de alcantarillado debe ser precisa y estar de acuerdo con los planos del proyecto,

teniendo en cuenta la rigurosidad necesaria que se debe tener en el alineamiento y la nivelación.

El fondo de zanja será bien nivelado para que los tubos se apoyen a lo largo de su generatriz inferior.

Todo el material excavado deberá ser ubicado de tal manera que no obstaculice el trabajo posterior de instalación de la tubería.

Los trabajos deberán ser aprobados por el Supervisor de la obra para proceder a la colocación de la cama de apoyo e instalación de las tuberías.

En todos los casos el Contratista deberá efectuar los trabajos con sumo cuidado a fin de evitar accidentes.

### **Medición y forma de pago**

El método de medición es por metro lineal (ml) y las longitudes determinadas en la medición final (aprobado por el Supervisor), será pagado al precio unitario pactado en el contrato. Entendiéndose que dicho precio constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

También se presentan excavaciones de zanja a las siguientes profundidades:

#### **02.02 Excavación de Zanjas de 2.00 a 2.50 mts. De Profundidad**

#### **02.03 Excavación de Zanjas de 2.50 a 3.00 mts. De Profundidad**

En todas las sub- partidas se realiza según el ítems de la partida 02.01

#### **02.04 Refine y Nivelación.**

Se efectuara según ítems 03.07 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

#### **02.05 Cama de Apoyo Para Tuberías (Material de Préstamo)**

Se efectuara según ítems 03.08 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

**02.06 Relleno de Zanjas Compactado En Terreno Normal de 1.25 a 2.00  
mts. De Profundidad**

**02.07 Relleno de Zanjas Compactado En Terreno Normal de 2.00 a 2.50  
mts. De Profundidad**

**02.08 Relleno de Zanjas Compactado En Terreno Normal de 2.50 a 3.00  
mts. De Profundidad**

En todas las sub-partidas se efectuara según ítems 03.09 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

**02.09 Eliminación de Material Excedente**

Se efectuara según ítems 03.15 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

**02.10 Prueba de Compactación del primer y segundo relleno**

Se efectuara según ítems 03.16 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

**4.2 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA SUMINISTRO E INSTALACION  
DE LOS COMPONENTES DE LA CONEXIÓN DOMICILIARIA DE  
DESAGUE: Tubería y Accesorios.**

Las conexiones domiciliarias de alcantarillado tendrán una pendiente uniforme mínima entre la caja del registro y el empalme al colector de servicio 1.5% (Quince por mil). Cuando el colector se encontrara a una profundidad mayor de 2.00 m, en el empalme de su conexión domiciliar se podrá colocar Suplex hasta de 0.80 m, con refuerzo de la cama de apoyo y anclaje. Los componentes de una conexión domiciliar de alcantarillado son:

Figura N°4.1 INSTALACION DE CONEXIÓN DOMICILIARIA.



### **02.11 Suministro e instalación de tubería de Descarga (U-PVC SERIE 25 DN=150MM ( 6”))**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad.**

La tubería de descarga comprende desde la caja de registro, hasta el empalme al colector de servicio, se instalara mediante herramientas manuales

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

#### **Medición y forma de pago**

El trabajo ejecutado se medirá en metros lineales (ml) de Tubería tendida de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas. El pago se efectuará al Precio Unitario de Contrato por Metro Lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total

por concepto de mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.

## **02.12 Suministro e instalación de elemento de empotramiento de 150mm a 200 mm**

### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad.**

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 (Cachimba) 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 Supervisión.

#### **Yee / Tee DERIVACION**

- Se utiliza cuando la conexión domiciliaria se efectúa paralelamente al avance de la instalación del tubo colector.

#### **CACHIMBA / CLIPS**

- Se utiliza cuando la conexión domiciliaria se efectúa después de instalado al tubo colector. Es un elemento de fácil ejecución, simple, seguro y hermético, además de económico.
- Se fabrica con campanas en unión flexible o rígida y en diámetros desde 6" pulg (160mm) hasta 12" pulg (315mm) en las Normas ITINTEC 399.003 e ISO 4435-2.



Figura N°4.2 CACHIMBA O SILLA TEE.



## PROCEDIMIENTO DE INSTALACIÓN DE LA CACHIMBA

### Yee / Tee Derivación

Su conexión es bastante simple y se instala como cualquier Tee, debiendo tener cuidado en el alineamiento entre la tubería colectora y la trayectoria o Angulo de la derivación.

### Cachimba o silla

Para obtener una adecuada instalación siga los siguientes pasos:

- 1.- Presentar la conexión montada sobre el colector orientándolo con dirección a la caja de registro y marcar sobre este el orificio a perforar y el perímetro de la montura en el colector.
- 2.- Perforar utilizando una broca de diente circular de diámetro similar al orificio o perforar con un sacabocado adecuadamente calentado.
- 3.- Presentar nuevamente la conexión (cachimba) sobre el tubo y verificar el correcto montaje entre la conexión y el colector a fin de proveer zonas que propician obstrucciones o la presencia de puntos de luz que generen fugas al momento de la prueba hidráulica.



4.-Limpiar y secar adecuadamente las zonas a pegar para seguidamente aplicar el cemento disolvente (pegamento) al interior de la cachimba y en la zona de contacto sobre el colector.

5.- Finalmente colocar la conexión (cachimba) sobre el colector inmovilizándola y presionando mediante zunchos por espacio de 2 horas a fin de lograr una adecuada soldadura y hermeticidad entre las partes.

6.- Un codo de 90° o 45° de la orientación necesaria para la instalación domiciliaria.

### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Unidad (Und). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará por unidad durante el Calendario establecido en la programación de Avance Valorizado.

## **4.3 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA SUMINISTRO E INSTALACION DE LA CAJA DE REGISTRO CON MARCO Y TAPA**

### **02.13 Suministro e instalación de caja de registro incluida tapa de concreto armado**

#### **Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad.**

La constituye una caja de registro de concreto de  $f'c= 210 \text{ kg./cm}^2$  conformada por módulos prefabricados de 0.30mx 0.60m y 0.70 m de profundidad. El acabado interior de la caja de reunión deberá ser de superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3.

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

El marco y la tapa de la caja de registro serán de concreto, además de ser normalizada, deberá cumplir también con las condiciones exigidas. La caja de registro deberá instalarse dentro de 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 no tenga zona libre, la conexión domiciliaria terminara en el límite de la fachada.

Figura N°4.3 CAJA DE REGISTRO.



### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Unidad (Und). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará por unidad durante el Calendario establecido en la programación de Avance Valorizado.

## **4.4 ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LAS PRUEBAS DE LAS CONEXIONES DOMICILIARIAS.**

### **PRUEBAS HIDRÁULICAS, NIVELACIÓN Y ALINEAMIENTO PARA LAS LINEAS DE ALCANTARILLADO**

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

Tanto el proceso de prueba como sus resultados, serán dirigidos y verificados por la Supervisión con asistencia del Contratista, debiendo este último proporcionar el personal, material, aparatos de prueba de medición y cualquier otro elemento que se quiera en esta prueba.

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

- d) Prueba de nivelación y alineamiento  
Para conexiones domiciliarias
- e) Prueba hidráulica a zanja abierta  
Para conexiones domiciliarias
- f) Prueba hidráulica con relleno compactado  
Para conexiones domiciliarias

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

#### **02.14 DOBLE PRUEBA HIDRAULICA**

Se efectuara según ítems 03.15 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

### **3.8 PROTOCOLOS DE CALIDAD.**

#### **ACCESORIOS INYECTADOS (Cachimba ó Silla)**

Se realizan mediante un proceso continuo de fabricación, motivo por el cual el personal del área de control de calidad evalúa constantemente los marcos con técnicos especializado donde se realizan todas las pruebas correspondientes de acuerdo a las Normas Técnicas vigentes, con lo que aseguramos la calidad del producto.

Con SEDAPAL y otras instituciones autorizadas por INDECOPI, periódicamente se deberá evaluar todos los lotes de producción siendo los resultados del orden del 100% de confiabilidad.

Debe cumplir con la norma de fabricación ASTM D2564 y/o NTP ISO 4435 las cuales establecen los requisitos para las tuberías y conexiones de policloruro de vinilo para sistemas sin presión de drenaje y alcantarillado que transporta desagües domésticos e industriales Haci como aguas superficiales.

#### **CAJA DE REGISTRO**

Se realizan mediante un proceso continuo de fabricación, motivo por el cual el personal del área de control de calidad evalúa constantemente los marcos con técnicos especializados los cuales realizan todas las pruebas correspondientes

de acuerdo a las Normas Técnicas Peruanas 350.111 la cual establece los requisitos mínimos dimensionales de las conexiones fabricadas de acero para tubos que conducen agua, con lo que aseguramos la calidad del producto.

**Pruebas que se realizan**

- Resistencia a la abrasión de la caja de registro.
- Dimensionamiento de la caja de registro.
- Resistencia de la caja de registro.

## CONCLUSIONES

- Toda ejecución de obra debe optimizar tres factores importantes calidad, costo y tiempo, los cuales deben estar relacionados directa o indirectamente con las especificaciones técnicas que contiene el presente Informe de Suficiencia para la ejecución del sistema de alcantarillado, donde cada partida y sus diversos recursos, debe cumplir con normas y protocolos de calidad.
- Las especificaciones técnicas elaboradas en el presente Expediente Técnico están seleccionadas para las tres componentes que conforman el presupuesto total. Así se tienen especificaciones técnicas para red de colectores, para el emisor y para las conexiones domiciliarias de desagüe.
- Se concluye que es necesario definir los procesos constructivos en la ejecución de las obras de saneamiento, para poder lograr obtener un mejor control técnico de la obra.
- La falta del servicio de sistema de alcantarillado genera una necesidad sentida por la población que en muchos casos tiene la predisposición para participar activamente, en muchos casos forman aportes en la ejecución de las obras, disminuyendo el pago de la cuota familiar y también comprometiéndose con asistir a los programas de capacitación sanitaria.
- Es importante todo lo relacionado a la toma de muestras de calidad especialmente de las especificaciones técnicas de los recursos materiales diversos y la utilización de los equipos y/o Herramientas adecuadas.
- Es importante indicar que en todo trabajo de construcción debe incluirse las medidas de seguridad a tomar en cuenta para evitar los accidentes de trabajo.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda tener definido de antemano el uso de posibles canteras para la obtención de los agregados de acuerdo a la calidad requeridas en las especificaciones técnicas, sobre todo en partidas que involucren concreto simple o concreto armado.
- Se recomienda identificar cual es la condición natural de la obra ya sea en la costa, en la sierra o en la selva ya que su condición esta directamente relaciona con cada proceso constructivo de ejecución del proyecto.
- Se recomienda analizar la calidad del agua que se dispone para el uso en la fabricación de concreto armado.
- Se recomienda analizar la calidad del agua que trasportaran los colectores, además del tipo de terreno que estará en contacto con el buzón de concreto armado para definir el tipo de cemento a emplearse en la construcción del mismo.
- Analizar la calidad de la mano de obra que se dispone en el lugar donde se ejecutaran los trabajos teniendo en consideración los rendimientos requeridos requeridos en la programación de obras.
- Se recomienda realizar un estudio de disponibilidad de equipos y / o herramientas según se requiera en algunas partidas.
- Establecer pruebas de control de calidad en laboratorios.



## BIBLIOGRAFIA

1. ARAOZ CARBAJAL, THOMAS JACSSON; Lineamientos de desarrollo para el distrito de Nuevo Imperial sistema de alcantarillado en los Anexos la Florida y el Desierto; Informe de Suficiencia, Universidad Nacional de Ingeniería-Fic Lima, Perú, 2009.
2. CAMARA PERUANA DE LA CONSTRUCCION; Reglamento Nacional de la Construcción Lima, Perú,
3. EXPECIFICACIONES TECNICAS DE LA ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD Lima, Perú, 2005.
4. PAVCO; Manual técnico Sistema de Alcantarillado; Lima, Perú, 2007.
5. POLITUBO S.A; Manual técnico de tuberías y accesorios de PVC; Lima, Perú, 2001.
6. MINISTERIO DE VIVIENDA, CONSTRUCCION Y SANEAMIENTO; “Reglamento Nacional de Edificaciones”; Lima, 2006.
7. SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LIMA (SEDAPAL), “Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao”, Lima, 2004.

# ANEXOS

# **ANEXO 1**

## **ESPECIFICACIONES TECNICAS DE ALCANTARILLADO PARA LA RED EMISORA.**

## **PROCESOS CONSTRUCTIVOS PARA LA INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO (RED EMISORA)**

A continuación presentamos las siguientes partidas y sub- partidas concordantes con los ítems del presupuesto de la red emisora de obra.

### **01.00 TRABAJOS PRELIMINARES.**

Se desarrollaran los siguientes trabajos:

01.01 Trazo y replanteo inicial para red emisora.

01.02 Trazo y replanteo final para red emisora.

En todas las sub-partidas se efectuara según ítems 02.02 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

### **02.00 RED DEL EMISOR**

**02.01 Excavación en Terreno Normal de 1.25 a 2.00 mts de Profundidad.**

**02.02 Excavación en Terreno Normal de 2.00 a 2.50 mts de Profundidad.**

**02.03 Excavación en Terreno Normal de 3.00 a 3.50 mts de Profundidad.**

En todas las sub-partidas se efectuara según ítems 03.01 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

### **02.04 Refine y Nivelación.**

Se efectuara según ítems 03.07 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

### **01.02.05 Cama de Apoyo Para Tuberías (Material de Préstamo)**

Se efectuara según ítems 03.08 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

**02.06 Relleno de Zanjas Compactado en Terreno Normal de 1.25 a 2.00 mts. de profundidad**

**02.07 Relleno de Zanjas Compactado en Terreno Normal de 2.00 a 2.50 mts. de profundidad**

**02.08 Relleno de Zanjas Compactado en Terreno Normal de 3.00 a 3.50 mts. de profundidad**

En todas las sub-partidas se efectuara según ítems 03.09 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

## **02.09 Eliminación de Material Excedente**

Se efectuara de la misma manera que la construcción de red de alcantarillado para colectores

## **02.10 Prueba de Compactación del primer y segundo relleno**

Se efectuara según ítems 03.16 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

## **03.00 TENDIDO DE TUBERIAS**

### **03.01 Suministro e Instalación de Tubería U-PVC Para Alcantarillado**

#### **Descripción de la Partida**

Comprende el tendido de la tubería U-PVC de 10" de diámetro (Emisor)

#### **Materiales a Utilizar en la Partida**

Los materiales a utilizar serán tubería U – PVC para alcantarillado y lubricante para tubería PVC

#### **Tubería**

La tubería correspondiente a está especificación, será de U-PVC SERIE 20 y U-PVC SERIE 25, que cumpla la certificación de Calidad de INDECOPI para este material.

Se utilizara tubería U-PVC SERIE 20 para tramos donde la profundidad de los buzones que delimitan el mismo sean mayores a 2.50 mts.

#### **Medición y forma de pago**

El trabajo ejecutado se medirá en Metros Lineales (ml) de Tubería tendida de acuerdo a planos, medidos en su posición original y computada por el método de áreas extremas. El pago se efectuará al Precio Unitario de Contrato por Metro Lineal, entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por concepto de mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para la ejecución del trabajo.



### **03.02 Doble prueba hidráulica.**

Se efectuara según ítems 03.15 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

### **04.00 CONSTRUCCION DE BUZONES**

#### **04.01 Construcción de Buzones de 1.20 a 2.00 mts de Profundidad**

#### **04.02 Construcción de Buzones de 2.50 a 3.00 mts de Profundidad**

En todas las sub-partidas se efectuara según ítems 05.01 de la sub-partida del presupuesto de la red colectora de alcantarillado.

### **05.00 VARIOS**

#### **05.01 Pago de cultivo por trazo de emisor**

**Descripción de trabajos, método de construcción, tipo de materiales y control de calidad.**

Esta partida corresponde al desembolso de dinero que se realizara al propietario de la zona por donde recorra la línea emisora por perjuicios al propietario.

#### **Medición y forma de pago**

El método de medición es Global (Glb). El pago constituye un monto total a suma alzada, cuyo pago se efectuará dividiendo dicho monto, Global (Glb) durante el Calendario establecido en la programación de Avance Valorizado.

# **ANEXO 2**

## **PRESUPUESTOS DEL EXPEDIENTE TECNICO**

## Presupuesto

Presupuesto

**EXPEDIENTE TECNICO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR LA FLORIDA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE**

Subpresupuesto

**REDES DE ALCANTARILLADO Y OBRAS CIVILES**

Lugar

**LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
01	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>				
01.01	CARTEL DE IDENTIFICACION DE LA OBRA DE 3.60X2.40M	und	1,00	1.316,81	1.316,81
01.02	CONO FIBRA VIIDRIO FOSFORESCENTE P/DESIVIO DE TRANSITO S/D (PROV. DURANTE OBRA)	und	20,00	4,80	96,00
01.03	TRANQUERA TIPO BARANDA 2.40M X 1.20M P/SEÑALIZACION-PROTEC.(Prov. durante obra)	und	20,00	19,80	396,00
01.04	PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA S/D(PROV. DURANTE OBRA)	und	10,00	3,00	30,00
01.05	<b>CAMPAMENTO PROVISIONAL DE OBRA</b>				
01.05.01	LOCAL OFICINA	m2	60,00	22,50	1.350,00
01.05.02	SSHH	und	2,00	425,87	851,74
01.05.03	ALMACEN	m2	15,00	197,98	2.969,70
01.05.04	COMEDOR	m2	90,00	7,00	630,00
02	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
02.01	MOVILIZACION DE CAMPAMENTOS, MAQUINARIAS, HERRAMIENTAS PARA LA OBRA	gib	1,00	4.163,98	4.163,98
02.02	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DEL PROYECTO, PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL	km	9,33	426,69	3.981,02
02.03	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA P/LINEAS DE REDES CON ESTACION TOTAL	km	9,33	355,53	3.317,09
03	<b>RED DE ALCANTARILLADO</b>				
03.01	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO NORMAL DN 200-250 DE 1.25M-2.00M PROF.	m	4.607,40	9,72	44.783,93
03.02	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO NORMAL DN 200-250 DE 2.01M-2.50M PROF.	m	1.926,00	11,98	23.073,48
03.03	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO NORMAL DN 200-250 DE 2.51M-3.00M PROF.	m	1.371,00	14,99	20.551,29
03.04	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO NORMAL DN 200-250 DE 3.01M-3.50M PROF.	m	170,70	17,57	2.999,20
03.05	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO SEMI ROCOSO DN 200-250 DE 1,25M - 2,00M PROF.	m	905,05	16,99	15.376,80
03.06	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO SEMI ROCOSO DN 200-250 DE 2.00M-2.50M PROF.	m	350,35	20,39	7.143,64
03.07	REFINE Y NIVEL DE ZANJA	m	9.334,50	1,07	9.987,92
03.08	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO "ARENA GRUESA" (PROV. Y COLOC)	m3	4.187,59	66,57	278.767,87
03.09	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 200-250 DE 1.25M A 2.00M PROF.	m	4.607,40	26,16	120.529,58
03.10	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 200-250 DE 2.01M A 2.50M PROF.	m	1.926,00	33,63	64.771,38
03.11	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 200-250 DE 2.51M A 3.00M PROF.	m	1.371,00	49,99	68.536,29
03.12	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 200-250 DE 3.01M A 3.50M PROF.	m	170,70	63,09	10.769,46
03.13	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-SEMIROCA DN 200-250 DE 1.25M A 2.00M PROF.	m	905,05	34,55	31.269,48
03.14	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-SEMIROCA DN 200-250 DE 2.00 A 2.50 M PROF.	m	350,35	42,11	14.753,24
03.15	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m3	4.480,66	16,96	75.991,99
03.16	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTO MODIF DENSIDAD CAMP	und	170,00	75,65	12.860,50
04	<b>TENDIDO DE TUBERIAS</b>				
04.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 200MM	m	9.334,50	31,33	292.449,89
04.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DESAGUE DN 200	m	9.334,50	2,99	27.910,16
05	<b>BUZONES</b>				
05.01	BUZON I T-NORMAL A PULSO 1,20 A 2,00 m PROFUNDIDAD, D=1.20m (ENCOFRADO INTERIOR)	und	105,00	2.326,95	244.329,75
05.02	BUZON I T-NORMAL A PULSO 2,01 A 2,50 m PROFUNDIDAD, D=1.20m (ENCOFRADO INTERIOR)	und	19,00	2.864,71	54.429,49

05.03	BUZON I T-NORMAL A PULSO 2,51 A 3,00 m PROFUNDIDAD,D=1.20m (ENCOFRADO INTERIOR)	und	22,00	3.415,06	75.131,32
05.04	BUZON I T-NORMAL A PULSO 3,01 A 3,50 m PROFUNDIDAD D=1.50m (ENCOFRADO INTERIOR)	und	3,00	4.878,43	14.635,29
06	<b>OBRAS CIVILES-CRUCES DEL CANAL (*)</b>				
06.01	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
06.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	GLB	1,00	296,74	296,74
06.02	<b>DESVO DE TRANSITO VEHICULAR Y PEATONAL</b>				
06.02.01	DESVO DE TRANSITO C/CONOS, CINTA Y PALETOS	und	2,00	4,80	9,60
06.02.02	MALLA ANARANJADO PARA SEÑAL DE PELIGRO ALTURA	m	32,00	0,99	31,68
06.02.03	LUCES DE SEÑAL DE PELIGRO EN LAS NOCHES	GLB	1,00	360,00	360,00
06.03	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>				
06.03.01	EXCAVACION DE ZANJA, MATERIAL SUELTO, HASTA = 2.60 m	m3	45,86	25,49	1.168,97
06.03.02	EXCAVACION PARA BUZONES EXTREMOS EN TERRENO SUELTO	m3	10,96	36,13	395,98
06.03.03	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m3	22,44	16,96	380,58
06.03.04	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA TERRENO NORMAL HASTA 2.60m. PROFUNDIDAD, MATERIAL PROPIO	m3	39,56	15,50	613,18
06.04	<b>TUBERIA DE PVC Y ACCESORIOS</b>				
06.05	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 200MM	m	15,40	31,33	482,48
06.06	<b>CONCRETO ARMADO EN CRUCE DE CANAL PRINCIPAL</b>				
06.06.01	VIGA DE PROTECCION PARA CRUCE DEL CANAL $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$	m3	4,53	342,37	1.550,94
06.06.02	ACERO $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ EN VIGA DE PROTECCION PARA CRUCE DEL CANAL	kg	82,22	3,88	319,01
06.06.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA DE PROTECCION PARA CRUCE DEL CANAL	m2	16,56	20,39	337,66
06.07	<b>CONCRETO ARMADO EN CRUCE DE ACEQUIAS</b>				
06.07.01	VIGA DE PROTECCION PARA CRUCE DE ACEQUIAS $f_c=210 \text{ Kg/cm}^2$	m3	2,75	318,92	877,03
06.07.02	ACERO $F_y=4200 \text{ kg/cm}^2$ EN VIGA DE PROTECCION PARA CRUCE DE ACEQUIAS	kg	48,42	3,88	187,87
06.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGA DE PROTECCION PARA CRUCE DE ACEQUIAS	m2	9,60	19,63	188,45
06.08	<b>VARIOS</b>				
06.08.01	REVESTIDO PISO Y PARED DE CANAL CON CONCRETO 1:8 $e=10 \text{ cm}$ .	m2	34,72	34,18	1.186,73
06.08.02	SOLADO DE CONCRETO 1:8	m2	17,10	19,55	334,31

**COSTO DIRECTO** 1.538.875,50

**GASTOS GENERALES (10%)** 153.887,55

**UTILIDAD (5%)** 76.943,78

**SUBTOTAL** 1.769.706,83

**IGV** 336.244,30

**TOTAL DE PRESUPUESTO**

**SON : DOS MILLONES CIENTO CINCO MIL NOVECIENTOS CINCUENTUONO Y 13/100 NUEVOS SOLES**

**(\*): Se tomara en consideracion en el informe de suficiencia del cruce del Canal**



## Presupuesto

Presupuesto **EXPEDIENTE TECNICO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR LA FLORIDA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE**  
 Subpresupuesto **CONEXIONES DOMICILIARIAS**  
 Lugar **LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio S/.	Parcial S/.
	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE</b>				
01.00	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL PARA CONEXION DOMICILIARIA	m	3.391,00	2,03	6.883,73
01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA PARA CONEXION DOMICILIARIA	m	3.391,00	2,68	9.087,88
02.00	<b>CONEXIONES DOMICILIARIAS DE ALCANTARILLADO</b>				
02.01	EXCAVACION DE ZANJA (PULSO) P/TUB. T-NORMAL DN 100 A 150 DE 1,25 m A 2,00 m PROF.,Dprom.=6.50m	m	2.443,00	30,11	73.558,73
02.02	EXCAVACION DE ZANJA (PULSO) P/TUB. T-NORMAL DN 100 A 150 DE 2,00 m A 2,50 m PROF.,Dprom=6.50m	m	630,00	36,13	22.761,90
02.03	EXCAVACION DE ZANJA (PULSO) P/TUB. T-NORMAL DN 100 A 150 DE 251 m A 3,00 m PROF.,Dprom=6.50m	m	318,00	45,17	14.364,06
02.04	REFINE Y NIVEL DE ZANJA	m	3.391,00	1,07	3.628,37
02.05	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO "ARENA GRUESA" (PROV. Y COLOC.	m3	1.068,69	66,57	71.142,69
02.06	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 100-150 DE 1.25 M A 2.00 M PROF.	m	2.443,00	19,74	48.224,82
02.07	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 100-150 DE 2.01 M A 2.50 M PROF.	m	630,00	35,62	22.440,60
02.08	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 100-150 DE 2.51 M A 3.00 M PROF.	m	318,00	58,75	18.682,50
02.09	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m3	1.943,10	16,96	32.954,98
02.10	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUJLOS (PROCTO MODIF DENSIDAD CAMP	und	134,00	75,65	10.137,10
02.11	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA DE PVC-U UF NTP ISO 4435 SERIE 25 DN 150 INCL. ANILLO + 2% DESPERDICIOS	m	3.391,00	22,32	75.687,12
02.12	SUMINISTRO E INSTALACION DE ELEMENTOS DE EMPOTRAMIENTO DE TUBERIA DE PVC-U DN 150	und	505,00	84,35	42.596,75
02.13	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJA DE CONCRETO SIMPLE Y TAPA CONCRETO ARMADO DE 0.30M X 0.60M	und	505,00	93,70	47.318,50
02.14	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DESAGUE DN 150	m	3.391,00	2,43	8.240,13
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>507.709,86</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				<b>50.770,99</b>
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>25.385,49</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>583.866,34</b>
	<b>IGV</b>				<b>110.934,60</b>
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>694.800,94</b>

**SON : SEISCIENTOS NOVENTICUATRO MIL OCHOCIENTOS Y 94/100 NUEVOS SOLES**



## Presupuesto

Presupuesto **EXPEDIENTE TECNICO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO DEL CENTRO POBLADO MENOR LA FLORIDA - NUEVO IMPERIAL - CAÑETE**  
 Subpresupuesto **EMISOR**  
 Cliente **UNIVERSIDADE NACIONAL DE INGENIERÍA**  
 Lugar **LIMA - CAÑETE - NUEVO IMPERIAL**

Item	Descripción	Und.	Metrado	Precio \$/.	Parcial \$/.
	<b>EMISOR PRINCIPAL</b>				
01.00	<b>TRABAJOS PRELIMINARES</b>				
01.01	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DEL PROYECTO, PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL	km	1,04	426,69	443,76
01.02	REPLANTEO FINAL DE LA OBRA, PARA LINEAS REDES CON ESTACION TOTAL	km	1,04	355,53	369,75
02.00	<b>RED DEL EMISOR</b>				
02.01	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO NORMAL DN 200-250 DE 1.25M-2.00M PROF.	m	960,00	9,72	9.331,20
02.02	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO NORMAL DN 200-250 DE 2.01M-2.50M PROF.	m	60,00	11,98	718,80
02.03	EXCAVACION DE ZANJA (MAQ.) P/TUB. EN TERRENO NORMAL DN 200-250 DE 3.01M-3.50M PROF.	m	20,00	17,57	351,40
02.04	REFINE Y NIVEL DE ZANJA TERR. NORMAL	m	1.040,00	1,07	1.112,80
02.05	MATERIAL DE PRESTAMO SELECTO "ARENA GRUESA" (PROV. Y COLOC)	m3	466,61	66,57	31.062,23
02.06	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 200-250 DE 1.25M A 2.00M PROF.	m	960,00	26,16	25.113,60
02.07	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 200-250 DE 2.01M A 2.50M PROF.	m	60,00	33,63	2.017,80
02.08	RELLENO COMP. ZANJA (PULSO) P/TUB EN T-NORMAL "D" DN 200-250 DE 3.01M A 3.50M PROF.	m	20,00	63,09	1.261,80
02.09	ELIMINACION DE DESMONTE EN TERRENO NORMAL CON MAQUINARIA	m3	499,20	16,96	8.466,43
02.10	PRUEBA DE COMPACTACION DE SUELOS (PROCTO MODIF DENSIDAD CAMPO)	und	18,00	75,65	1.361,70
03.00	<b>TENDIDO DE TUBERIAS</b>				
03.01	SUMINISTRO E INSTALACION INSTALACION DE TUBERIA DE PVC P/DESAGUE DN 250MM	m	1.040,00	37,57	39.072,80
03.02	DOBLE PRUEBA HIDRAULICA DE TUBERIA DESAGUE DN 250	m	1.040,00	3,03	3.151,20
04.00	<b>BUZONES</b>				
04.01	BUZON I T-NORMAL A PULSO 1,20 A 2,00 m PROFUNDIDAD,D=1.20m (ENCOFRADO INTERIOR)	und	17,00	2.326,95	39.558,15
04.02	BUZON I T-NORMAL A PULSO 2,51 A 3,00 m PROFUNDIDAD,D=1.20m (ENCOFRADO INTERIOR)	und	1,00	3.415,06	3.415,06
05.00	<b>VARIOS</b>				
05.01	PAGO DE CULTIVO POR TRAZO DE EMISOR.	GLB	1,00	9.000,00	9.000,00
	<b>COSTO DIRECTO</b>				<b>175.808,48</b>
	<b>GASTOS GENERALES (10%)</b>				<b>17.580,85</b>
	<b>UTILIDAD (5%)</b>				<b>8.790,42</b>
	<b>SUBTOTAL</b>				<b>202.179,75</b>
	<b>IGV</b>				<b>38.414,15</b>
	<b>TOTAL DE PRESUPUESTO</b>				<b>240.593,90</b>
	<b>SON : DOSCIENTOS CUARENTA MIL QUINIENTOS NOVENTITRES Y 90/100 NUEVOS SOLES</b>				