

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**



**SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO  
DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-  
CAÑETE**

**INFORME DE SUFICIENCIA**

**Para optar el Título Profesional de:**

**INGENIERO CIVIL**

**FELIX VILLANUEVA PANTE**

**Lima- Perú  
2011**

## ÍNDICE

RESUMEN	4
LISTA DE CUADROS	5
LISTA DE FIGURAS	6
LISTA DE SÍMBOLOS Y DE SIGLAS	8
INTRODUCCIÓN	9
<b>CAPÍTULO I: GENERALIDADES</b>	<b>11</b>
1.1 FUNDAMENTO TEÓRICO PARA EL DISEÑO DE LAS REDES COLECTORAS Y EMISOR	11
1.1.1 Sistemas de redes de alcantarillado	11
1.1.2 Disposición de la red de alcantarillado	13
1.1.3 Cámaras de inspección	18
1.2 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROYECTADO DE REDES Y EMISOR DE ALCANTARILLADO	20
1.2.1 Principales características Hidráulicas de un sistema de alcantarillado	20
1.2.2 Descargas de aguas residuales	21
1.2.3 Trabajos de campo para la ubicación de redes de colectores	22
1.3 NORMATIVIDAD EMPLEADA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO	22
1.3.1 Redes de Aguas residuales	23
1.3.2 Pendiente de la tubería	27
<b>CAPITULO II: PARÁMETROS DE DISEÑO</b>	<b>28</b>
2.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO	28
2.1.1 Datos básicos de diseño	28
2.2 DENSIDAD DE LA POBLACIÓN Y PERIODO DE DISEÑO	28
2.2.1 Periodo de diseño	28
2.2.2 Densidad de población actual	28
2.3 DOTACIONES A EMPLEAR	31
2.3.1 Dotación de agua potable	31
2.4 COEFICIENTE DE VARIACIONES	31
2.4.1 Coeficientes de variación del consumo de agua potable	32

2.5	CONTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DE INFILTRACIÓN A LA RED DE ALCANTARILLADO	33
2.5.1	Aguas de infiltración y aportaciones incontroladas	33
2.6	CRITERIOS PARA UBICAR RED DE COLECTORES, BUZONES DE INSPECCIÓN Y EMISOR	35
2.6.1	Criterios de ubicación para el diseño de redes de alcantarillado	35
<b>CAPITULO III: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE COLECTORES</b>		<b>38</b>
3.1	DESCRIPCIÓN DE LAS FORMULAS TÍPICAS A SER EMPLEADAS EN EL DISEÑO	38
3.1.1	La formula de Roberth Manning	38
3.2	PENDIENTES USADAS SEGÚN MATERIAL EMPLEADO PARA TUBERÍAS	39
3.2.1	Pendiente de las redes de colectores del alcantarillado	39
3.3	CRITERIOS PREVIOS DE DIMENSIONAMIENTO DE SECCIÓN DE TUBERÍAS	39
3.3.1	Dimensionamiento de la sección del sistema de Alcantarillado	39
3.3.2	Detalle y disposición de los colectores	40
3.3.3	Criterio de la tensión tractiva ( $\tau$ )	43
3.4	CALCULO DE LA RED DE COLECTORES APLICANDO EL SOTFWARE SEWERCAD	44
3.4.1	Análisis y diseño del modelo para el sistema de Alcantarillado	44
3.4.2	INGRESO DE DATOS DEL MODELO Y REPORTE DE RESULTADOS DE SEWERCAD	55
<b>CAPITULO IV: DISEÑO COMPLEMENTARIO DE REDES DE ALCANTARILLADO</b>		<b>80</b>
4.1	CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE	80
4.1.1	Componentes	80
4.1.2	Sistemas de instalación	81
4.2	DETALLE DE BUZONES Y BUZONETAS DE INSPECCIÓN	82
4.2.1	Buzones de tipo I de concreto simple	82
4.2.2	Buzones de tipo II de concreto armado	83
4.2.3	Construcción de canaletas $f'c= 210 \text{ kg/cm}^2$ em buzones $\phi 1.20\text{m}$	84

---

4.2.4	Dados de concreto de $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ en buzones $\phi$ 1.20 y $\phi$ 1.50 m	85
4.3	DETALLE DE ESTRUCTURAS ESPECIALES A EMPLEAR EN LA INSTALACIÓN DE LA RED DE COLECTORES Y EMISOR DE ALCANTARILLADO	86
4.3.1	Caídas especiales en buzones de tuberías PVC D=200 mm	86
4.3.2	Pase del canal de riego	86
	<b>CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	<b>88</b>
5.1	CONCLUSIONES	88
5.2	RECOMENDACIONES	90
	BIBLIOGRAFÍA	91
	ANEXO	92
	ANEXO I: ESPECIFICACIONES TECNICAS	
	ANEXO II: RELACIÓN DE PLANOS	
	ANEXO III: PANEL FOTOGRAFICO	

## RESUMEN

El presente informe de suficiencia corresponde al expediente técnico del sistema de Redes y del Emisor del Alcantarillado del Pueblo Nuevo de Conta, ubicado en el distrito de Pueblo Nuevo Imperial, provincia de Cañete, departamento de Lima. Actualmente dicho pueblo no cuenta con el sistema de redes ni con una planta de tratamiento de aguas residuales, por lo tanto, dicha ausencia constituye un serio problema de higiene, salud y desarrollo para la población que experimenta un crecimiento poblacional cada vez mayor en los últimos años.

La red está diseñada para una población futura de 4961 habitantes y para un periodo de diseño de 20 años, con lo cual el sistema debe funcionar eficientemente.

Todo el sistema de recolección de aguas residuales convergerá en la parte baja de la ciudad, para derivar las aguas servidas al emisor final, el que evacua aguas abajo, a una planta de tratamiento (lagunas facultativas).

Para el cálculo de las dimensiones de la red, se empleó el programa SewerCAD, este software determina velocidades medias, tirantes normales de agua, relaciones tirante/diámetro, además en base a un análisis de flujo gradualmente variado, tirantes en el inicio y salida de las tuberías ayudando a visualizar curvas de remanso para el control del desbordamiento del flujo en los buzones aguas abajo. En los cálculos se obtuvo, en base a los datos de diseño, velocidades que se encuentran dentro de los límites permisibles, excepto en algunos tramos de arranque de las tuberías.

## LISTA DE CUADROS

1.1	Distancia entre cámaras de inspección	19
2.1	Población actual CP. Pueblo Nueva de Conta	29
2.2	Datos Estadísticos del INEI –Censos	29
2.3	Tasa de crecimiento	30
2.4	Aplicaciones del método aritmético	30
2.5	Calculo de la población futura	30
2.6	Caudal de infiltración	34
2.7	Valores de infiltración	34
3.1	Datos técnicos	41
3.2	Buzón de salida OUTFALL OF-01	55
3.3	Tabla de buzones	55
3.4	Tabla de colectores	61
3.5	Tabla de cargas sanitarias	67
3.6	Reporte de buzones del software SewerCAD	73
3.7	Reporte de colectores del Software	76

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Alcantarillado perpendicular sin intercepto.	14
Figura 1.2	Alcantarillado perpendicular con interceptor.	14
Figura 1.3	Alcantarillado perpendicular con interceptor y aliviadero.	15
Figura 1.4	Alcantarillado en abanico.	16
Figura 1.5	Sistema en bayoneta.	16
Figura 1.6	Sistema Longitudinal.	17
Figura 1.7	Sistema Radial.	17
Figura 1.8	Numeración de las cámaras de inspección.	20
Figura 3.1	Sección de tubería.	39
Figura 3.2	Detalle y disposición de colectores.	41
Figura 3.3	Ubicación de componentes en el Programa.	45
Figura 3.4	Trazado de tuberías empleando la barra de prototipos.	46
Figura 3.5	Diagrama de flujo.	46
Figura 3.6	Ingreso de datos al programa a través de ventanas de dialogo.	47
Figura 3.7	Selección de la opción tabular.	48
Figura 3.8	Ingreso de datos al programa a través de tablas.	48
Figura 3.9	Ingreso de cargas al programa.	49
Figura 3.10	Selección de la opción (pattern load- base flow & pattern)	50
Figura 3.11	Creando la alternativa de infiltración	50
Figura 3.12	Ingreso de datos en la alternativa de infiltración	51
Figura 3.13	Creación de escenarios para el cálculo de la carga de infiltración	51
Figura 3.14	Selección de la alternativa de infiltración e influjo en escenarios	52
Figura 3.15	Ejecución del programa en escenarios	52
Figura 3.16	Procedimiento para el cálculo	53
Figura 3.17	Ventana de resultados	54
Figura 3.18	Tabla de resultados	54
Figura 4.1	Conexiones domiciliarias.	81
Figura 4.2	Esquema de una conexión domiciliaria a una tubería sub-alterna	82
Figura 4.3	Buzones tipo I y tipo II.	84
Figura 4.4	Canaletas de buzones.	85

Figura 4.5	Dados de concreto.	86
Figura 4.6	Cruce del colector en el ingreso al C.P. Nueva Conta.	87

## LISTAS DE SÍMBOLOS Y SIGLAS

$e^{\circ}$	Angulo Central
A	Área mojada
<b>C.P.</b>	Centro Poblado
$Q_i$	Caudal de Infiltración
$Q_{md}$	Caudal Máximo Diario
$Q_{mh}$	Caudal Máximo Horario
$Q_P$	Caudal Promedio
$Q_u$	Caudal Unitario
n	Coefficiente de rugosidad
$k_1$	Coefficiente máximo diario
$k_2$	Coefficiente máximo horario
$Q_{cd}$	Caudal de Contribución de desagüe
D	Diámetro de la tubería
b	Factor de escala
$H_a$	Hectaria
$L_c$	Longitud de tubería
S	Pendiente de tubería
P	Perímetro mojado
$T_0$	Periodo de retraso
T	Periodo optimo de Diseño
$P_i$	Población Actual
$P_f$	Población futura
<b>PUND</b>	Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo
<b>RH</b>	Radio Hidráulico
r	Tasa de descuento
$\sigma_t$	Tensión Tractiva
$\tau$	Tensión tractiva
Y	Tirante de agua residual
VC	Velocidad Crítica
VD	Velocidad de Diseño

## INTRODUCCIÓN

El tema que se desarrolla en el presente Informe de Suficiencia es de mucha importancia para la población y autoridades locales, en vista que se han comprometido en dar solución en la brevedad a los problemas de la falta de redes y una planta de tratamiento del alcantarillado, que vienen padeciendo todos los habitantes del C.P. Pueblo Nuevo de Conta. Este informe viene a formar parte del Expediente Técnico del Proyecto de Redes y Planta de Tratamiento del Alcantarillado, el mismo que permitirá realizar la obra que es anhelo esperado por mucho tiempo y habituándose constatado in situ todos los padecimientos que tienen dichos pobladores por la falta de este servicio básico.

El diseño como se podrá ver y en su desarrollo en el presente documento, ha requerido efectuar trabajos de campo, gabinete y el diseño con toda la fundamentación técnica que se requiere en el campo ingenieril.

Por lo indicado, se ha desarrollado el diseño tanto de las redes colectoras, conexiones domiciliarias y emisor de alcantarillado, y de acuerdo al Índice del tema aprobado se desarrolla en 4 capítulos y un último dedicado a las conclusiones y recomendaciones.

A continuación se mencionan el contenido de cada capítulo:

El Capítulo I, hace mención del fundamento teórico (conceptos básicos) referente al sistema de redes y emisor, descripción del sistema de redes a proyectarse, normado por el RNE dentro del cual se encuentra la Norma 0.70 de Redes de Aguas Residuales.

En el Capítulo II, se define los criterios y parámetros de diseño para el periodo óptimo, población, densidad, dotación, coeficientes de variaciones, contribución de las aguas de infiltración, y criterios para ubicar la red de colectores, buzones de inspección y emisor.

El Capítulo III, desarrolla el diseño de acuerdo a lo obtenido en el cálculo hidráulico de las redes de alcantarillado empleando la fórmula de Manning, así mismo se determinan los caudales de contribución, así como las pendientes, secciones, velocidades, tirantes y otros.

También se da a conocer el procedimiento empleado en el Cálculo Hidráulico utilizando el software sewerCad, describiendo el ingreso de datos forma de trazado de la red y algunas funciones de este programa hasta la ejecución del

mismo y la obtención de resultados, de velocidades y pendientes mínimas y máximas, que deben considerarse en el análisis de la red para su diseño.

En el Capítulo IV se describe conceptos básicos para la instalación de las conexiones domiciliaria, elementos que componen la acometida y los sistemas de instalación que se emplean.

Además se proyectan la infraestructura que se consideran en las redes de alcantarillado así como la instalación de cajas de registro domiciliario, buzones de Tipo I ( $d=1.20m$ ) y buzones de Tipo II ( $d=1.50m$ ), instalaciones de tuberías, construcción de canaletas, dados de concreto, diseño y detalles de estructuras especiales tales como, cruce del canal y otras que son necesarias en los proyectos de esta naturaleza; y posteriormente continúan con la línea emisora hasta la planta de tratamiento.

Finalmente en el Capítulo V se presentan las conclusiones y recomendaciones que se sugieren para el buen funcionamiento de la red, incluyendo la etapa posterior a su ejecución y anexos donde encontraremos los planos elaborados, fotos, especificaciones técnicas y otros.

## CAPITULO I: GENERALIDADES

### 1.1 FUNDAMENTO TEÓRICO PARA EL DISEÑO DE ALCANTARILLADO

#### 1.1.1 SISTEMAS DE REDES DE ALCANTARILLADO

Un sistema de alcantarillado consiste en un conjunto de tuberías y obras complementarias, que tienen por finalidad coleccionar y evacuar en forma segura y eficiente las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de aguas se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas.

#### Clasificación de los Sistemas de Redes de Alcantarillado

De acuerdo al modo en que pueden ser transportadas las aguas residuales se distinguen los siguientes sistemas:

- Sistema Sanitario o Separativo

En el cual se separan las aguas pluviales de las aguas negras, las cuales se coleccionan en forma independiente por tuberías separadas. Este tipo de sistema es muy ventajoso en zonas donde el aporte de las aguas pluviales es significativo y en algunos casos es posible darle otro uso para satisfacer alguna otra necesidad.

Es llamado también sistema doméstico, por la red escurre un solo tipo de agua residual, el doméstico y/o industrial o el desagüe pluvial, contemplándose por lo tanto una red para evacuar las aguas negras y otra para las aguas de lluvia. Este sistema supone que las edificaciones recogen separadamente sus aguas residuales, descargando a la calle las aguas de lluvia y por otra parte las aguas servidas al sistema separativo.

El sistema separativo ofrece múltiples ventajas sobre el sistema unitario, siendo la principal la económica ya que los costos de tratamiento, operación y mantenimiento son menores. Los costos iniciales de construcción pueden ser mayores que el sistema combinado pero en términos de costos totales del sistema separado, es más económico.

Este sistema adopta, por lo general, cuando el punto de vertimiento del desagüe por condiciones sanitarias se encuentra distante y se dispone de un lugar próximo para descargar las aguas pluviales. Resulta económico cuando los desagües precisan de tratamiento y bombeo.

El uso de un sistema separativo se recomienda en los siguientes casos:

- Cuando ya existe un sistema que puede utilizarse para evacuar las aguas negras pero no tiene capacidad suficiente para conducir al mismo tiempo las de lluvia.
- Cuando las aguas negras tengan que concentrarse en un solo punto de salida como una planta de tratamiento de aguas negras, y se disponga de otros medios de evacuación para las aguas de lluvia.
- En poblaciones pequeñas donde se requieren un sistema para eliminar las aguas negras ya que las aguas de lluvia no son necesarias evacuarlas.
- Cuando las aguas negras requieren tratamiento y bombeo, y que si se juntan con las aguas pluviales aumentaría el volumen de agua a tratar.
- Cuando los colectores del sistema separativo tengan que colocarse a una profundidad sustancialmente mayor.
- Cuando la área de drenar son reducidas y con pendiente suficiente, facilitando el escurrimiento del agua de lluvia por las superficies de las calles, hacia una corriente natural de drenaje.
- Cuando las redes del sistema se tienen que efectuar en terrenos de roca lo que obligaría a mayores excavaciones con mayor costo, para efectuar un sistema combinado de mayor tamaño.
- En lugares que disponen de escasos recursos económicos ya que se requiere menos inversión para realizar los sistemas de desagüe en forma separada de las aguas pluviales.

#### -Sistema Unitario o Combinado

En el cual se colectan las aguas provenientes de las precipitaciones y las aguas negras en una sola red de tuberías. Este sistema es ventajoso en zonas donde el aporte de aguas pluviales no es significativo. El costo inicial es más bajo comparado con el sistema separativo.

Con este sistema se toma difícil evitar o controlar la contaminación de las aguas receptoras debido a los grandes volúmenes de desagüe que se generan.

Este sistema fue práctica usual en el pasado, siendo dejado de lado en la actualidad.

- Cuando la zona que se va a drenar está muy densamente poblada y existe poco espacio para construir dos redes colectores.
- Cuando necesariamente las aguas negras como las aguas de lluvia tienen que ser elevadas por medio de equipos de bombeo.
- Cuando ya existe o hay que construir un sistema para la evacuación de aguas de lluvia, y la cantidad adicional de aguas negras constituye un porcentaje muy pequeño del gasto máximo, o cuando el costo adicional de un sistema separativo, incluyendo de bombeo y tratamiento de las aguas negras, resulte mayor que el costo de un sistema combinado, y no de consideraciones de tipo sanitario que prohíban la descarga de las combinadas, en un mismo desagüe o desagües.

#### -Sistema Pluvial

Es el sistema de evacuación de la escorrentía superficial producida por la lluvia.

#### 1.1.2 DISPOSICIÓN DE LA RED DE ALCANTARILLADO

No existe una regla general para la disposición de la red del alcantarillado, ya que esta debe ajustar a las condiciones físicas de cada población y estará en función de la ubicación de los colectores principales.

A continuación se presentan algunos esquemas que pueden ser utilizadas como guías.

#### A- Sistema perpendicular sin interceptor

Es un sistema adecuado para un alcantarillado pluvial, y que sus aguas pueden ser vertidas a una corriente superficial en cercanías de la población sin que haya riesgos para la salud humana ni deterioro de la calidad del cuerpo receptor.

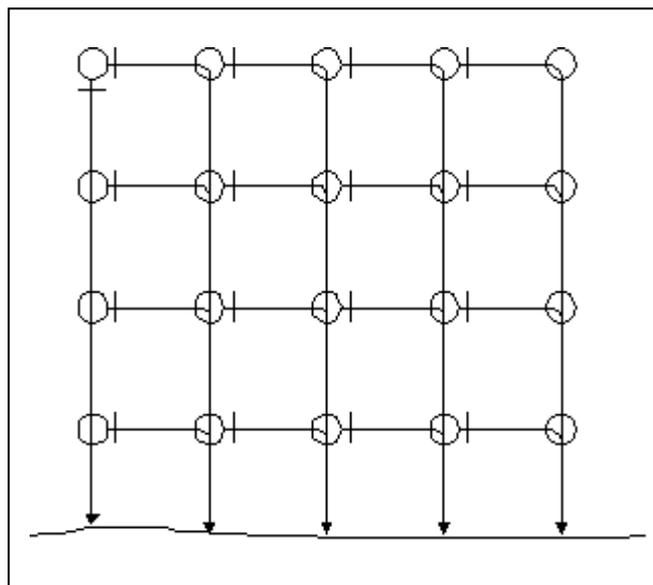


Figura N° 1.1 Alcantarillado perpendicular sin interceptor

#### B- Sistema perpendicular con interceptor

Generalmente es utilizado para sistemas de alcantarillado tipo unitario. El interceptor recoge el caudal de aguas residuales de la red y lo transporta a una planta de tratamiento de aguas residuales o vierte el caudal a la corriente superficial aguas abajo de la población para evitar riesgos para la salud humana.

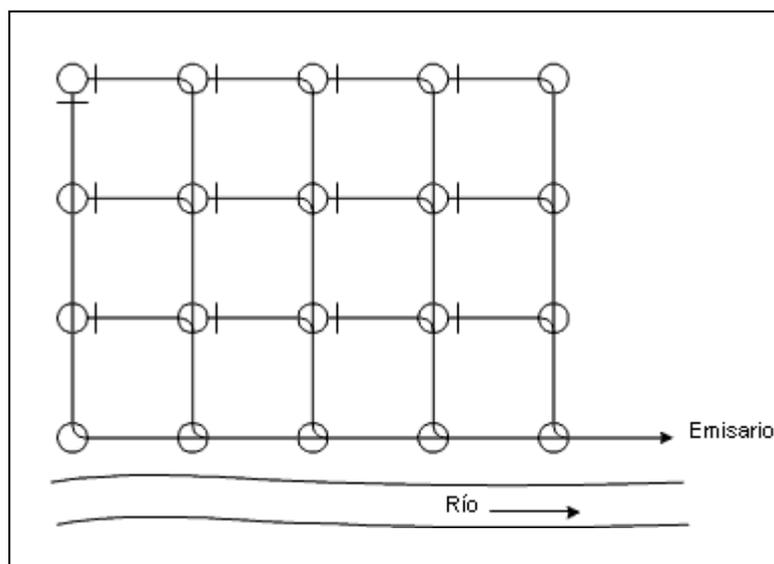


Figura N° 1.2 Alcantarillado perpendicular con interceptor

### C- Sistema perpendicular con interceptor y aliviadero

Es adecuado para alcantarillados combinados, ya que el aliviadero permitirá reducir la carga hidráulica pico, producida en el caso de una precipitación, que llegaría a la planta de tratamiento de aguas residuales. El caudal excedente de la precipitación es vertido por medio del aliviadero a la corriente superficial en cercanía de la población sin riesgo para la salud humana, debido a la dilución del caudal de aguas residuales (el caudal de aguas residuales en un alcantarillado combinado es del orden del 3% del caudal total)

Figura 1.3.

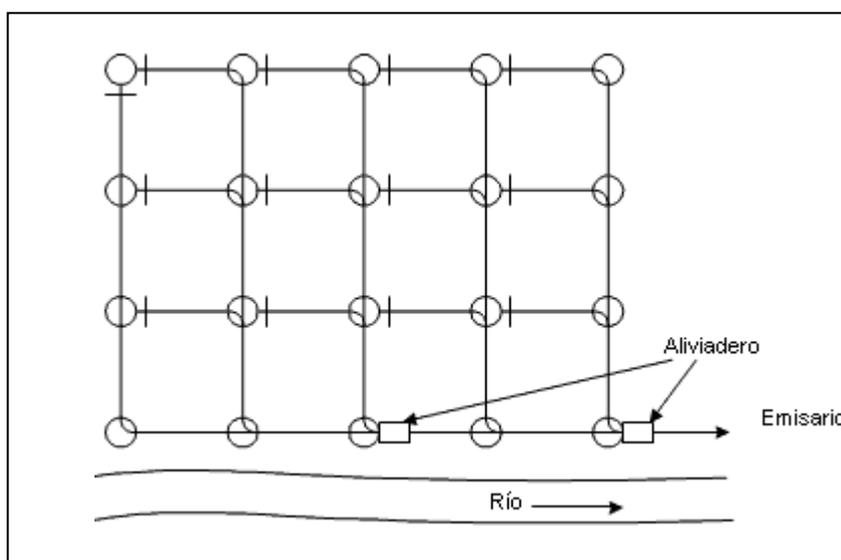


Figura Nº 1.3 Alcantarillado perpendicular con interceptor y aliviadero

### D. Sistema en abanico

Si se presentan condiciones topográficas especiales, puede adoptarse el esquema de abanico con interceptor o con aliviaderos, según sea el tipo de alcantarillado Figura. 1.4.

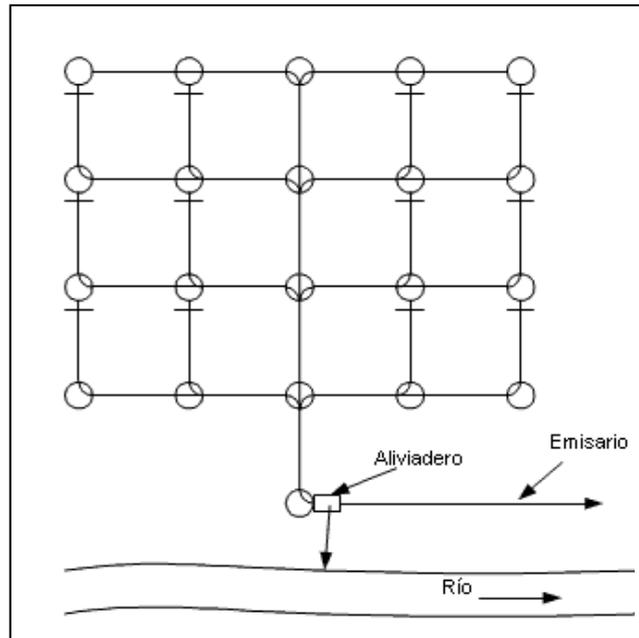


Figura Nº1.4 Alcantarillado en abanico

#### E . Sistema en bayoneta

Este sistema puede emplearse para alcantarillados unitarios en donde existan terrenos muy planos y velocidades muy bajas, Figura. 1.5.

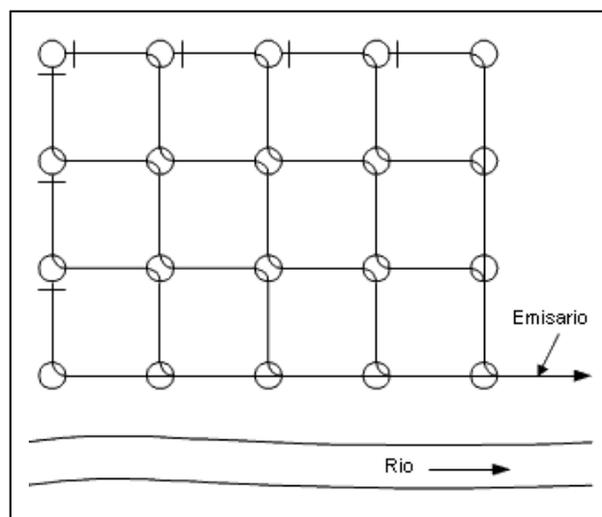


Figura Nº 1.5 Sistema en bayoneta

## F. Sistema Longitudinal

Este sistema es usualmente adoptado cuando los interceptores se encuentran lateralmente al mar, lago o río; donde tiene que bombearse, debido a las dificultades de construcción en terrenos bajos; esto hace que se derive al área drenada en una serie de zonas paralelas.

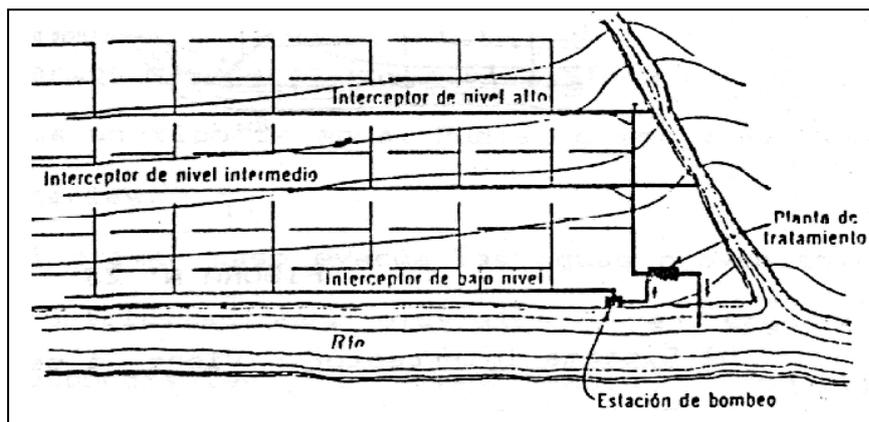


Figura Nº 1.6 Sistema Longitudinal

## G. Sistema Radial

En este sistema de Alcantarillado las aguas negras fluyen hacia fuera de la zona a drenar en forma de rayos de una rueda; se da usualmente en topografías en forma de cerro. Sin embargo el tipo de sistema estará definido básicamente por la forma del terreno, es decir la topografía de la zona.

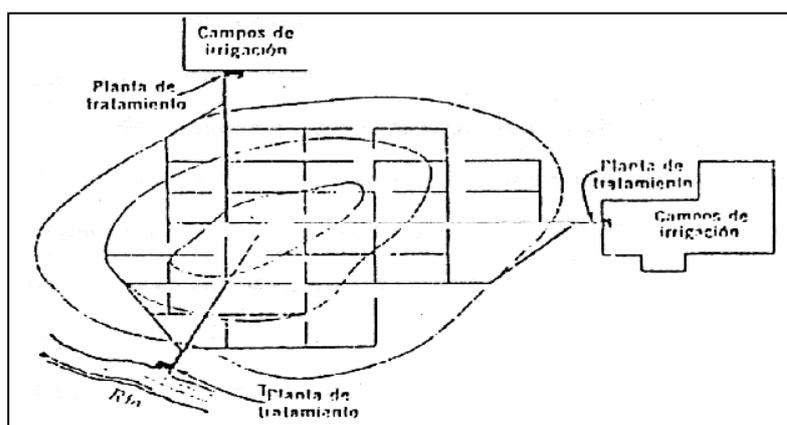


Figura Nº 1.7 Sistema Radial

### 1.1.3 CÁMARAS DE INSPECCIÓN

Las cámaras de Inspección podrán ser cajas de inspección, buzonetas y/o buzones de inspección.

- Las cajas de inspección son las cámaras de inspección que se ubican en el trazo de los ramales colectores, destinada a la inspección y mantenimiento del mismo. Puede formar parte de la conexión domiciliaria de alcantarillado. Se construirán en los siguientes casos:

- Al inicio de los tramos de arranque del ramal colector de aguas residuales.
- En el cambio de dirección del ramal colector de aguas residuales.
- En un cambio de pendiente de los ramales colectores.
- En lugares donde se requieran por razones de inspección y limpieza.

En zonas de fuerte pendiente corresponderá una caja por cada lote atendido, sirviendo como punto de empalme para la respectiva conexión domiciliaria. En zonas de pendiente suave la conexión entre el lote y el ramal colector podrá ser mediante cachimba, tee sanitaria o yee en reemplazo de la caja y su registro correspondiente.

La separación máxima entre cajas será de 15 m.

- Las buzonetas se utilizan en las tuberías principales en vías peatonales cuando la profundidad sea menor de 1,00 m sobre la clave del tubo. Se proyectarán sólo para tuberías principales de hasta 200 mm de diámetro. El diámetro de las buzonetas será de 0.60 m.
- Los buzones de inspección se usarán cuando la profundidad sea mayor de 1,0 m sobre la clave de la tubería.

El diámetro interior de los buzones será de 1,20 m para tuberías de hasta 800 mm de diámetro y de 1,50 m para las tuberías de hasta 1200 mm. Para tuberías de mayor diámetro las cámaras de inspección serán de diseño especial. Los techos de los buzones contarán con una tapa de acceso de 0,60 m de diámetro.

- Los buzones y buzonetas se proyectarán en todos los lugares donde sea necesario por razones de inspección, limpieza y en los siguientes casos:

En el inicio de todo colector.

En todos los empalmes de colectores.

En los cambios de dirección.

En los cambios de pendiente.

En los cambios de diámetro.

En los cambios de material de las tuberías.

- En los cambios de diámetro, debido a variaciones de pendiente o aumento de caudal, los buzones se diseñarán de manera tal que las tuberías coincidan en la clave, cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.
- Para tuberías principales de diámetro menor de 400 mm; si el diámetro inmediato aguas abajo, por mayor pendiente puede conducir un mismo caudal en menor diámetro, no se usará este menor diámetro; debiendo emplearse el mismo del tramo aguas arriba.
- En las cámaras de inspección en que las tuberías no lleguen al mismo nivel, se deberá proyectar un dispositivo de caída cuando la altura de descarga o caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1 m (Ver anexo 2).
- La distancia entre cámaras de inspección y limpieza consecutivas está limitada por el alcance de los equipos de limpieza. La separación máxima depende del diámetro de las tuberías. Para el caso de las tuberías principales la separación será de acuerdo a la siguiente cuadro N° 1.1.

**Cuadro N° 1.1 Distancia entre cámaras de inspección**

DIÁMETRO NOMINAL DE LA TUBERÍA (mm)	DISTANCIA MÁXIMA (m)
100-150	60
200	80
250 a 300	100
Diámetros mayores	150

**Fuente:** Elaboración propia

- Las cámaras de inspección podrán ser prefabricadas o construidas en obra. En el fondo se proyectarán canaletas en la dirección del flujo.



## 1.2.2 DESCARGAS DE AGUAS RESIDUALES

Las descargas consisten en las contribuciones de aguas residuales a través de categorías como comerciales, industriales, estatales, sociales, domésticas y puntuales. Estas contribuciones se terminan teniendo en cuenta el consumo de agua y mediante el registro de aforos del desagüe por intermedio del operador capacitado.

Clasificación de las Aguas Residuales.

De no existir las redes de recolección de las aguas residuales, se pondría en peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

Las aguas residuales pueden tener varios orígenes:

- Comerciales.- son los descargues del desagüe que contribuyen los restaurantes, tiendas, boticas, mercados, etc.
- Industriales.-Se originan de los desechos de procesos industriales o manufactureros y, debido a su naturaleza, pueden contener, además de los componentes citados anteriormente, elementos tóxicos tales como plomo, mercurio, níquel, cobre y otros, que requieren ser removidos en vez de ser vertidos al sistema de alcantarillado.
- Estatales.-son las descargas del desagüe que contribuyen la Municipalidad Distrital, Centro de Salud, Estadio Municipal, Centros Educativos, PNP, gimnasio, etc.
- Sociales.-Son las descargas del desagüe que contribuye la asociación de madres de familia, parroquia, etc.
- Domésticos.- Son aquellas provenientes de inodoros, lavaderos, cocinas y otros elementos domésticos. Esta agua están compuestas por sólidos suspendidos(generalmente materia orgánica biodegradable), sólidos sedimentables (principalmente materia inorgánica), nutrientes (nitrógeno y fósforo) y organismos patógenos.
- Aguas de lluvia: Proveniente de la precipitación pluvial y, debido a su efecto de lavado sobre tejados, calles y suelos, pueden contener una gran cantidad de sólidos suspendidos; en zonas de alta contaminación atmosférica, pueden contener algunos metales pesados y otros elementos químicos.

o Puntuales.- Son las descargas del desagüe que contribuye hacia un buzón o red existentes, así como del parque ecológico, denuncia minero, etc.

Por lo tanto en el proyecto se ha considerado solamente descarga de aguas residuales domesticas debido a que actualmente no cuentan con otros servicios.

### 1.2.3 TRABAJOS DE CAMPO PARA LA UBICACIÓN DE REDES DE COLECTORES

- Coordinación con la Municipalidad distrital del CP. Pueblo Nuevo de Conta, dirigentes y usuarios de la localidad.
- Se ha verificado las futuras conexiones de desagüe.
- Se ha ubicado las áreas de propiedad privada.
- El levantamiento topográfico se ha realizado teniendo en cuenta la ubicación proyectada de los buzones. Para determinar las profundidades de los buzones de arranque y de algunos rasantes de las vías que se encuentran por encima del nivel de vereda se ha utilizado el nivel topográfico.
- Se ha realizado calicatas para el estudio de suelos.

#### Trabajo de gabinete

- Elaboración del diseño de trazos de redes de colectores y ubicación de buzones para luego enumerarlas adecuadamente, utilizando parámetros de diseño del R.N.E., bibliografías, información de las entidades anteriormente mencionadas, criterio personal y SewerCad.
- Digitar en el Microsoft Excel los tramos considerados en el diseño, las longitudes de cada tramo, las profundidades de los buzones de arranque y otros determinados en campo con el nivel topográfico, nombre de las calles, etc; cuyos datos se ingresara al software SewerCad.

### 1.3 NORMATIVIDAD EMPLEADA PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

La demanda de consumo de agua potable y la contribución del desagüe en el área del proyecto se ha obtenido aplicando a la población estimada de

saturación las dotaciones de consumo que establece en el Reglamento Nacional de Edificaciones y mediante los datos obtenidos en los trabajos de campo consideramos lo siguiente:

- Se considerara que el ochenta por ciento (80%) del caudal máximo horario de agua potable consumido ingresa al sistema de alcantarillado.
- No se permitirá el ingreso de caudales por exceso o sobrantes de agua de regadío.
- El diámetro mínimo de los colectores será de 200mm (Ø8").
- Los colectores se proyectaran en tramos rectos entre cámaras de inspección.
- La velocidad máxima menor o igual a 3.0 m/s.
- La velocidad mínima mayor o igual a 0.6 m/s.
- Tirante Máximo 75% del Diámetro.
- Distancia Máxima entre buzones para:
  - Tuberías de 200 mm. =80m.
  - Tuberías de 250 mm a 300 mm = 100m.
  - Tuberías de mayor diámetro = 150m.
  - Tipo de Buzón (I,II) y estructura de registro.
- Población actual = 3,560 hab.
- Población Futura (20 años) =4,961 hab.
- Densidad Poblacional = 4.00 hab/conex.
- Variación de consumo diario = 1.30
- Variación de consumo horario = 2.60
- Tasa de infiltración = 0.5 l/s\*km.
- Dotación de agua potable (ver memoria de cálculo)= 200l/hab/día.
- En los primeros 300 m de las redes de alcantarillado la Velocidad de Diseño (Vd ) será menor de 0.6 m/s y la pendiente mínima (Smín) igual a 0.8%.  
Para el cálculo se tomo en cuenta el Reglamento Nacional de Edificaciones, el cual contiene la norma OS.070, redes de aguas residuales.

### 1.3.1 REDES DE AGUAS RESIDUALES

#### -Dimensionamiento Hidráulico

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

Las pendientes de las tuberías deben cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de Tensión Tractiva Media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t = 1,0$  Pa, calculada para el caudal inicial ( $Q_i$ ), valor correspondiente para un coeficiente de Manning  $n = 0,013$ . La pendiente mínima que satisface esta condición puede ser determinada por la siguiente expresión aproximada:

$$S_{min} = 0,0055 Q_i^{-0,47} \quad (1.1)$$

en donde:

$S_{min}$  = Pendiente mínima (m/m)

$Q_i$  = Caudal inicial (L/s)

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

Las tuberías y accesorios a utilizar deberán cumplir con las normas técnicas peruanas vigentes y aprobadas por el ente respectivo.

- La máxima pendiente admisible es la que corresponde a una velocidad final.  $V_f = 5$  m/s; las situaciones especiales serán sustentadas por el proyectista.
- Cuando la velocidad final ( $V_f$ ) es superior a la velocidad crítica ( $V_c$ ), la mayor altura de lámina de agua admisible debe ser 50% del diámetro del colector, asegurando la ventilación del tramo. La velocidad crítica es definida por la siguiente expresión:

$$V_c = 6 \cdot \sqrt{g \cdot R_H} \quad (1.2)$$

en donde:

$g$  = Aceleración de la gravedad ( $m/s^2$ )

$V_c$  = Velocidad crítica (m/s)

$R_H$  = Radio hidráulico (m)

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

- Los diámetros nominales de las tuberías no deben ser menores de 100 mm.

#### -Ubicación y recubrimiento de tuberías

- En las calles o avenidas de 20 m de ancho o menos se proyectará una sola tubería principal de preferencia en el eje de la vía vehicular. En avenidas de más de 20 m de ancho se proyectará una tubería principal a cada lado de la calzada.
- La distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente más cercano de la tubería principal debe ser como mínimo 1,5 m.
- La distancia mínima entre los planos verticales tangentes más próximos de una tubería principal de agua y una tubería principal de aguas residuales, instaladas paralelamente, será de 2 m, medido horizontalmente
- La mínima distancia libre horizontal medida entre ramales distribuidores y ramales colectores, entre ramal distribuidor y tubería principal de agua o alcantarillado, entre ramal colector y tubería principal de agua o alcantarillado, ubicados paralelamente, será de 0.20 m. Dicha distancia debe medirse entre los planos tangentes más próximos de las tuberías
- El recubrimiento sobre las tuberías no debe ser menor de 1.0 m en las vías vehiculares y de 0.60 m en las vías peatonales y/o en zonas rocosas, debiéndose verificar para cualquier profundidad adoptada, la deformación (deflexión) de la tubería generada por cargas externas. Para toda profundidad de enterramiento de tubería el proyectista planteará y sustentará técnicamente la protección empleada.
- Excepcionalmente el recubrimiento mínimo medido a partir de la clave del tubo será de 0.20 mm. cuando se utilicen ramales colectores y el tipo de suelo sea rocoso.
- En todos los casos, el proyectista tiene libertad para ubicar las tuberías principales, los colectores de alcantarillado y los elementos que forman parte de la conexión domiciliar de agua potable y alcantarillado, de forma conveniente,

respetando los rangos establecidos y adecuándose a las condiciones del terreno; el mismo criterio se aplica a las protecciones que considere implementar.

- Los casos en que la ubicación de tuberías no respete los rangos y valores mínimos establecidos, deberán ser debidamente sustentados.

En las vías peatonales, pueden reducirse las distancias entre las tuberías y entre éstas y el límite de propiedad, así como, los recubrimientos siempre y cuando:

- Se diseño protección especial a las tuberías para evitar su fisuramiento o rotura.
- Si las vías peatonales presentan elementos (bancas, jardineras, etc.) que impidan el paso de vehículos.

- En caso de posibles interferencias con otros servicios públicos, se deberá coordinar con las entidades afectadas con el fin de diseñar con ellas, la protección adecuada. La solución que adopte debe contar con la aprobación de la entidad respectiva.

- En los puntos de cruce de tuberías principales de alcantarillado con tuberías principales de agua de consumo humano, el diseño debe contemplar el cruce de éstas por encima de las tuberías de alcantarillado, con una distancia mínima de 0,25 m medida entre los planos horizontales tangentes más cercanos. En el diseño se debe verificar que el punto de cruce evite la cercanía a las uniones de las tuberías de agua para minimizar el riesgo de contaminación del sistema de agua de consumo humano.

- Si por razones de niveles disponibles no es posible proyectar el cruce de la forma descrita en el ítem anterior, será preciso diseñar una protección de concreto en el colector, en una longitud de 3 m a cada lado del punto de cruce.

- La red de aguas residuales no debe ser profundizada para atender predios con cota de solera por debajo del nivel de vía. En los casos en que se considere necesario brindar el servicio para estas condiciones, se debe realizar un análisis de la conveniencia de la profundización considerando sus efectos en los tramos subsiguientes y comparándolo con otras soluciones.

### 1.3.2 PENDIENTE DE LA TUBERÍA

La pendiente debe generar velocidades aceptables en la red de alcantarillado. Procurar que la pendiente asegure velocidades uniformes en el trayecto, para conseguir las mejores condiciones hidráulicas. En la elección de la pendiente del colector se debe tener presente lo siguiente:

- a) Si la pendiente del terreno es mayor que la pendiente mínima se adopta la pendiente del terreno.
- b) Si la pendiente del terreno es menor o igual que la pendiente mínima se adopta la pendiente mínima.

La pendiente de las tuberías debe cumplir la condición de autolimpieza aplicando el criterio de tensión tractiva. La tensión tractiva es el esfuerzo tangencial unitario asociado al escurrimiento por la gravedad en la tubería de alcantarillado, ejercido por el líquido sobre material depositado. Cada tramo debe ser verificado por el criterio de tensión tractiva media ( $\sigma_t$ ) con un valor mínimo  $\sigma_t=1.0$  Pa.

En los tramos iniciales de los colectores (Arranque), en los cuales se presentan bajos caudales, se recomienda calcular la pendiente con una tensión tractiva de 1 Pa. A continuación se muestra la expresión matemática para el cálculo de la tensión tractiva.

$$\sigma_T = \gamma R_h S \quad (1.3)$$

En donde:

$\sigma_T$  : Tensión tractiva

$\gamma$  : Peso específico

$R_h$  : Radio Hidráulico

$S$  : Pendiente de colector

## CAPITULO II: PARÁMETROS DE DISEÑO

### 2.1 DETERMINACIÓN DE LA POBLACIÓN DE DISEÑO

Para la elaboración del proyecto, se requiere una serie de estudios preliminares de diversos factores debido al hecho que los sistemas de alcantarillados están constituidos por estructuras que deben ser diseñadas para satisfacer las necesidades de la población durante un periodo de funcionamiento de muchos años, para lo cual se necesita determinar principalmente factores como:

- Período de diseño
- Población futura de diseño
- Dotación
- Área de diseño

### 2.2 DENSIDAD DE LA POBLACIÓN Y PERIODO DE DISEÑO

#### 2.2.1 PERIODO DE DISEÑO

El periodo de diseño es el tiempo de duración que tendrá una obra, donde esta sea útil y eficiente en una determinada cantidad de años. Existen dos criterios para determinar el periodo de diseño: Población – tiempo, nos indica que debemos asumir población para luego calcular el tiempo en que se alcanzara esa población.

Tiempo – Población, asumimos un periodo de tiempo para luego calcular la población que se alcanzara al final de este tiempo.

El periodo recomendable según el Reglamento Nacional de Edificaciones (R.N.E.)

Para poblaciones de 2.000 hasta 20.000 habitantes se considera 15 años

Para poblaciones de 20.000 a más se considera de 10 años.

#### 2.2.2 DENSIDAD DE POBLACIÓN ACTUAL.

De acuerdo a los planos de lotización de las áreas de estudio, existen 890 viviendas. La densidad poblacional recomendada en la Norma OS.050 del Reglamento Nacional de Edificaciones es de 6 habitantes/vivienda. En el Cuadro N°2.1 se muestra la población actual.

En una pequeña encuesta realizada por cada vivienda se ha encontrado que en las familias hay un promedio de 4 habitantes por lo que se ha determinado que el método aritmético es el más adecuado, descartándose el método geométrico por no ajustarse a las condiciones reales. Además el método geométrico solo se aplica en una población en iniciación o en saturación que no es el comportamiento del Centro Poblado Pueblo Nuevo de Conta.

El método aritmético se aplica a poblaciones en franco crecimiento; y el Centro Poblado de Pueblo Nuevo de Conta se encuentra en esta situación. Por tanto se considera un valor para  $r = 70,07$  hab/año por ser el que mejor se adopta a la realidad. El detalle del cálculo de  $r$  se muestra en el Cuadro N°2.4.

Para el Centro Poblado de Pueblo Nuevo de Conta, el cálculo de la población futura se ha considerado por el método aritmético, tomando como dato un periodo de diseño de 20 años.

Cuadro N°2.1 POBLACIÓN AL AÑO 2011 DEL C.P. PUEBLO NUEVO DE CONTA

Números de vivienda (del plano de Conexiones Domiciliarias CD 1)	Densidad Poblacional R.N.E (habitantes/vivienda)	Población Actual (habitantes)
890 viviendas	4	3,560

FUENTE: Elaboración propia

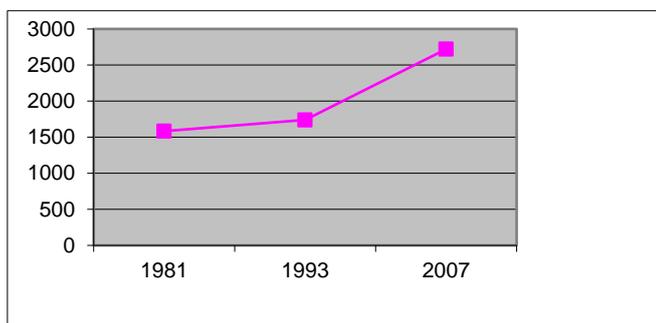
### CALCULO DE LA POBLACIÓN

Cuadro N°2.2 DATOS ESTADÍSTICOS DEL INEI –CENSOS

Año	Población
1,981	1,584
1,993	1,739
2,007	2,720

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro N° 2.3 TASA DE CRECIMIENTO



FUENTE: Elaboración propia

Cuadro N°2.4 APLICACIÓN DEL MÉTODO ARITMÉTICO

Año	Población	$r = (P_{i+1} - P_i) / (t_{i+1} - t_i)$ hab/año
1,981	1,584	
1,993	1,739	12,92
2,007	2,720	70,07
2,011	3,560	41,49

FUENTE: Elaboración propia

Cuadro N° 2.5 CALCULO DE LA POBLACIÓN FUTURA

Año	Población (habitantes)	OBSERVACION
2,011	3,560	$P_0 = 3,560$ hab
2,031	4,961	Si: $t = 20$ años $r = 70.07$ hab/año $P_f = P_0 + (1+r \cdot t)$

FUENTE: Elaboración propia

## 2.3 DOTACIONES A EMPLEAR

### 2.3.1 DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

La dotación representa la cantidad de agua que se necesita para desarrollar las actividades domésticas, industriales y comerciales. Se expresa en litros/habitante/día. Tomando en cuenta uno de los factores que es el clima, la dotación de agua variara de acuerdo a la temperatura de la zona a abastecer, así en temperaturas extremos el consumo es mayor que en un clima frío, también las costumbres y hábitos de la población de la localidad es importante tomar en cuenta

No se cuenta con registros estadísticos de los consumo de agua para determinar la dotación en la localidad, por lo que se asume una dotación de 200 lt/hab./día para el consumo doméstico que es el predominante en la población.

$$\text{DOTACIÓN} = 200 \text{ lt/hab/día}$$

Este valor es concordante con el establecido en el Capítulo 4.2 DOTACIÓN del Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao (SEDAPAL)

## 2.4 COEFICIENTE DE VARIACION

Dentro de un sistema de agua potable el consumo de agua varía con las estaciones, los días de la semana y las horas del día. Estas variaciones son debidas a las actividades básicas de los pobladores, la magnitud de la población, el equipamiento urbano y las condiciones climáticas del área. Como se sabe un sistema de agua potable se diseña con la finalidad de suministrar agua en forma continua, a una adecuada presión y asegurando la potabilidad del mismo. Para cumplir con su objetivo es necesario que cada uno de los componentes del sistema sea diseñado satisfactoriamente, para ello es necesario conocer el funcionamiento cabal del sistema de acuerdo a las variaciones en los consumos de agua.

Para el dimensionamiento de sistemas de agua potable y alcantarillado se utilizan parámetros de variación diaria y horaria.

## 2.4.1 COEFICIENTES DE VARIACIÓN DEL CONSUMO DE AGUA POTABLE

### VARIACIONES DIARIAS (K1)

Representa la desviación máxima del consumo promedio respecto al consumo máximo diario, ó sea corresponde al consumo en el día de mayor incidencia, este coeficiente se denomina Consumo Máximo Diario (K1). Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K1 = \frac{\text{Consumo Máximo Diario}}{\text{Consumo Promedio Anual}} \quad (2.1)$$

Para el C.P. Pueblo Nuevo de Conta se considerará el siguiente valor, teniendo en cuenta las Normas vigentes establecidos en el Reglamento Nacional de Edificaciones y Reglamento de Elaboración de Proyectos de SEDAPAL:

Coficiente de Consumo Máximo Diario (K1) = 1.30 se adopta del Capítulo 4.3 VARIACIONES DE CONSUMO O GASTO del Reglamento de SEDAPAL.

### VARIACIONES HORARIAS (K2)

Representa la desviación máxima del consumo promedio respecto al consumo máximo horario, se refiere a la variación de consumo durante el día. Se le denomina Consumo Máximo Horario y su valor puede fluctuar entre 1.8 y 2.5 de la demanda promedio anual.

Se obtiene de acuerdo a la siguiente expresión:

$$K2 = \frac{\text{Consumo Máximo Horario}}{\text{Consumo Promedio Anual}} \quad (2.2)$$

Para el C.P. del Pueblo Nuevo de Conta se considerará el siguiente valor:

Coeficiente de Consumo Máximo Horario (K2) = 2.60 por las consideraciones adoptadas para K1.

## 2.5 CONTRIBUCIÓN DE LAS AGUAS DE INFILTRACIÓN A LA RED DE ALCANTARILLADO.

### 2.5.1 AGUAS DE INFILTRACIÓN Y APORTACIONES INCONTROLADAS

En el desarrollo del diseño del presente Informe de Suficiencia en lo, referente a la red de alcantarillado se ha tomado en cuenta la inevitable presencia de agua procedente de infiltraciones y aportaciones incontroladas, constituyendo un caudal adicional al propio del agua residual.

A continuación se hace una definición más detallada de:

Agua de Infiltración.- Incluye el agua del subsuelo que puede penetrar a la red de alcantarillado a través de las tuberías defectuosas, juntas de tuberías, paredes de buzones y en aquellas tuberías que por pasar los años de servicio comienzan a tener filtraciones.

Una de las causas principales de la infiltración en tuberías de desagüe como se ha mencionado es la que se produce a través de las juntas de las mismas.

A continuación se presenta un resumen de las causas que pueden originar las infiltraciones es por orden de ocurrencia:

#### Juntas

- ◆ Inadecuada instalación de las juntas entre tubos
- ◆ Las juntas se encuentra en mal estado.
- ◆ El material de las juntas se contraen.
- ◆ Rigidez en las juntas, provocando su rompimiento
- ◆ No se ocupa el espacio asignado para las juntas.

#### Tuberías

- ◆ Ataques de sustancias químicas
- ◆ Irregularidades en la tubería.

Paredes de los buzones.

- ◆ Mezcla pobre en la construcción de buzones de concreto
- ◆ Trabajo constructivo inadecuado.
- ◆ Fallas constructivas en los empalmes de los buzones con los colectores.

Para determinar la cantidad de agua de infiltración, se puede adoptar valores de infiltración de estudios realizados en EE.UU. o de Colombia, debido a que en el Perú no existen normas o investigaciones al respecto.

Después de haberse revisado Manuales de Ingeniería de Desagüe y realizado consultas, se presenta los valores o resultados obtenidos por algunos consultores norteamericanos:

Cuadro N°2.6 CAUDAL DE INFILTRACIÓN

CONSULTOR	CAUDAL DE INFILTRACIÓN (LT / MT/ SEG) x 10 <sup>-5</sup>			
	TUBERIA 200 mm	250 mm	300 mm	600 mm.
Greeley & Hansen	13.60	13.60	13.60	13.60
Metcalf & Eddy	10.90	13.60	16.00	32.60
Havens y Emerson	10.90	13.60	16.00	32.60
William A. Golf	13.60	17.10	20.00	40.80
Jhon Baffa.	10.90	13.60	16.00	32.60

FUENTE: Ricardo Alfredo López Cualla "Elemento de Diseño para Acueductos y Alcantarillados"

Según la información obtenida de Manuales Colombianos, exactamente del Ing. Ricardo Alfredo Cualla, presenta los siguientes valores de Infiltración:

Cuadro N° 2.7 VALORES DE INFILTRACIÓN

CONDICIONES	INFILTRACIÓN (Lt / s/ km)		
	ALTA	MEDIA	BAJA
Tubería existentes	4.0	3.0	2.0
Tuberías nuevas con unión de:			
Cemento	3.0	2.0	1.0
Caucho (Jebe).	1.5	1.0	0.5

FUENTE: Ricardo Alfredo López Cualla "Elemento de Diseño para Acueductos y Alcantarillados"

Según el valor adoptado corresponde a una Infiltración baja para tubería nueva con unión de caucho (jebe), además la zona del proyecto presenta un nivel freático bajo, por lo que le correspondería entonces un caudal de infiltración de 0.0005 lt/seg/mt.

**a) Aportaciones o Caudales Incontrolados Directos.-** Estos caudales dan lugar a un incremento súbito del caudal del agua residual. Las posibles fuentes de estas aportaciones son los caudales que ingresan de las tapas de los buzones y de las conexiones domiciliarias, en épocas de lluvia.

**b) Aportación de caudal a través de buzones:**

En los buzones situados en zonas bajas es frecuente que se produzcan entradas de caudales incontrolados, a través de la tapa superficial del mismo durante los periodos de lluvias.

Las causas posibles incluyen: agujeros en las tapas de los buzones encaje imperfecto entre el marco tapa, rotulas o rajaduras de las tapas de buzones.

Estos problemas pueden corregirse sellando las tapas o recreciendo los buzones. Los buzones pueden recrecerse construyendo una o varias vueltas adicionales con revestimiento. Cuando las tapas tienen agujeros, la única solución es cambiarla.

## 2.6 CRITERIOS PARA UBICAR RED DE COLECTORES, BUZONES DE INSPECCIÓN Y EMISOR

### 2.6.1 REDES DE COLECTORES

**a) Tuberías**

Ubicación: Para efectuar el diseño del trazo definitivo de las tuberías, previamente se fijarán las secciones transversales de todas las calles del proyecto, con la ubicación acotada y a escala de todos los servicios públicos de electricidad, teléfonos, agua, desagüe, canales de regadío, etc. tanto existente como proyectado.

- En las calles de 20 m de ancho o menos se ha proyectado una línea de alcantarillado de preferencia en el eje de la calle.

- Si el ancho de la vereda lo permite y no hay interferencia con otros servicios públicos, la tubería de alcantarillado podrá ubicarse en ella, pero la distancia entre la línea de propiedad y el plano vertical tangente al tubo, deberá ser como mínimo 2,0 m.
- La distancia mínima a cables eléctricos, telefónicos u otras instalaciones, será de 1,0 m medido entre planos verticales tangentes.

Profundidad mínima: Los colectores se proyectarán a una profundidad tal, que asegure satisfacer la más desfavorable de las siguientes condiciones:

- La profundidad requerida para prever el drenaje de todas las áreas vecinas.
- La profundidad necesaria para no interferir con otros servicios públicos existentes y/o proyectados, ubicados principalmente en las calles transversales a la línea del colector.
- Un recubrimiento mínimo de 1 m sobre la clave del colector en relación con el nivel de la calzada; salvo vías peatonales en que el recubrimiento podrá ser menor.

Profundidad máxima: La profundidad máxima será aquella que no ofrezca dificultades constructivas, de acuerdo al tipo de suelo y que no obligue al tendido de alcantarillas auxiliares. La profundidad máxima admisible recomendada, será de 5,0 m.

#### b) Cámaras de inspección o buzones

Las cámaras de inspección o buzones serán ubicadas en las redes de alcantarillado para facilitar la limpieza y mantenimiento de las mismas y evitar que se obstruyan debido a una acumulación excesiva de sedimentos.

Ubicación: Se han proyectado las cámaras de inspección en los siguientes casos:

- En el inicio de todo colector.
- En todos los empalmes de los colectores.
- En los cambios de dirección.
- En los cambios de pendiente
- En los puntos donde se diseñan caídas en los colectores.

- En todo lugar que sea necesario por razones de inspección y limpieza.
- En cada cámara de inspección se ha admitido solamente una salida del colector.

Separación máxima: La separación máxima entre las cámaras de inspección será de 80.00 m, por lo que se va emplear tuberías de 200 mm en nuestro proyecto y en el último tramo de 250 mm.

## CAPITULO III: DISEÑO HIDRÁULICO DE LA RED DE COLECTORES

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS FORMULAS TÍPICAS A SER EMPLEADAS EN EL DISEÑO

#### 3.1.1 LA FÓRMULA DE ROBERT MANNING

La fórmula de Manning es una evolución de la fórmula de Chézy para el cálculo de la velocidad del agua en canales abiertos y tuberías, propuesta por el ingeniero irlandés Robert Manning, en 1889, la misma que para el sistema S.I.:

$$Q = (A \times (R)^{2/3} \times S^{1/2}) / n \quad (3.1)$$

$$Q = V \times A \quad (3.2)$$

en donde:

Q = Caudal

A = área del perímetro mojado

R = radio Hidráulico

n = coeficiente de rugosidad de Manning

V = velocidad de escurrimiento

Para los diseños de las redes de alcantarillado del presente proyecto se ha empleado estas fórmulas para la determinación de los pendientes y velocidades del flujo del desagüe.

#### Características:

- Expresión para determinar las pérdidas de energía por fricción.
- Típicamente asociada con flujo en canales abiertos o alcantarillados.
- Ecuación empírica.
- Al igual que la ecuación de Hazen – Williams y por ser una ecuación empírica, sólo es aplicable bajo condiciones muy especiales de flujo y del fluido.
- Las pérdidas están expresadas en función de las mismas variables, diámetro del tubo, longitud, caudal y un coeficiente que involucra la rugosidad interna de cada tubería, además de un factor de conversión de unidades, el cual también está presente en la ecuación de Hazen – Williams.

- Al igual que la ecuación de Hazen – Williams, esta ecuación es fácil de manejar (depende de los mismos parámetros de que depende la ecuación de Hazen – Williams).

### 3.2 PENDIENTE USADAS SEGÚN MATERIAL EMPLEADO PARA TUBERÍAS

#### 3.2.1 PENDIENTE DE LAS REDES DE COLECTORES DEL ALCANTARILLADO

$$\text{Como: } Q = Vd \times Am \quad (3.3)$$

Se tiene:

$$Q = (D^{8/3} \times (2\pi\theta - 360 \times \text{sen}\theta)^{5/3} \times S^{1/2}) / (7257.15 \times n \times (2\pi\theta)^{2/3}) \quad (3.4)$$

Despejando “S” se obtiene:

$$S = ((7257.15 \times n \times (2\pi\theta)^{2/3} \times Q) / (D^{8/3} \times (2\pi\theta - 360 \times \text{sen}\theta)^{5/3}))^2 \quad (3.5)$$

en donde:

Vd = Velocidad de diseño

Am = Área de caudal mojado

S = Pendiente para el tendido de la tubería en cada tramo (m/m)

Q = Caudal de aporte en cada tramo de la red de alcantarillado (lps)

n = Coeficiente de rugosidad de la tubería.

D = Diámetro de la tubería (m)

$\theta$  = ángulo central en grados

### 3.3. CRITERIOS PREVIOS DE DIMENSIONAMIENTO DE SECCIÓN DE LAS TUBERÍAS.

#### 3.3.1 DIMENSIONAMIENTO DE LA SECCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.

Las fórmulas que se han aplicado consideran que la sección de la tubería está parcialmente llena, así como indica en la siguiente figura N° 3.1.

Del gráfico se obtiene:

$$\text{Cos}(\theta/2) = (D/2 - Y) / (D/2) \quad (3.6)$$

$$\text{Cos}(\theta/2) = 1 - 2*Y/D$$

$$\theta = 2*\arccos(1 - 2*Y/D)... \text{ (Radián)}$$

$$\theta^\circ = (2*\arccos(1 - 2*Y/D)*360) / (2*\pi).(Gr)$$

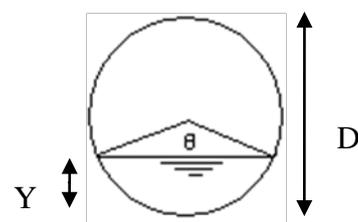


Figura N°3.1 Sección de tubería

Éste ángulo varía de acuerdo al caudal que va ser transportado por la tubería.

- Si el caudal a evacuar es mínimo el “ $\theta$ ” tiende a cero.
- Si el caudal a evacuar es a tubo lleno el “ $\theta$ ” tiende a 360°.

$$P = (\pi \times (D_o \times \theta)) / 360 \quad (3,8)$$

$$A = (\pi \times (D_o)^2 \times \theta) / (4 \times 360) - ((D_o)^2 \times \text{Sen}(\theta)) / 8 \quad (3.9)$$

### 3.3.2 DETALLE Y DISPOSICIÓN DE LOS COLECTORES

Determinación de las Cotas de Fondo de los Buzones y las Profundidades

Una vez determinado las cotas de tapa de buzones mediante trabajos de campo con el nivel topográfico y curvas de nivel se procede a determinar las profundidades de los buzones en función a los trabajos de campo y las pendientes calculadas para la instalación de tuberías de alcantarillado.

Para las profundidades de los buzones de arranque se ha determinado de acuerdo a la topografía del terreno entre la vía de la calle y la vereda de los Blocks. Para lo cual varían las profundidades de buzones y se ha considerado una profundidad mínima de 1.20 m., y las zanjas tendrán una profundidad mínima de 1 m. de recubrimiento sobre la clave del tubo.

Para determinar las cotas de llegada:

$$\text{Cota de llegada} = \text{Cota de salida} - S \times L / 1000 \quad (3.10)$$

Estas cotas determinadas se convierten en cotas de salida para los siguientes tramos. Las profundidades de inicio y final de los buzones se determina como:

Profundidad del buzón de inicio = cota de inicio (tapa) – cota de inicio (salida)

Profundidad del buzón de llegada = cota final (tapa) – cota final (llegada)

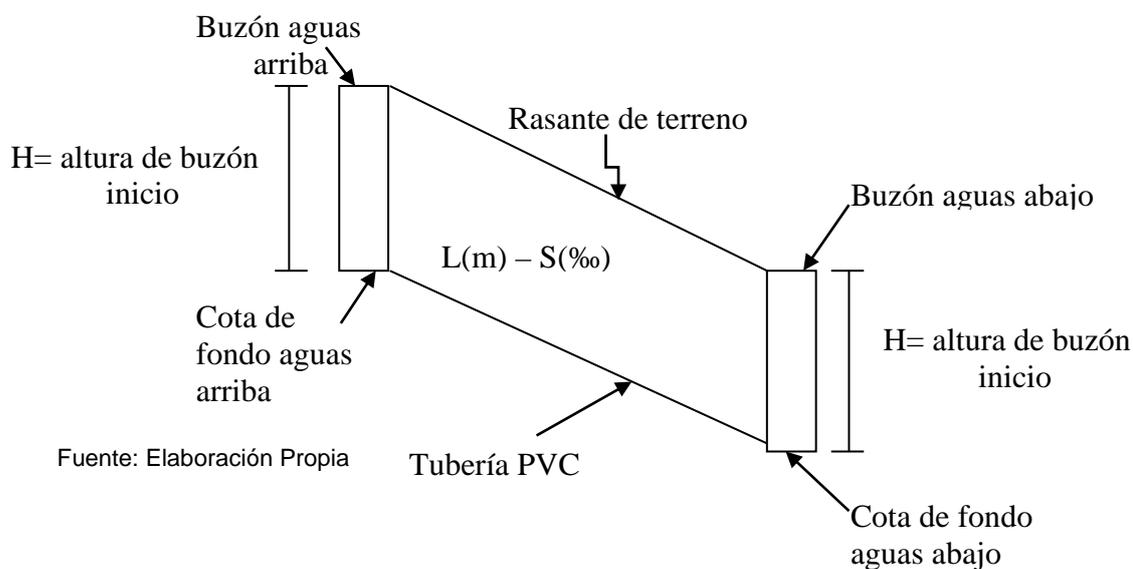


Figura N° 3.2 Detalle y disposición de colectores

### CUADRO N° 3.1 DATOS TÉCNICOS

Densidad	= 4.00	hab./ viv.
Población actual	= 3,560	hab.
Población Futura	= 4,961	hab.
Dotación	= 200	l/hab/día
coef.día K1	= 1.30	
coef.horaK2	= 2.60	
Tasa de Infiltración	= 0.0005	l/s x ml.
Long de tubería de Desagüe	= 14,829.5	mts

FUENTE: Elaboración Propia

### CÁLCULO:

Caudal promedio

$$Q_p = \frac{\text{pob.futura} * \text{dot}}{86400} \quad (3.11)$$

$$Q_p = \frac{4961 * 200}{86400} = 11.483 \text{ lt / seg}$$

Caudal Máximo Diario (Qmd):

$$Q_{md} = Q_p * K_1 \quad (3.12)$$

$$Q_{md} = 11.483 * 1.30 = 14.92 \text{ lt / seg}$$

Caudal Máximo Horario (Qmh):

$$Q_{mh} = Q_p * K_2 \quad (3.13)$$

$$Q_{mh} = 11.483 * 2.60 = 29.85 \text{ lt / seg}$$

Caudal de Infiltración (Qi):

$$Q_i = T_{\text{asainf.}} * L(\text{tuberia.desague}) = 7.41 \text{ lt / seg} \quad (3.14)$$

Caudal de contribución de Desagüe (Qcd):

$$Q_{cd} = 0.80 * Q_{mh} \quad (3.15)$$

$$Q_{cd} = 0.80 * 29.85 = 23.88 \text{ lt / seg}$$

Caudal para la obtención de caudal unitario (Qdu):

$$Q_{du} = Q_{cd} + Q_i \quad (3.16)$$

$$Q_{du} = 23.88 + 7.41 = 31.29 \text{ lt / seg}$$

Longitud de tubería de contribución de Desagüe (Lc): 14,829.50 mts.

Cálculo del Caudal Unitario para el Diseño ( $q_u$ ):

$$q_u = \frac{Q_{du}}{L_c} \quad (3.17)$$

en donde:

$q_u$  = caudal unitario por unidad de longitud

$Q_{du}$  = caudal de diseño

$L_c$  = longitud total del colector

$$q_u = 31.29/14,829.50$$

$$q_u = 0.00210998 \text{ Lt/s/m}$$

### 3.3.3 CRITERIO DE LA TENSIÓN TRACTIVA ( $\tau$ )

Su aplicación permite el control de la erosión, la sedimentación, y la producción de sulfuros, la tensión tractiva o fuerza de arrastre, es la fuerza tangencial por unidad de área mojada ejercida por el flujo de aguas residuales sobre un colector y en consecuencia sobre el material depositado, en la masa de aguas residuales de un tramo de colector de longitud  $L$ , con área de sección transversal  $A_m$  y perímetro mojado  $P_m$ , la tracción tractiva estará dada por el componente del peso ( $W$ ) en dirección del flujo dividido por el área mojada:

$$\tau = \frac{W \times \text{Sen} \phi}{P \times L}$$

Donde:

$$\tau = \text{tension tractiva} \left( \frac{N}{m^2}, Pa \right)$$

$P$  = perímetro mojado (m)

$L$  = longitud (m)

$W$  = Peso (Newton)

El peso ( $W$ ) esta dado por:

$$W = \rho \times g \times A_m \times L$$

Donde:

$$\rho = \text{Densidad de aguas residuales} \frac{Kg}{m^3}$$

$g$ =aceleración de la gravedad (m/s<sup>2</sup>)

$\tau = \rho \times g \times R H \times \text{sen}(\theta) = \text{Tan}\theta$ , y como la  $\text{Tan}\theta$  es la gradiente del colector,  $S$ (m/m), la ecuacion de tension tractiva puede ser escrita de la siguiente forma:

$$\tau = \rho \times g \times R H \times S$$

La tensión tractiva para el diseño de las redes de alcantarillado será calculada por intermedio de la siguiente ecuación.

$$\tau = S \times g \times \rho \times \left(\frac{D}{4}\right) \times \left(1 - \frac{360 \text{sen}\theta}{2\pi\theta}\right)$$

### 3.4 CALCULO DE LA RED DE COLECTORES APLICANDO EL SOFTWARE SEWERCAD

#### 3.4.1 ANÁLISIS Y DISEÑO DEL MODELO PARA EL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

##### MODELO ANALIZADO POR MEDIO DEL PROGRAMA SEWERCAD.

El análisis y simulación de redes de alcantarillado se realiza para investigar la relación compleja que existe entre las características de la red la descarga de los consumidores (domestico) estas cargas son aplicadas en un determinado momento.

Básicamente se calcula caudales, velocidades, tirantes, presiones y valores asociados en un momento determinado, mediante un cálculo hidráulico al modelo matemático desarrollado con el software.

Las aplicaciones del análisis y simulación de redes nos dan a conocer el comportamiento de los sistemas de recolección, diseño de nuevos sistemas, evaluación de la capacidad de conducción de la red existente, uso eficiente y/o reforzamiento de las redes existentes y un planeamiento contingente, nos brinda la solución de las redes para diferentes escenarios y alternativas.

El diseño de una red de Alcantarillado, consiste en estimar las dimensiones del conducto, teniendo presente restricciones técnicas (Velocidad, pendientes, cociente y/D. cobertura, tensión tractiva, etc.) y consideraciones económicas.

El software al simular la red emplea dos tipos de análisis el primero es análisis hidráulico en estado estático y análisis hidráulico en periodos extendidos.

a) Análisis Hidráulico en Estado Permanente.- En este tipo de análisis de flujo permanente se conoce los diámetros de todos los tramos de la red y descargas de los buzones, y se buscan las características hidráulicas del sistema en un momento determinado. El Diseño de la red se realiza en estado estático.

b) Análisis Hidráulico en Periodos Extendidos.- este análisis se da en una red de alcantarillado cuando la descarga varía en el día, y con ello los caudales en los colectores, buscando características finales de la red para diferentes instantes del día.

### UBICACIÓN DE COMPONENTES Y TRAZADO DE LA RED

Se debe ubicar cada uno de los componentes de la Red de Alcantarillado, luego se procede al trazado de las tuberías, para ello hacer uso de los prototipos( Manhole, Gravity y Outlet).

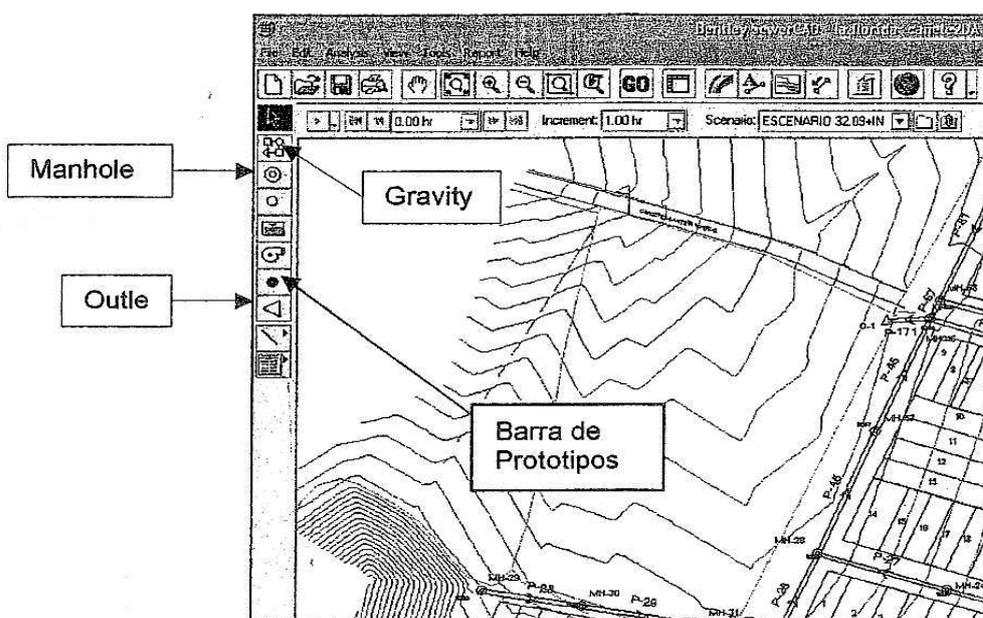


Figura N° 3.3 Ubicación de componentes en el Programa



Figura N° 3.4 Trazado de tuberías empleando la barra de prototipos

El trazado de la red se realizara según el diagrama de flujo del sistema escogido, para este caso se empleo el sistema perpendicular con interceptor, en donde el interceptor recoge las aguas residuales de la red y los conduce para su tratamiento final.

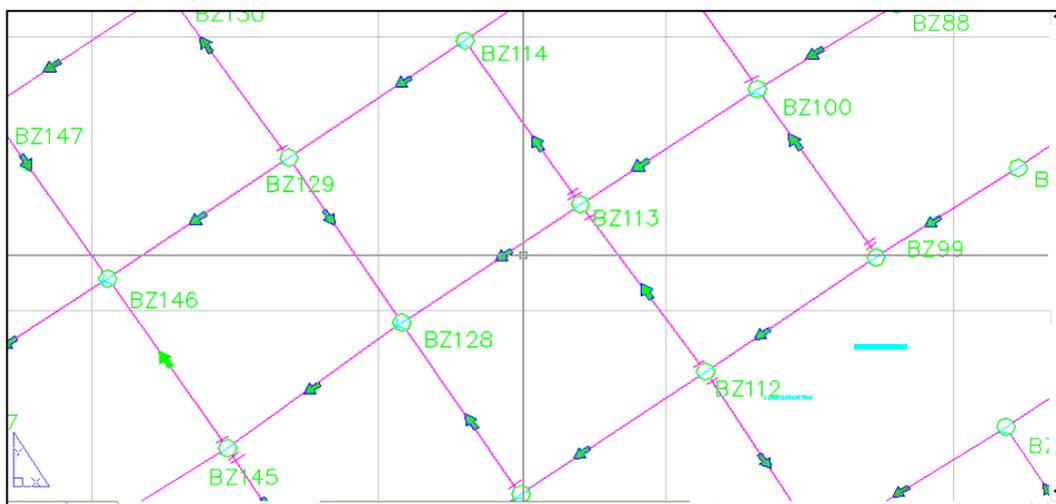


Figura N° 3.5 Diagrama de flujo

## INGRESO DE DATOS AL PROGRAMA

Para el ingreso de datos al programa SewerCAD se utilizan las 3 siguientes formas:

a) Diálogos: Se puede usar la herramienta de seleccionar – Select Tool, y hacer doble clic en un elemento para mostrar sus editores.

b) Tablas Flexibles: Hacer click en el botón de reporte tabular, para mostrar tablas dinámicas.

c) Editores de Alternativas: Las alternativas son usadas para ingresar datos para diferentes situaciones usadas en el manejador de escenarios.

- Ingreso de Datos físicos a la red

- Ingresando datos a través de las ventanas de dialogo.

1) Hacer doble click en cada elemento para mostrar sus editores e ingresar sus datos. Luego, click en OK. En estos editores se puede visualizar los resultados de cada elemento.

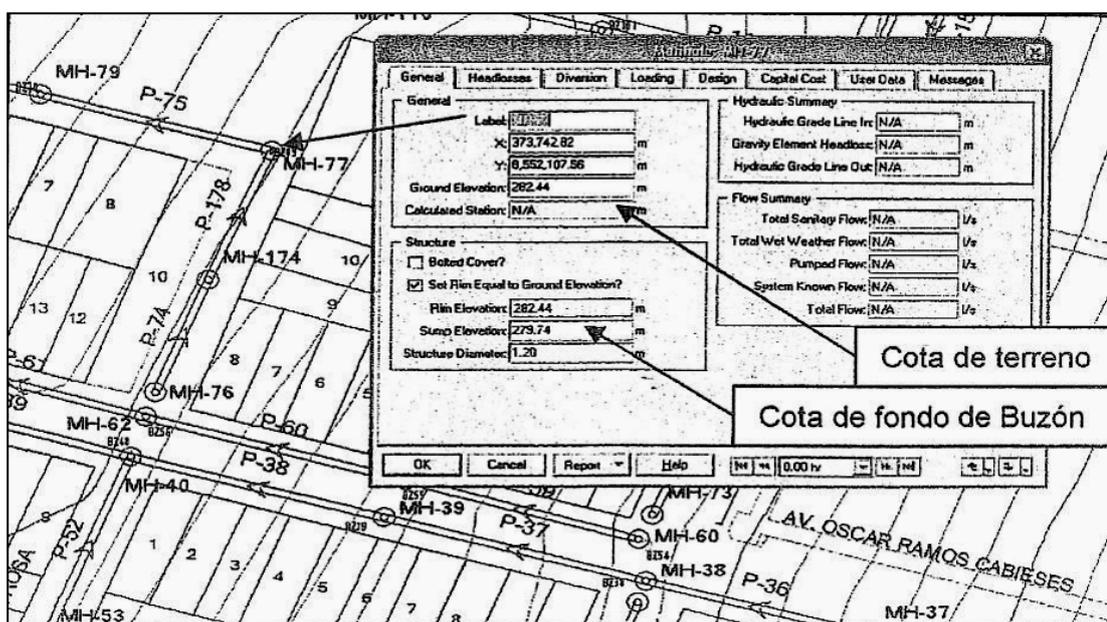


Figura N° 3.6 Ingreso de datos al programa a través de ventanas de dialogo

En la ventana se ingresara la cota de fondo de buzón y la cota de terreno del buzón seleccionado.

- 2) Hacer clic en el botón de reporte tabular, para mostrar las tablas dinámicas, seleccionar la tabla del elemento que se desea ingresar datos.

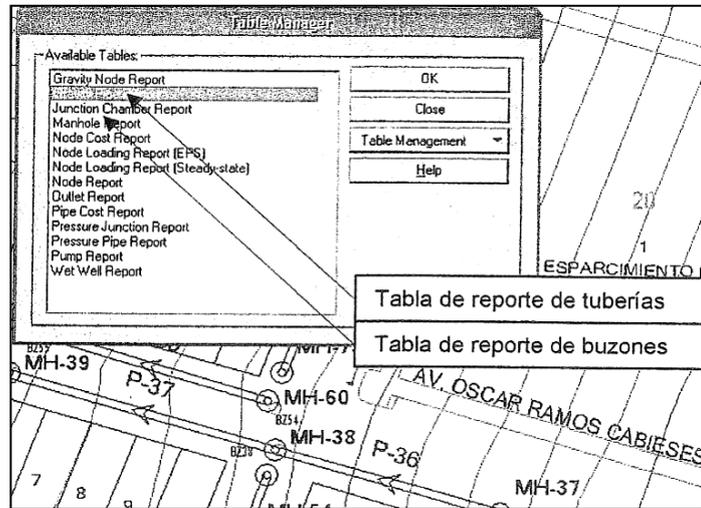


Figura Nº 3.7 Selección de la opción tabular

Seleccionar la tabla de reporte de tuberías a gravedad – Gravity Pipe Report e ingresar la información siguiente:

Label	Upstream Node	Downstream Node	Upstream Ground Elevation (m)	Downstream Ground Elevation (m)	Length (m)	Section Size	Material	Manning's n	Constructed Slope (%)	Set Invert to Upstream Structure?	Upstream Invert Elevation (m)	Set Invert to Downstream Structure?	Downstream Invert Elevation (m)	User Defined Bend Angle?	Bend Angle (rad/deg)	User Defined Length?	Section Shape
P-1	MH-1	MH-2	236.69	295.28	55.00	200 mm	PVC	0.010	2.5636	<input checked="" type="checkbox"/>	295.15	<input checked="" type="checkbox"/>	293.78	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-2	MH-2	MH-3	255.29	293.66	60.00	200 mm	PVC	0.010	3.8667	<input checked="" type="checkbox"/>	293.78	<input checked="" type="checkbox"/>	291.46	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-3	MH-133	MH-4	293.10	297.64	55.00	200 mm	PVC	0.010	2.8364	<input checked="" type="checkbox"/>	297.90	<input checked="" type="checkbox"/>	296.34	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-4	MH-3	MH-5	293.66	292.42	57.20	200 mm	PVC	0.010	1.8182	<input checked="" type="checkbox"/>	291.46	<input checked="" type="checkbox"/>	290.42	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-5	MH-6	MH-7	290.75	290.30	60.00	200 mm	PVC	0.010	1.5833	<input checked="" type="checkbox"/>	289.95	<input checked="" type="checkbox"/>	288.60	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-6	MH-7	MH-8	290.30	290.32	50.00	200 mm	PVC	0.010	1.5600	<input checked="" type="checkbox"/>	289.60	<input checked="" type="checkbox"/>	287.82	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-7	MH-5	MH-8	292.42	290.32	55.00	200 mm	PVC	0.010	4.7273	<input checked="" type="checkbox"/>	290.42	<input checked="" type="checkbox"/>	287.82	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-8	MH-8	MH-9	290.32	288.71	62.00	200 mm	PVC	0.010	1.7903	<input checked="" type="checkbox"/>	287.82	<input checked="" type="checkbox"/>	286.71	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-9	MH-10	MH-11	286.68	287.06	60.00	200 mm	PVC	0.010	2.7000	<input checked="" type="checkbox"/>	285.48	<input checked="" type="checkbox"/>	283.86	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-10	MH-9	MH-11	288.71	287.06	56.55	200 mm	PVC	0.010	5.0398	<input checked="" type="checkbox"/>	286.71	<input checked="" type="checkbox"/>	283.86	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-11	MH-11	MH-12	287.06	285.15	56.80	200 mm	PVC	0.010	0.8979	<input checked="" type="checkbox"/>	283.86	<input checked="" type="checkbox"/>	283.35	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-12	MH-13	MH-14	286.95	283.61	70.00	200 mm	PVC	0.010	4.3429	<input checked="" type="checkbox"/>	285.45	<input checked="" type="checkbox"/>	282.41	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-13	MH-14	MH-15	283.61	283.46	77.00	200 mm	PVC	0.010	1.4935	<input checked="" type="checkbox"/>	282.41	<input checked="" type="checkbox"/>	281.26	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-14	MH-12	MH-15	285.15	283.46	60.00	200 mm	PVC	0.010	3.4833	<input checked="" type="checkbox"/>	283.35	<input checked="" type="checkbox"/>	281.26	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-15	MH-15	MH-16	283.46	281.48	56.65	200 mm	PVC	0.010	2.2595	<input checked="" type="checkbox"/>	281.26	<input checked="" type="checkbox"/>	279.99	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular
P-16	MH-17	MH-18	283.28	280.78	70.00	200 mm	PVC	0.010	4.0429	<input checked="" type="checkbox"/>	281.78	<input checked="" type="checkbox"/>	278.95	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular

Figura Nº 3.8 Ingreso de datos al programa a través de tablas

En la tabla se ingresara datos de longitud, tipo de material, coeficiente de Manning, diámetro propuesto, cota de terreno aguas arriba, cota de terreno aguas abajo. La columna set invert to upstream structure debe seleccionarse para que la cota de fondo de buzón aguas arriba pueda coincidir con la cota de la tubería.

## INGRESO DE DATOS DE CARGAS (LOADING) AL PROGRAMA SEWERCAD

Las cargas se ingresan en los prototipos "Manhole", por ejemplo para el manhole MH -1 activar su ventana de dialogo y seleccionar la ventana Loading.

En cargas sanitarias tiempo seco (Sanitary (Dry – Weather) Flow), hacer click en Add y luego seleccionar Carga Patrón – flujo base (Pattern load – base Flow & Pattern).

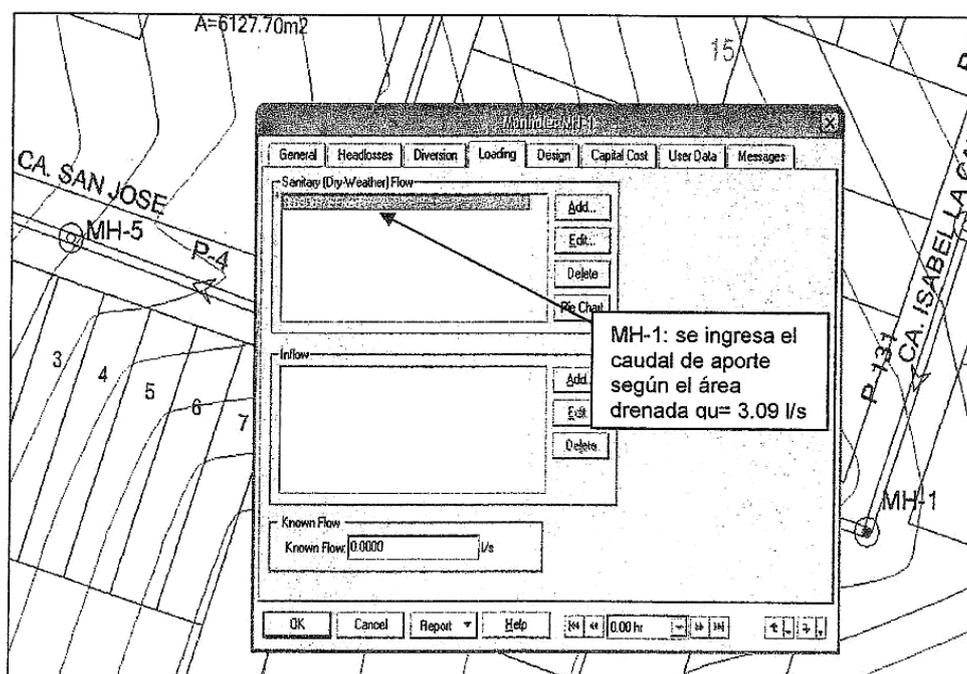


Figura N° 3.9 Ingreso de cargas al programa

Para ingresar los caudales unitarios, ver cuadros de áreas contribuyentes (cuadro N° 3.7, 3.8 y 3.9), el cual debe compararse con la indicada en el plano PG – 01. En la ventana siguiente se aprecia cómo se selecciona la opción (Pattern load-base Flow & Pattern), para añadir las cargas sanitarias; continuar con el mismo procedimiento para añadir todas las cargas unitarias al sistema.

En la ventana siguiente se aprecia cómo se selecciona la opción (Pattern load-base Flow & Pattern), para añadir las cargas sanitarias; continuar con el mismo procedimiento para añadir todas las cargas unitarias al sistema.

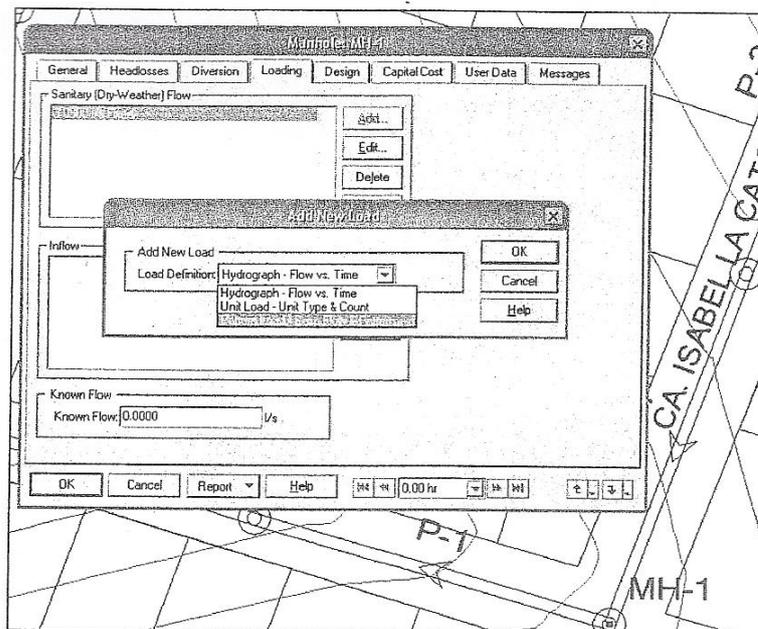


Figura N°3.10 Selección de la opción (pattern load- base flow & pattern)

## CREACIÓN DE LA ALTERNATIVA DE INFILTRACIÓN

1) Seleccionar Analysis / Alternatives, del menú desplegable.

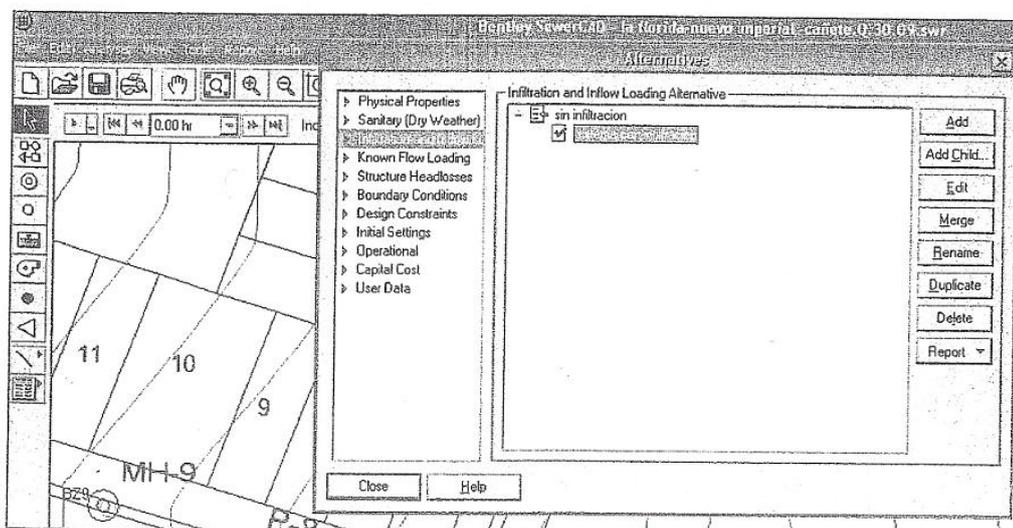


Figura N°3.11 Creando la alternativa de infiltración

2) A continuación se crea una alternativa de infiltración, para ello hacer click en el botón "Add Child", luego hacer click derecho sobre la columna tipo de carga de infiltración (Infiltration Load Type), seleccionar Global Edit y luego el tipo de infiltración como por longitud de tubería (Pipe length).

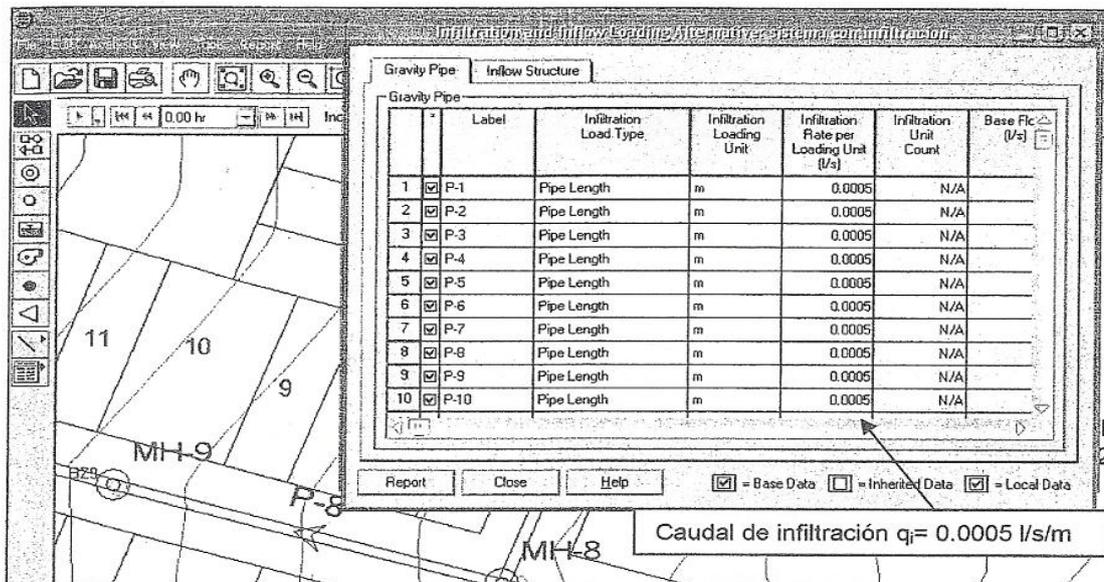


Figura 3.12 Ingreso de datos en la alternativa de infiltración

### CREACIÓN DE ESCENARIOS DE CÁLCULO

1) Seleccionar Analysis / Scenarios, del menú desplegable, a continuación crear la alternativa de infiltración, en Scenario Management, seleccionar Add/Child Scenario.



Figura N° 3.13 Creación de escenarios para el cálculo de la carga de infiltración

- 2) En la siguiente ventana, seleccionar como alternativa de infiltración e influjo y cerrar.

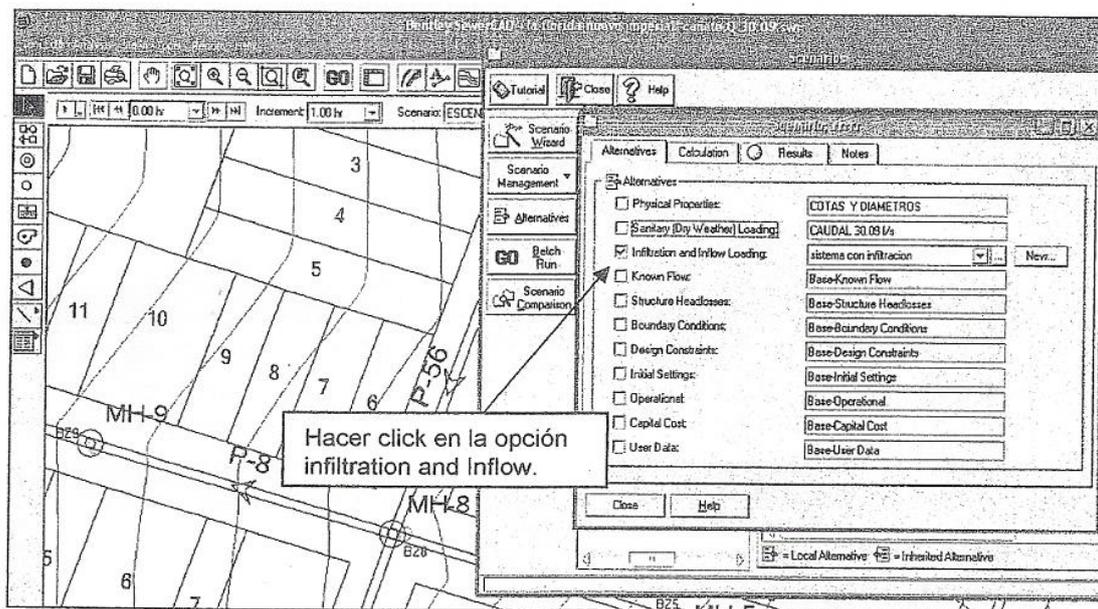


Figura 3.14 Selección de la alternativa de infiltración e influjo en escenarios

- 3) Estando nuevamente en el Scenario Manager. Para hacer el cálculo del escenario, hacer click en el botón GO – Batch Run, y marcar en el cuadro el cálculo del escenario. Luego hacer click en el botón Batch, enseguida clic en Yes. Hacer click en Aceptar.

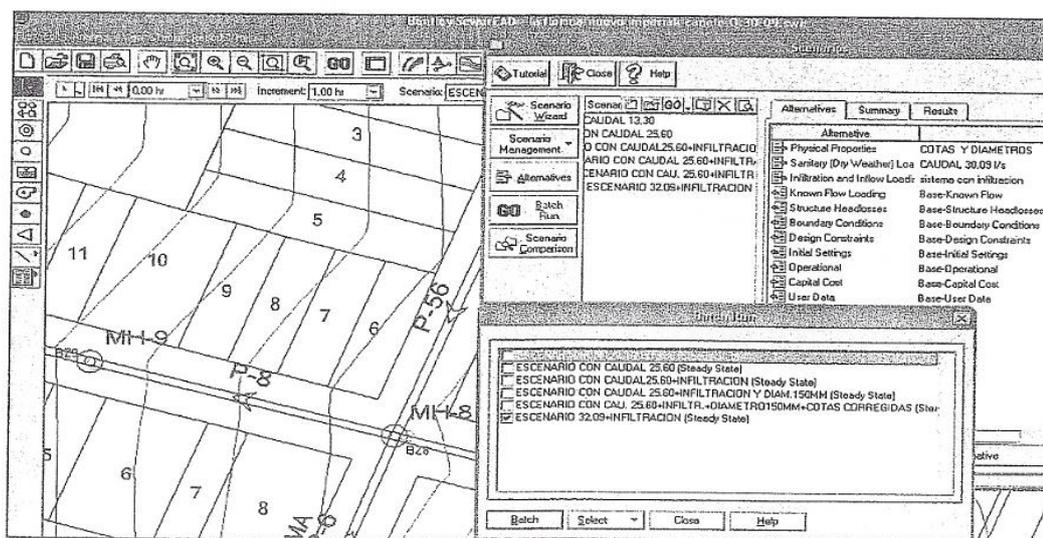


Figura N°3.15 Ejecución del programa en escenarios

## PROCEDIMIENTO PARA EL CALCULO, RUN – CORRER EL PROGRAMA.

Para realizar el cálculo del modelo se procede a ejecutar el programa, una forma de ejecutar el software es a través de escenarios, a continuación se procederá de una manera diferente de ejecutar el programa Sewercad.

- 1) Estando en la ventana de cálculo – Calculation. Se debe marcar estado: Estado estático – Steady State.

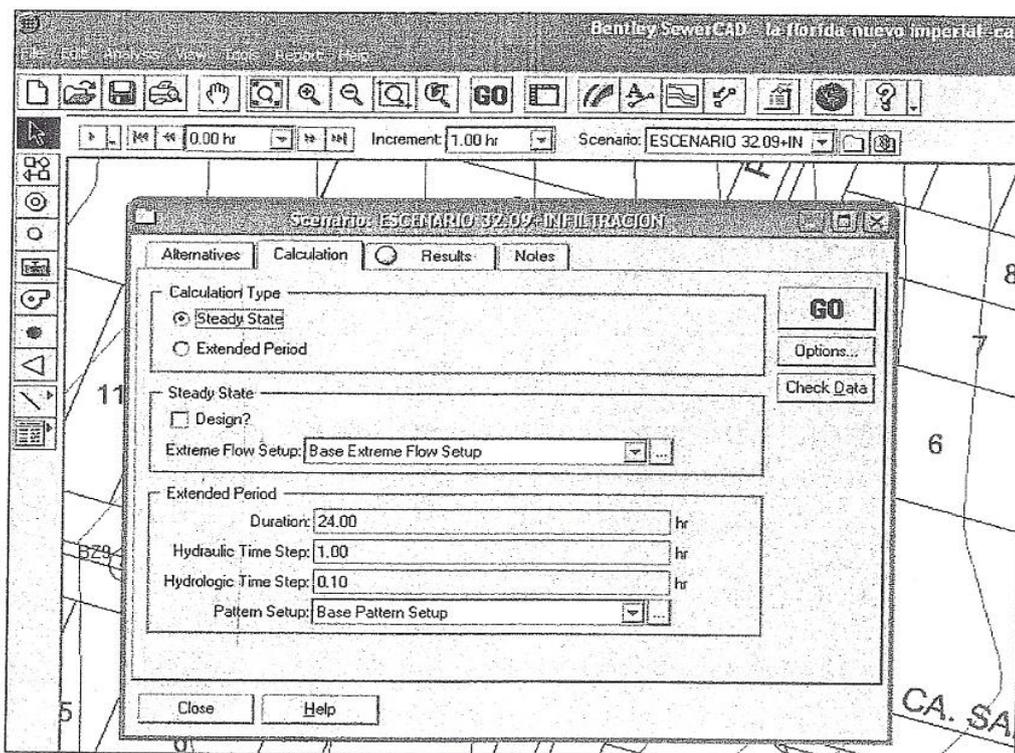


Figura N°3.16 Procedimiento para el cálculo

- 2) Hacer click en el botón Check Data, luego hacer click en GO para iniciar el cálculo y hacer click en Close - Cerrar.

Es recomendable ejecutar el programa por este método indicando el estado estático para, luego emplear la ejecución en escenarios, en el cuadro element Messages se puede visualizar mensajes que indican que el diseño no cumple, siempre y cuando visualizar mensajes que indican que el diseño no cumple, siempre y cuando se ingrese rangos de diseño como velocidad, pendiente, altura de relleno hasta la clave de la tubería y relación tirante / Diámetro.

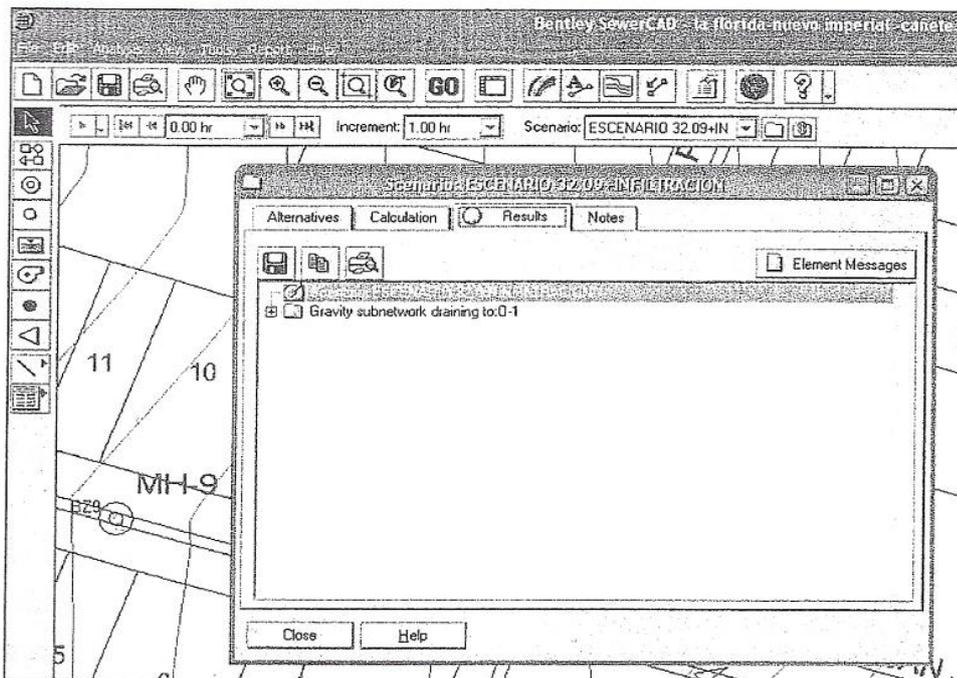


Figura Nº 3.17 Ventana de resultados

Visualización y Verificación de resultados.

1) Hacer click en el botón de Reporte tabular – Tabular Reports, para mostrar las tablas dinámicas

Label	Upstream Node	Downstream Node	Upstream Ground Elevation (m)	Downstream Ground Elevation (m)	Length (m)	Section Size	Material	Manning's n	Constructed Slope (%)	Set Invert to Upstream Structure?	Upstream Invert Elevation (m)	Set Invert to Downstream Structure?	Downstream Invert Elevation (m)	User Defined Bend Angle?	Bend Angle (radians)	User Defined Length?	Section Shape	Average Velocity (m/s)	Total Flow (l/s)	Full Capacity (l/s)
P-1	MH-1	MH-2	296.69	295.28	55.00	200 mm	PVC	0.010	2.5636	<input checked="" type="checkbox"/>	295.19	<input checked="" type="checkbox"/>	293.78	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.14	3.5260	71.2210
P-2	MH-2	MH-3	295.28	293.66	60.00	200 mm	PVC	0.010	3.6667	<input checked="" type="checkbox"/>	293.78	<input checked="" type="checkbox"/>	291.46	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.32	3.3560	87.4678
P-3	MH-133	MH-4	299.10	297.84	95.00	200 mm	PVC	0.010	2.8364	<input checked="" type="checkbox"/>	297.90	<input checked="" type="checkbox"/>	296.34	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.61	0.3775	74.9136
P-4	MH-3	MH-5	293.66	292.42	57.20	200 mm	PVC	0.010	1.6182	<input checked="" type="checkbox"/>	291.46	<input checked="" type="checkbox"/>	290.42	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.09	4.4813	58.9789
P-5	MH-5	MH-7	290.75	290.30	60.00	200 mm	PVC	0.010	1.5833	<input checked="" type="checkbox"/>	289.55	<input checked="" type="checkbox"/>	288.60	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.52	0.4400	55.3714
P-6	MH-7	MH-8	290.30	290.32	50.00	200 mm	PVC	0.010	1.5800	<input checked="" type="checkbox"/>	288.60	<input checked="" type="checkbox"/>	287.82	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.52	0.4650	55.5574
P-7	MH-5	MH-8	292.42	290.32	55.00	200 mm	PVC	0.010	4.7273	<input checked="" type="checkbox"/>	290.42	<input checked="" type="checkbox"/>	287.82	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.52	4.5088	96.7131
P-8	MH-9	MH-9	290.32	289.71	62.00	200 mm	PVC	0.010	1.7903	<input checked="" type="checkbox"/>	287.82	<input checked="" type="checkbox"/>	286.71	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.15	5.5208	58.5176
P-9	MH-10	MH-11	288.69	287.06	60.00	200 mm	PVC	0.010	2.7000	<input checked="" type="checkbox"/>	285.48	<input checked="" type="checkbox"/>	283.86	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.62	0.4300	73.0906
P-10	MH-3	MH-11	288.71	287.06	56.55	200 mm	PVC	0.010	5.0399	<input checked="" type="checkbox"/>	286.71	<input checked="" type="checkbox"/>	283.86	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.66	5.5491	99.8587
P-11	MH-11	MH-12	287.06	285.15	56.80	200 mm	PVC	0.010	0.8979	<input checked="" type="checkbox"/>	283.86	<input checked="" type="checkbox"/>	283.35	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.94	6.5242	42.1493
P-12	MH-13	MH-14	286.95	283.51	70.00	200 mm	PVC	0.010	4.3429	<input checked="" type="checkbox"/>	285.45	<input checked="" type="checkbox"/>	282.41	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.84	0.6850	92.6974
P-13	MH-14	MH-15	283.61	283.46	77.00	200 mm	PVC	0.010	1.4935	<input checked="" type="checkbox"/>	282.41	<input checked="" type="checkbox"/>	281.25	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.59	0.7235	54.3605
P-14	MH-12	MH-15	285.15	283.46	60.00	200 mm	PVC	0.010	3.4833	<input checked="" type="checkbox"/>	283.35	<input checked="" type="checkbox"/>	281.25	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.50	6.5542	83.0190
P-15	MH-15	MH-16	283.46	281.48	96.65	200 mm	PVC	0.010	2.2595	<input checked="" type="checkbox"/>	281.26	<input checked="" type="checkbox"/>	278.99	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	1.36	7.5260	66.8629
P-16	MH-17	MH-18	283.28	280.78	70.00	200 mm	PVC	0.010	4.0429	<input checked="" type="checkbox"/>	281.78	<input checked="" type="checkbox"/>	278.95	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.88	0.8950	89.4384
P-17	MH-18	MH-19	280.78	279.75	70.00	200 mm	PVC	0.010	2.6000	<input checked="" type="checkbox"/>	278.55	<input checked="" type="checkbox"/>	277.55	<input checked="" type="checkbox"/>	0.00	<input checked="" type="checkbox"/>	Circular	0.70	0.9300	62.9964

Figura Nº 3.18 Tabla de resultados

### 3.4.2 INGRESO DE DATOS DEL MODELO Y REPORTE DE RESULTADOS DE SEWERCAD

El ingreso de datos para el modelamiento de la red de alcantarillado se ha organizado en los siguientes 4 cuadros que se adjuntan:

- Cuadro 3.2: Buzón de Salida OUTFALL OF-1
- Cuadro 3.3: Tabla de Buzones
- Cuadro 3.4: Tabla de Colectores
- Cuadro 3.5: Tabla de Cargas Sanitarias

Las restricciones impuestas al modelo son compatibles con las que establece el RNE para este tipo de red. El reporte generado por el software se ha organizado en los siguientes 2 cuadros:

- Cuadro 3.6: Reporte de Buzones
- Cuadro 3.7: Reporte de Colectores

De los resultados obtenidos, se verifica el comportamiento de la red, la misma que permite optimizar gradualmente dichos resultados. Esta información, finalmente se ha trasladado a los planos del proyecto.

Cuadro 3.2. BUZÓN DE SALIDA OUTFALL OF-01

ELEMENTO	Elevation Ground msnm	Elevation Invert msnm	Boundary Conditio Type
<b>OF-1</b>	180,50	176,31	Free Outfall

Cuadro 3.3. TABLA DE BUZONES

ELEMENTO	COTA DEL TERRENO Ground Elevation msnm	COTA DE FONDO Invert Elevation msnm
Bz - 1	205,00	203,80
Bz - 2	203,24	202,04
Bz - 3	202,32	201,12
Bz - 4	202,46	201,26
Bz - 5	205,92	201,72

Bz - 6	201,08	199,88
Bz - 7	201,40	200,20
Bz - 8	202,72	201,42
Bz - 9	199,69	198,49
Bz - 10	199,19	197,99
Bz - 11	199,00	197,41
Bz - 12	198,98	197,72
Bz - 13	198,06	196,86
Bz - 14	197,54	196,34
Bz - 15	197,76	196,56
Bz - 16	198,38	197,18
Bz - 17	198,50	197,20
Bz - 18	197,90	196,70
Bz - 19	198,09	196,89
Bz - 20	196,76	195,56
Bz - 21	196,25	195,05
Bz - 22	196,59	195,39
Bz - 23	197,00	195,80
Bz - 24	197,10	195,90
Bz - 25	197,00	195,46
Bz - 26	197,10	195,90
Bz - 27	196,50	195,30
Bz - 28	195,95	194,75
Bz - 29	195,60	194,40
Bz - 30	195,32	194,12
Bz - 31	195,27	194,07
Bz - 32	194,68	193,48
Bz - 33	194,13	192,93
Bz - 34	193,50	192,30
Bz - 35	195,91	194,71
Bz - 36	195,85	194,65
Bz - 37	195,60	194,40
Bz - 38	195,74	194,54
Bz - 39	194,76	193,56
Bz - 40	194,83	193,63
Bz - 41	194,31	193,11
Bz - 42	194,00	192,80
Bz - 43	194,06	192,86
Bz - 44	193,42	192,22
Bz - 45	192,64	191,44
Bz - 46	192,00	190,80
Bz - 47	194,30	193,10
Bz - 48	194,41	193,21

Bz - 49	194,22	192,80
Bz - 50	194,40	193,20
Bz - 51	193,70	192,50
Bz - 52	193,60	192,15
Bz - 53	192,92	191,72
Bz - 54	192,73	191,53
Bz - 54A	192,70	191,30
Bz - 55	192,70	191,00
Bz - 56	192,17	190,97
Bz - 57	192,00	190,60
Bz - 58	190,10	189,90
Bz - 59	192,78	191,58
Bz - 60	193,00	191,80
Bz - 61	192,66	191,46
Bz - 62	193,00	191,80
Bz - 63	192,70	191,51
Bz - 64	192,28	191,08
Bz - 65	191,71	190,51
Bz - 66	191,32	190,12
Bz - 67	190,66	189,46
Bz - 68	190,55	189,35
Bz - 69	189,50	188,30
Bz - 70	191,45	190,25
Bz - 71	191,24	190,04
Bz - 72	191,76	190,46
Bz - 73	191,50	190,15
Bz - 74	191,72	190,52
Bz - 75	191,17	189,97
Bz - 76	191,21	189,60
Bz - 77	190,88	189,20
Bz - 78	190,77	189,57
Bz - 79	189,90	188,70
Bz - 80	189,50	186,56
Bz - 81	189,64	187,91
Bz - 82	190,17	188,97
Bz - 83	189,81	188,61
Bz - 84	190,55	189,30
Bz - 85	190,19	180,99
Bz - 86	190,34	189,14
Bz - 87	190,00	188,80
Bz - 88	189,82	188,62
Bz - 89	189,26	188,06
Bz - 90	189,50	188,30

Bz - 91	188,73	186,25
Bz - 92	188,69	187,49
Bz - 93	187,95	186,75
Bz - 94	188,80	187,60
Bz - 95	188,31	187,11
Bz - 96	188,88	187,68
Bz - 97	189,00	187,80
Bz - 98	189,06	187,42
Bz - 99	188,84	187,64
Bz - 100	188,66	187,26
Bz - 101	187,98	186,70
Bz - 102	188,31	187,11
Bz - 103	185,86	184,66
Bz - 104	187,50	185,90
Bz - 105	187,50	186,30
Bz - 106	186,20	185,00
Bz - 107	186,91	185,71
Bz - 108	186,75	185,32
Bz - 109	186,87	185,67
Bz - 110	187,25	185,85
Bz - 111	187,42	185,78
Bz - 112	187,34	186,14
Bz - 113	187,12	185,78
Bz - 114	186,67	185,47
Bz - 115	186,70	185,50
Bz - 116	186,00	184,80
Bz - 117	186,15	184,95
Bz - 118	186,10	184,60
Bz - 119	185,57	184,37
Bz - 120	185,00	183,80
Bz - 121	184,50	183,30
Bz - 122	185,40	184,20
Bz - 123	185,26	183,85
Bz - 124	185,00	183,70
Bz - 125	185,50	184,30
Bz - 126	185,86	184,45
Bz - 127	186,00	184,80
Bz - 128	185,50	183,67
Bz - 129	185,27	184,07
Bz - 130	184,74	183,54
Bz - 131	187,12	185,13
Bz - 132	184,35	183,15
Bz - 133	184,39	183,19

Bz - 134	184,15	182,82
Bz - 135	183,57	182,37
Bz - 136	183,70	182,10
Bz - 137	183,05	181,85
Bz - 138	183,50	182,30
Bz - 139	183,48	181,84
Bz - 140	183,75	181,45
Bz - 141	183,70	182,15
Bz - 142	184,20	183,00
Bz - 143	184,05	182,60
Bz - 144	184,18	182,43
Bz - 145	184,42	182,11
Bz - 146	183,72	180,34
Bz - 147	183,88	180,80
Bz - 148	187,98	186,70
Bz - 149	183,28	182,08
Bz - 150	183,44	182,24
Bz - 151	182,24	181,04
Bz - 152	182,36	180,68
Bz - 153	182,26	180,05
Bz - 154	182,35	176,47
Bz - 155	182,55	176,85
Bz - 156	182,50	177,32
Bz - 157	182,18	177,70
Bz - 158	182,10	178,05
Bz - 159	182,04	178,39
Bz - 160	191,32	190,12
Bz - 161	182,37	178,93
Bz - 162	182,50	179,28
Bz - 163	182,40	179,60
Bz - 164	182,28	179,90
Bz - 165	182,30	180,10
Bz - 166	182,65	180,35
Bz - 167	181,80	180,60
Bz - 168	181,50	180,30
Bz - 169	181,50	176,36
Bz - 170	181,00	179,80
Bz - 171	180,98	179,78
Bz - 172	197,76	196,56
Bz - 173	181,36	180,16
<b>Bz - 186</b>	187,98	186,70
<b>Bz - 188</b>	186,00	184,80
<b>Bz - 202</b>	187,50	186,30

Bz - 203	186,10	184,60
Bz - 204	184,39	183,19
Bz - 207	189,50	186,56
Bz - 208	186,15	184,95
Bz - 209	192,17	190,97
Bz - 211	194,13	192,93
Bz - 216	185,00	183,80
Bz - 219	183,57	182,37
Bz - 231	186,91	185,71
Bz - 232	186,87	185,67
Bz - 233	187,25	185,85
Bz - 234	187,42	185,78
Bz - 235	187,34	186,14
Bz - 236	187,34	186,14
Bz - 237	187,12	185,78
Bz - 238	185,40	184,20
Bz - 239	185,26	183,85
Bz - 240	185,50	184,30
Bz - 241	185,86	184,45
Bz - 242	186,00	184,80
Bz - 243	186,00	184,80
Bz - 244	185,27	184,07
Bz - 245	185,27	184,07
Bz - 246	187,12	185,13
Bz - 247	187,12	185,13
Bz - 248	183,75	181,45
Bz - 249	184,20	183,00
Bz - 250	184,20	183,00
Bz - 251	184,05	182,60
Bz - 252	184,42	182,11
Bz - 253	184,42	182,11
Bz - 254	191,32	190,12
Bz - 255	199,69	198,49
Bz - 256	198,98	197,72
Bz - 257	197,10	195,90
Bz - 258	197,10	195,90
Bz - 259	195,27	194,07
Bz - 260	194,41	193,21
Bz - 261	194,40	193,20
Bz - 262	193,70	192,50
Bz - 263	192,73	191,53
Bz - 264	191,76	190,46
Bz - 265	191,72	190,52

Bz - 266	191,17	189,97
Bz - 267	191,21	189,60
Bz - 268	190,77	189,57
Bz - 269	190,77	189,57
Bz - 270	188,80	187,60
Bz - 271	188,88	187,68
Bz - 272	189,00	187,80
Bz - 273	188,88	187,64
Bz - 274	188,66	187,26
Bz - 275	188,31	187,11
Bz - 54A	192,70	191,30

Cuadro 3.4. TABLA DE COLECTORES

ELEMENTO	LONGITUD m	DIAMETRO mm	MATERIAL DE TUBERIA	COEFICIENTE MANNING - n
CO - 1	58,10	200	PVC	0,010
CO - 2	59,20	200	PVC	0,010
CO - 3	55,90	200	PVC	0,010
CO - 4	60,40	200	PVC	0,010
CO - 5	56,40	200	PVC	0,010
CO - 6	57,60	200	PVC	0,010
CO - 7	56,80	200	PVC	0,010
CO - 8	58,10	200	PVC	0,010
CO - 9	57,90	200	PVC	0,010
CO - 10	57,00	200	PVC	0,010
CO - 11	57,40	200	PVC	0,010
CO - 12	58,10	200	PVC	0,010
CO - 13	77,40	200	PVC	0,010
CO - 14	75,40	200	PVC	0,010
CO - 15	74,20	200	PVC	0,010
CO - 16	76,80	200	PVC	0,010
CO - 17	55,30	200	PVC	0,010
CO - 18	24,50	200	PVC	0,010
CO - 19	57,40	200	PVC	0,010
CO - 20	58,50	200	PVC	0,010
CO - 21	57,90	200	PVC	0,010
CO - 22	57,50	200	PVC	0,010
CO - 23	58,30	200	PVC	0,010
CO - 24	57,60	200	PVC	0,010
CO - 25	57,50	200	PVC	0,010

CO - 26	58,60	200	PVC	0,010
CO - 27	58,50	200	PVC	0,010
CO - 28	59,70	200	PVC	0,010
CO - 29	73,20	200	PVC	0,010
CO - 30	75,80	200	PVC	0,010
CO - 31	77,20	200	PVC	0,010
CO - 32	74,20	200	PVC	0,010
CO - 33	44,20	200	PVC	0,010
CO - 34	59,00	200	PVC	0,010
CO - 35	60,20	200	PVC	0,010
CO - 36	57,40	200	PVC	0,010
CO - 37	58,30	200	PVC	0,010
CO - 38	57,90	200	PVC	0,010
CO - 39	57,50	200	PVC	0,010
CO - 40	58,10	200	PVC	0,010
CO - 41	57,10	200	PVC	0,010
CO - 42	59,20	200	PVC	0,010
CO - 43	57,70	200	PVC	0,010
CO - 44	78,50	200	PVC	0,010
CO - 45	71,60	200	PVC	0,010
CO - 46	77,80	200	PVC	0,010
CO - 47	73,90	200	PVC	0,010
CO - 48	56,80	200	PVC	0,010
CO - 49	58,90	200	PVC	0,010
CO - 50	57,60	200	PVC	0,010
CO - 51	59,20	200	PVC	0,010
CO - 52	58,90	200	PVC	0,010
CO - 53	57,80	200	PVC	0,010
CO - 54	76,60	200	PVC	0,010
CO - 55	74,50	200	PVC	0,010
CO - 56	76,10	200	PVC	0,010
CO - 57	73,60	200	PVC	0,010
CO - 58	59,00	200	PVC	0,010
CO - 59	60,70	200	PVC	0,010
CO - 60	76,50	200	PVC	0,010
CO - 61	71,20	200	PVC	0,010
CO - 62	76,50	200	PVC	0,010
CO - 63	57,30	200	PVC	0,010
CO - 64	58,20	200	PVC	0,010
CO - 65	57,90	200	PVC	0,010
CO - 66	57,60	200	PVC	0,010

CO - 67	57,10	200	PVC	0,010
CO - 68	57,80	200	PVC	0,010
CO - 69	59,40	200	PVC	0,010
CO - 70	51,10	200	PVC	0,010
CO - 71	72,60	200	PVC	0,010
CO - 72	78,10	200	PVC	0,010
CO - 73	77,20	200	PVC	0,010
CO - 74	73,30	200	PVC	0,010
CO - 75	63,60	200	PVC	0,010
CO - 76	58,50	200	PVC	0,010
CO - 77	56,10	200	PVC	0,010
CO - 78	58,20	200	PVC	0,010
CO - 79	58,00	200	PVC	0,010
CO - 80	59,70	200	PVC	0,010
CO - 81	57,40	200	PVC	0,010
CO - 82	74,60	200	PVC	0,010
CO - 83	75,70	200	PVC	0,010
CO - 84	75,90	200	PVC	0,010
CO - 85	74,60	200	PVC	0,010
CO - 86	59,60	200	PVC	0,010
CO - 87	57,80	200	PVC	0,010
CO - 88	56,70	200	PVC	0,010
CO - 89	56,60	200	PVC	0,010
CO - 90	57,40	200	PVC	0,010
CO - 91	58,50	200	PVC	0,010
CO - 92	59,60	200	PVC	0,010
CO - 93	57,10	200	PVC	0,010
CO - 94	75,00	200	PVC	0,010
CO - 95	74,60	200	PVC	0,010
CO - 96	76,90	200	PVC	0,010
CO - 97	74,90	200	PVC	0,010
CO - 98	51,20	200	PVC	0,010
CO - 99	59,00	200	PVC	0,010
CO - 100	58,20	200	PVC	0,010
CO - 101	54,90	200	PVC	0,010
CO - 102	57,00	200	PVC	0,010
CO - 103	58,90	200	PVC	0,010
CO - 104	58,20	200	PVC	0,010
CO - 105	57,70	200	PVC	0,010
CO - 106	59,30	200	PVC	0,010
CO - 107	75,10	200	PVC	0,010

CO - 108	75,70	200	PVC	0,010
CO - 109	75,40	200	PVC	0,010
CO - 110	74,00	200	PVC	0,010
CO - 111	74,70	200	PVC	0,010
CO - 112	45,70	200	PVC	0,010
CO - 113	29,80	200	PVC	0,010
CO - 114	34,60	200	PVC	0,010
CO - 115	55,60	200	PVC	0,010
CO - 116	57,60	200	PVC	0,010
CO - 117	57,30	200	PVC	0,010
CO - 118	58,60	200	PVC	0,010
CO - 119	58,50	200	PVC	0,010
CO - 120	57,10	200	PVC	0,010
CO - 121	59,20	200	PVC	0,010
CO - 122	58,00	200	PVC	0,010
CO - 123	71,90	200	PVC	0,010
CO - 124	77,10	200	PVC	0,010
CO - 125	53,40	200	PVC	0,010
CO - 126	52,60	200	PVC	0,010
CO - 127	58,20	200	PVC	0,010
CO - 128	59,20	200	PVC	0,010
CO - 129	57,60	200	PVC	0,010
CO - 130	54,55	200	PVC	0,010
CO - 131	59,70	200	PVC	0,010
CO - 132	58,90	200	PVC	0,010
CO - 133	73,30	200	PVC	0,010
CO - 134	79,20	200	PVC	0,010
CO - 135	47,30	200	PVC	0,010
CO - 136	47,80	200	PVC	0,010
CO - 137	45,80	200	PVC	0,010
CO - 138	53,80	200	PVC	0,010
CO - 139	56,10	200	PVC	0,010
CO - 140	76,50	200	PVC	0,010
CO - 141	73,40	200	PVC	0,010
CO - 142	54,40	200	PVC	0,010
CO - 143	56,50	200	PVC	0,010
CO - 144	79,70	200	PVC	0,010
CO - 145	79,50	200	PVC	0,010
CO - 146	79,40	200	PVC	0,010
CO - 147	79,50	200	PVC	0,010
CO - 148	77,60	200	PVC	0,010

CO - 149	60,40	200	PVC	0,010
CO - 150	72,40	200	PVC	0,010
CO - 151	75,90	200	PVC	0,010
CO - 152	73,70	200	PVC	0,010
CO - 153	73,70	200	PVC	0,010
CO - 154	73,10	200	PVC	0,010
CO - 155	72,80	200	PVC	0,010
CO - 156	63,60	200	PVC	0,010
CO - 157	63,10	200	PVC	0,010
CO - 158	75,70	200	PVC	0,010
CO - 159	67,60	200	PVC	0,010
CO - 160	62,20	200	PVC	0,010
CO - 161	61,10	200	PVC	0,010
CO - 162	39,80	200	PVC	0,010
CO - 163	49,00	200	PVC	0,010
CO - 164	48,40	200	PVC	0,010
CO - 165	82,00	200	PVC	0,010
CO - 166	68,50	200	PVC	0,010
CO - 167	71,70	200	PVC	0,010
CO - 168	74,20	200	PVC	0,010
CO - 169	70,50	200	PVC	0,010
CO - 170	73,60	200	PVC	0,010
CO - 171	70,00	200	PVC	0,010
CO - 172	72,40	200	PVC	0,010
CO - 173	74,60	200	PVC	0,010
CO - 174	49,80	200	PVC	0,010
CO - 175	68,00	200	PVC	0,010
CO - 178	74,70	200	PVC	0,010
CO - 179	71,00	200	PVC	0,010
CO - 180	72,20	200	PVC	0,010
CO - 181	72,70	200	PVC	0,010
CO - 182	70,00	200	PVC	0,010
CO - 183	72,30	200	PVC	0,010
CO - 184	46,20	200	PVC	0,010
CO - 185	68,70	200	PVC	0,010
CO - 186	73,20	200	PVC	0,010
CO - 187	77,00	200	PVC	0,010
CO - 188	42,40	200	PVC	0,010
CO - 189	47,20	200	PVC	0,010
CO - 190	70,40	200	PVC	0,010
CO - 191	70,60	200	PVC	0,010

CO - 192	75,90	200	PVC	0,010
CO - 193	73,70	200	PVC	0,010
CO - 194	71,80	200	PVC	0,010
CO - 195	73,30	200	PVC	0,010
CO - 196	70,70	200	PVC	0,010
CO - 197	68,80	200	PVC	0,010
CO - 198	69,10	200	PVC	0,010
CO - 199	71,80	200	PVC	0,010
CO - 200	72,40	200	PVC	0,010
CO - 201	84,70	200	PVC	0,010
CO - 202	70,00	200	PVC	0,010
CO - 203	71,70	200	PVC	0,010
CO - 204	72,30	200	PVC	0,010
CO - 205	72,40	200	PVC	0,010
CO - 206	71,40	200	PVC	0,010
CO - 207	71,70	200	PVC	0,010
CO - 208	54,50	200	PVC	0,010
CO - 209	56,80	200	PVC	0,010
CO - 210	73,60	200	PVC	0,010
CO - 211	70,60	200	PVC	0,010
CO - 212	71,20	200	PVC	0,010
CO - 213	69,30	200	PVC	0,010
CO - 214	72,30	200	PVC	0,010
CO - 215	70,20	200	PVC	0,010
CO - 216	57,80	200	PVC	0,010
CO - 217	57,70	200	PVC	0,010
CO - 218	67,50	200	PVC	0,010
CO - 219	79,20	200	PVC	0,010
CO - 220	72,10	200	PVC	0,010
CO - 221	70,60	200	PVC	0,010
CO - 222	51,85	200	PVC	0,010
CO - 223	51,40	200	PVC	0,010
CO - 224	70,40	200	PVC	0,010
CO - 225	80,10	200	PVC	0,010
CO - 226	77,30	200	PVC	0,010
CO - 227	71,50	200	PVC	0,010
CO - 228	70,40	200	PVC	0,010
CO - 229	54,00	200	PVC	0,010
CO - 230	78,70	200	PVC	0,010
CO - 231	69,50	200	PVC	0,010
CO - 232	73,30	200	PVC	0,010
	14.829,50			

Cuadro 3.5. TABLA DE CARGAS SANITARIAS

ELEMENTO	CAUDAL L/s
Bz - 1	0,12259
Bz - 2	0,12491
Bz - 3	0,11795
Bz - 4	0,12744
Bz - 5	0,11900
Bz - 6	0,12154
Bz - 7	0,11985
Bz -8	0,12259
Bz - 9	0,12217
Bz - 10	0,12027
Bz - 11	0,12111
Bz - 12	0,12259
Bz - 13	0,16331
Bz - 14	0,15909
Bz - 15	0,15656
Bz - 16	0,16205
Bz - 17	0,11668
Bz - 18	0,05169
Bz - 19	0,12111
Bz - 20	0,12343
Bz - 21	0,12217
22	0,12132
23	0,12301
24	0,12154
25	0,12132
26	0,12365
27	0,12343
28	0,12597
29	0,15445
30	0,15994
31	0,16289
32	0,15656
33	0,09326
34	0,12449
35	0,12702
36	0,12111
37	0,12301
38	0,12217

39	0,12132
40	0,12259
41	0,12048
42	0,12491
43	0,12175
44	0,16563
45	0,15107
46	0,16416
47	0,15593
47	0,11985
48	0,12428
49	0,12154
50	0,12491
51	0,12428
52	0,12196
53	0,16162
54	0,15719
54A	0,00000
55	0,16057
56	0,15529
57	0,12449
58	0,12808
59	0,16141
60	0,15023
61	0,16141
62	0,12090
63	0,12280
64	0,12217
65	0,12154
66	0,12048
67	0,12196
68	0,12533
69	0,10782
70	0,15318
71	0,16479
72	0,16289
73	0,15466
75	0,13419
76	0,12343
77	0,11837
78	0,12280
79	0,12238
80	0,12597

81	0,12111
82	0,15740
83	0,15973
84	0,16015
85	0,15740
86	0,12576
87	0,12196
88	0,11964
89	0,11943
90	0,12111
91	0,12343
92	0,12576
94	0,12048
95	0,15825
96	0,15740
96	0,16226
97	0,15804
98	0,10803
99	0,12449
100	0,12280
101	0,11584
102	0,12027
103	0,12428
104	0,12280
105	0,12175
106	0,12512
107	0,15846
108	0,15973
109	0,15909
110	0,15614
111	0,15762
112	0,09643
113	0,06288
114	0,07301
115	0,11732
116	0,12154
117	0,12090
118	0,12365
119	0,12343
120	0,12048
121	0,12491
122	0,12238
123	0,15171

124	0,16268
125	0,11267
126	0,11099
127	0,12280
128	0,12491
129	0,12154
130	0,11510
131	0,12597
132	0,12428
133	0,15466
134	0,16711
135	0,09980
136	0,10086
137	0,09664
138	0,11352
139	0,11837
140	0,16141
141	0,15487
142	0,11478
143	0,11921
144	0,16817
145	0,16774
146	0,16753
147	0,16774
148	0,16373
148	0,12744
149	0,15276
150	0,16015
151	0,15551
152	0,15551
153	0,15424
154	0,15361
155	0,13419
156	0,13314
157	0,15973
158	0,14263
159	0,13124
160	0,12892
161	0,08398
162	0,10339
163	0,10212
164	0,17302
165	0,14453

166	0,15129
167	0,15656
168	0,14875
169	0,15529
170	0,14770
171	0,15276
173	0,15740
178	0,10508
186	0,14348
188	0,15466
202	0,15762
203	0,14981
204	0,15234
207	0,15340
208	0,14770
209	0,15255
211	0,09748
216	0,14496
219	0,15445
231	0,16247
231	0,08946
233	0,09959
234	0,14854
235	0,14896
236	0,16015
237	0,15551
238	0,15150
239	0,15466
240	0,14918
241	0,14517
242	0,14580
243	0,15150
244	0,15276
245	0,17872
246	0,14770
247	0,15129
248	0,15255
248	0,15276
250	0,15065
251	0,15129
252	0,11499
253	0,11985
255	0,15529

256	0,14896
257	0,15023
258	0,14622
259	0,15255
260	0,14812
261	0,12196
262	0,12175
263	0,14242
264	0,16711
265	0,15213
266	0,14896
267	0,10940
268	0,10845
269	0,14854
270	0,16901
271	0,16310
272	0,15086
273	0,14854
274	0,11394
275	0,16606
54A	0,14664
	31,29

CUADRO 3.6. REPORTE DE BUZONES DEL SOFTWARE SewerCAD

BUZÓN		COTA DE TAPA	COTA DE FONDO	LÍNEA DE GRADIENTE HIDRÁULICO	
				A LA ENTRADA	A LA SALIDA
				Elevation (Ground) (m)	Elevation (Invert) (m)
Bz-1	REAL	205,00	203,80	203,81	203,81
Bz-2	REAL	203,24	202,04	202,05	202,05
Bz-3	REAL	202,32	201,12	201,13	201,13
Bz-4	REAL	202,46	201,26	201,27	201,27
Bz-5	REAL	205,92	201,72	201,74	201,74
Bz-6	REAL	201,08	199,88	199,89	199,89
Bz-7	REAL	201,40	200,20	200,21	200,21
Bz-8	REAL	202,72	201,42	201,44	201,44
Bz-9	REAL	199,69	198,49	198,51	198,51
Bz-10	REAL	199,19	197,99	198,01	198,01
Bz-11	REAL	199,00	197,41	197,43	197,43
Bz-12	REAL	198,98	197,72	197,73	197,73
Bz-13	REAL	198,06	196,86	196,87	196,87
Bz-14	REAL	197,54	196,34	196,35	196,35
Bz-15	REAL	197,76	196,56	196,57	196,57
Bz-16	REAL	198,38	197,18	197,20	197,20
Bz-17	REAL	198,50	197,20	197,22	197,22
Bz-18	REAL	197,90	196,70	196,72	196,72
Bz-19	REAL	198,09	196,89	196,90	196,90
Bz-20	REAL	196,76	195,56	195,57	195,57
Bz-21	REAL	196,25	195,05	195,06	195,06
Bz-22	REAL	196,59	195,39	195,40	195,40
Bz-23	REAL	197,00	195,80	195,81	195,81
Bz-24	REAL	197,10	195,90	195,92	195,92
Bz-25	REAL	197,00	195,46	195,48	195,48
Bz-26	REAL	197,10	195,90	195,93	195,93
Bz-27	REAL	196,50	195,30	195,32	195,32
Bz-28	REAL	195,95	194,75	194,76	194,76
Bz-29	REAL	195,60	194,40	194,42	194,42
Bz-30	REAL	195,32	194,12	194,14	194,14
Bz-31	REAL	195,27	194,07	194,09	194,09
Bz-32	REAL	194,68	193,48	193,49	193,49
Bz-33	REAL	194,13	192,93	192,94	192,94
Bz-34	REAL	193,50	192,30	192,31	192,31
Bz-35	REAL	195,91	194,71	194,72	194,72
Bz-36	REAL	195,85	194,65	194,67	194,67
Bz-37	REAL	195,60	194,40	194,43	194,43
Bz-38	REAL	195,74	194,54	194,57	194,57
Bz-39	REAL	194,76	193,56	193,58	193,58
Bz-40	REAL	194,83	193,63	193,64	193,64
Bz-41	REAL	194,31	193,11	193,13	193,13
Bz-42	REAL	194,00	192,80	192,82	192,82
Bz-43	REAL	194,06	192,86	192,88	192,88
Bz-44	REAL	193,42	192,22	192,24	192,24
Bz-45	REAL	192,64	191,44	191,45	191,45
Bz-46	REAL	192,00	190,80	190,82	190,82
Bz-47	REAL	194,30	193,10	193,12	193,12
Bz-48	REAL	194,41	193,21	193,23	193,23
Bz-49	REAL	194,22	192,80	192,83	192,83
Bz-50	REAL	194,40	193,20	193,23	193,23
Bz-51	REAL	193,70	192,50	192,52	192,52
Bz-52	REAL	193,60	192,15	192,17	192,17
Bz-53	REAL	192,92	191,72	191,74	191,74
Bz-54	REAL	192,73	191,53	191,55	191,55
Bz-54A	REAL	192,70	191,30	191,31	191,31
Bz-55	REAL	192,70	191,00	191,02	191,02
Bz-56	REAL	192,17	190,97	190,99	190,99
Bz-57	REAL	192,00	190,60	190,62	190,62
Bz-58	REAL	190,10	189,90	189,93	189,93
Bz-59	REAL	192,78	191,58	191,60	191,60
Bz-60	REAL	193,00	191,80	191,83	191,83
Bz-61	REAL	192,66	191,46	191,49	191,49
Bz-62	REAL	193,00	191,80	191,83	191,83
Bz-63	REAL	192,70	191,51	191,54	191,54
Bz-64	REAL	192,28	191,08	191,10	191,10
Bz-65	REAL	191,71	190,51	190,53	190,53
Bz-66	REAL	191,32	190,12	190,14	190,14
Bz-67	REAL	190,66	189,46	189,49	189,49
Bz-68	REAL	190,55	189,35	189,37	189,37
Bz-69	REAL	189,50	188,30	188,33	188,33
Bz-70	REAL	191,45	190,25	190,26	190,26
Bz-71	REAL	191,24	190,04	190,06	190,06
Bz-72	REAL	191,76	190,46	190,49	190,49
Bz-73	REAL	191,50	190,15	190,18	190,18
Bz-74	REAL	191,72	190,52	190,55	190,55
Bz-75	REAL	191,17	189,97	190,00	190,00
Bz-76	REAL	191,21	189,60	189,62	189,62
Bz-77	REAL	190,88	189,20	189,23	189,23
Bz-78	REAL	190,77	189,57	189,60	189,60
Bz-79	REAL	189,90	188,70	188,71	188,71
Bz-80	REAL	189,50	186,56	186,59	186,59
Bz-81	REAL	189,64	187,91	187,94	187,94
Bz-82	REAL	190,17	188,97	188,98	188,98

Bz-83	REAL	189,81	188,61	188,64	188,64
Bz-84	REAL	190,55	189,30	189,33	189,33
Bz-85	REAL	190,19	180,99	187,87	187,87
Bz-86	REAL	190,34	189,14	189,17	189,17
Bz-87	REAL	190,00	188,80	188,83	188,83
Bz-88	REAL	189,82	188,62	188,65	188,65
Bz-89	REAL	189,26	188,06	188,09	188,09
Bz-90	REAL	189,50	188,30	188,33	188,33
Bz-91	REAL	188,73	186,25	186,28	186,28
Bz-92	REAL	188,69	187,49	187,52	187,52
Bz-93	REAL	187,95	186,75	186,78	186,78
Bz-94	REAL	188,80	187,60	187,62	187,62
Bz-95	REAL	188,31	187,11	187,14	187,14
Bz-96	REAL	188,88	187,68	187,71	187,71
Bz-97	REAL	189,00	187,80	187,84	187,84
Bz-98	REAL	189,06	187,42	187,46	187,46
Bz-99	REAL	188,84	187,64	187,67	187,67
Bz-100	REAL	188,66	187,26	187,29	187,29
Bz-101	REAL	187,98	186,70	186,73	186,73
Bz-102	REAL	188,31	187,11	187,14	187,14
Bz-103	REAL	185,86	184,66	185,86	185,86
Bz-104	REAL	187,50	185,90	185,94	185,94
Bz-105	REAL	187,50	186,30	186,33	186,33
Bz-106	REAL	186,20	185,00	185,03	185,03
Bz-107	REAL	186,91	185,71	185,73	185,73
Bz-108	REAL	186,75	185,32	185,36	185,36
Bz-109	REAL	186,87	185,67	185,70	185,70
Bz-110	REAL	187,25	185,85	185,89	185,89
Bz-111	REAL	187,42	185,78	185,82	185,82
Bz-112	REAL	187,34	186,14	186,17	186,17
Bz-113	REAL	187,12	185,78	185,81	185,81
Bz-114	REAL	186,67	185,47	185,51	185,51
Bz-115	REAL	186,70	185,50	185,53	185,53
Bz-116	REAL	186,00	184,80	186,00	186,00
Bz-117	REAL	186,15	184,95	184,99	184,99
Bz-118	REAL	186,10	184,60	184,63	184,63
Bz-119	REAL	185,57	184,37	184,38	184,38
Bz-120	REAL	185,00	183,80	183,82	183,82
Bz-121	REAL	184,50	183,30	183,34	183,34
Bz-122	REAL	185,40	184,20	184,22	184,22
Bz-123	REAL	185,26	183,85	183,89	183,89
Bz-124	REAL	185,00	183,70	183,74	183,74
Bz-125	REAL	185,50	184,30	184,34	184,34
Bz-126	REAL	185,86	184,45	184,49	184,49
Bz-127	REAL	186,00	184,80	184,83	184,83
Bz-128	REAL	185,50	183,67	183,71	183,71
Bz-129	REAL	185,27	184,07	184,11	184,11
Bz-130	REAL	184,74	183,54	183,57	183,57
Bz-131	REAL	187,12	185,13	186,78	186,78
Bz-132	REAL	184,35	183,15	183,19	183,19
Bz-133	REAL	184,39	183,19	183,22	183,22
Bz-134	REAL	184,15	182,82	182,83	182,83
Bz-135	REAL	183,57	182,37	182,39	182,39
Bz-136	REAL	183,70	182,10	182,11	182,11
Bz-137	REAL	183,05	181,85	181,89	181,89
Bz-138	REAL	183,50	182,30	182,31	182,31
Bz-139	REAL	183,48	181,84	181,87	181,87
Bz-140	REAL	183,75	181,45	181,50	181,50
Bz-141	REAL	183,70	182,15	182,19	182,19
Bz-142	REAL	184,20	183,00	183,04	183,04
Bz-143	REAL	184,05	182,60	182,64	182,64
Bz-144	REAL	184,18	182,43	182,47	182,47
Bz-145	REAL	184,42	182,11	182,15	182,15
Bz-146	REAL	183,72	180,34	180,44	180,44
Bz-147	REAL	183,88	180,80	180,89	180,89
Bz-148	REAL	187,98	186,70	186,78	186,78
Bz-149	REAL	183,28	182,08	182,37	182,37
Bz-150	REAL	183,44	182,24	182,38	182,38
Bz-151	REAL	182,24	181,04	181,09	181,09
Bz-152	REAL	182,36	180,68	180,75	180,75
Bz-153	REAL	182,26	180,05	180,13	180,13
Bz-154	REAL	182,35	176,47	176,91	176,91
Bz-155	REAL	182,55	176,85	177,05	177,05
Bz-156	REAL	182,50	177,32	177,43	177,43
Bz-157	REAL	182,18	177,70	177,80	177,80
Bz-158	REAL	182,10	178,05	178,07	178,07
Bz-159	REAL	182,04	178,39	178,41	178,41
Bz-160	REAL	191,32	190,12	190,13	190,13
Bz-161	REAL	182,37	178,93	182,37	182,37
Bz-162	REAL	182,50	179,28	182,38	182,38
Bz-163	REAL	182,40	179,60	182,39	182,39
Bz-164	REAL	182,28	179,90	182,28	182,28
Bz-165	REAL	182,30	180,10	182,28	182,28
Bz-166	REAL	182,65	180,35	182,28	182,28
Bz-167	REAL	181,80	180,60	181,80	181,80
Bz-168	REAL	181,50	180,30	180,31	180,31
Bz-169	REAL	181,50	176,36	176,61	176,61
Bz-170	REAL	181,00	179,80	179,81	179,81

Bz-171	REAL	180,98	179,78	179,79	179,79
Bz-172	REAL	197,76	196,56	196,57	196,57
Bz-173	REAL	181,36	180,16	181,36	181,36
Bz-186	FICTICIO	187,98	186,70	186,71	186,71
Bz-188	FICTICIO	186,00	184,80	184,99	184,99
Bz-202	FICTICIO	187,50	186,30	186,31	186,31
Bz-203	FICTICIO	186,10	184,60	184,61	184,61
Bz-204	FICTICIO	184,39	183,19	183,20	183,20
Bz-207	FICTICIO	189,50	186,56	187,94	187,94
Bz-208	FICTICIO	186,15	184,95	184,96	184,96
Bz-209	FICTICIO	192,17	190,97	190,98	190,98
Bz-211	FICTICIO	194,13	192,93	192,94	192,94
Bz-216	FICTICIO	185,00	183,80	183,81	183,81
Bz-219	FICTICIO	183,57	182,37	182,38	182,38
Bz-231	FICTICIO	186,91	185,71	185,72	185,72
Bz-232	FICTICIO	186,87	185,67	185,68	185,68
Bz-233	FICTICIO	187,25	185,85	185,86	185,86
Bz-234	FICTICIO	187,42	185,78	185,89	185,89
Bz-235	FICTICIO	187,34	186,14	186,15	186,15
Bz-236	FICTICIO	187,34	186,14	186,15	186,15
Bz-237	FICTICIO	187,12	185,78	185,79	185,79
Bz-238	FICTICIO	185,40	184,20	184,21	184,21
Bz-239	FICTICIO	185,26	183,85	183,86	183,86
Bz-240	FICTICIO	185,50	184,30	184,31	184,31
Bz-241	FICTICIO	185,86	184,45	184,46	184,46
Bz-242	FICTICIO	186,00	184,80	184,81	184,81
Bz-243	FICTICIO	186,00	184,80	184,81	184,81
Bz-244	FICTICIO	185,27	184,07	184,08	184,08
Bz-245	FICTICIO	185,27	184,07	184,08	184,08
Bz-246	FICTICIO	187,12	185,13	185,14	185,14
Bz-247	FICTICIO	187,12	185,13	185,14	185,14
Bz-248	FICTICIO	183,75	181,45	182,19	182,19
Bz-249	FICTICIO	184,20	183,00	183,01	183,01
Bz-250	FICTICIO	184,20	183,00	183,01	183,01
Bz-251	FICTICIO	184,05	182,60	182,61	182,61
Bz-252	FICTICIO	184,42	182,11	182,47	182,47
Bz-253	FICTICIO	184,42	182,11	182,12	182,12
Bz-254	FICTICIO	191,32	190,12	190,20	190,20
Bz-255	FICTICIO	199,69	198,49	198,50	198,50
Bz-256	FICTICIO	198,98	197,72	197,73	197,73
Bz-257	FICTICIO	197,10	195,90	195,91	195,91
Bz-258	FICTICIO	197,10	195,90	195,91	195,91
Bz-259	FICTICIO	195,27	194,07	194,08	194,08
Bz-260	FICTICIO	194,41	193,21	193,22	193,22
Bz-261	FICTICIO	194,40	193,20	193,21	193,21
Bz-262	FICTICIO	193,70	192,50	192,51	192,51
Bz-263	FICTICIO	192,73	191,53	191,54	191,54
Bz-264	FICTICIO	191,76	190,46	190,47	190,47
Bz-265	FICTICIO	191,72	190,52	190,53	190,53
Bz-266	FICTICIO	191,17	189,97	189,98	189,98
Bz-267	FICTICIO	191,21	189,60	189,61	189,61
Bz-268	FICTICIO	190,77	189,57	189,58	189,58
Bz-269	FICTICIO	190,77	189,57	189,58	189,58
Bz-270	FICTICIO	188,80	187,60	187,61	187,61
Bz-271	FICTICIO	188,88	187,68	187,69	187,69
Bz-272	FICTICIO	189,00	187,80	187,81	187,81
Bz-273	FICTICIO	188,88	187,64	187,65	187,65
Bz-274	FICTICIO	188,66	187,26	187,27	187,27
Bz-275	FICTICIO	188,31	187,11	187,12	187,12

CUADRO 3.7. REPORTE DE COLECTORES DEL SOFTWARE SewerCAD

COLECTOR	BUZON		LONGITUD	DIAMETRO	MATERIAL	COEFICIENTE DE MANNING	CAUDAL	VELOCIDAD (m/s)	PENDIENTE	CAPACIDAD A TUBO LLENO (L/s)	RELACIÓN Tirante/Diámetro (%)	ESFUERZO TRACTIVO (Pa)	RECUBRIMIENTO (m)	
	AG. ABAJO	AG. ARRIBA											AL INICIO	AL FINAL
	Start Node	Stop Node											Length (m)	Diameter (mm)
CO-1	Bz-1	Bz-2	58,10	200	PVC	0,010	0,12	0,43	30,29	74,21	5,50	1,19	1,00	1,00
CO-2	Bz-2	Bz-5	59,20	200	PVC	0,010	0,25	0,30	5,41	31,35	7,10	0,43	1,00	4,00
CO-3	Bz-5	Bz-8	55,90	200	PVC	0,010	0,37	0,33	5,37	31,24	8,40	0,52	4,00	1,10
CO-4	Bz-8	Bz-11	60,40	200	PVC	0,010	0,49	0,87	66,39	109,86	10,10	4,12	1,10	1,39
CO-5	Bz-11	Bz-18	56,40	200	PVC	0,010	0,76	0,56	12,59	47,84	11,50	1,38	1,39	1,00
CO-6	Bz-18	Bz-26	57,60	200	PVC	0,010	0,81	0,59	13,89	50,25	12,10	1,54	1,00	1,00
CO-7	Bz-26	Bz-38	56,80	200	PVC	0,010	0,93	0,75	23,94	65,98	13,00	2,49	1,00	1,00
CO-8	Bz-38	Bz-50	58,10	200	PVC	0,010	1,06	0,77	23,06	64,75	13,70	2,57	1,00	1,00
CO-9	Bz-50	Bz-62	57,90	200	PVC	0,010	1,18	0,80	24,18	66,30	14,60	2,81	1,00	1,00
CO-10	Bz-62	Bz-74	57,00	200	PVC	0,010	1,34	0,82	22,46	63,89	15,50	2,80	1,00	1,00
CO-11	Bz-74	Bz-86	57,40	200	PVC	0,010	1,49	0,86	24,04	66,11	16,20	3,10	1,00	1,00
CO-12	Bz-86	Bz-98	58,10	200	PVC	0,010	1,62	0,95	29,60	73,36	17,20	3,78	1,00	1,44
CO-13	Bz-98	Bz-111	77,40	200	PVC	0,010	1,88	0,89	21,19	62,07	18,60	3,12	1,44	1,44
CO-14	Bz-111	Bz-126	75,40	200	PVC	0,010	2,19	0,87	17,64	56,63	19,90	2,90	1,44	1,21
CO-15	Bz-126	Bz-143	74,20	200	PVC	0,010	2,44	1,02	24,93	67,33	21,00	3,98	1,21	1,25
CO-16	Bz-143	Bz-154	76,80	200	PVC	0,010	2,71	1,57	79,82	120,46	56,90	10,29	1,25	5,68
CO-17	Bz-154	Bz-169	55,30	250	PVC	0,010	30,99	0,80	1,99	34,48	72,60	1,47	5,63	4,89
CO-18	Bz-169	OF-1	24,50	250	PVC	0,010	31,14	0,80	2,04	34,92	64,30	1,50	4,89	3,94
CO-19	Bz-4	Bz-7	57,40	200	PVC	0,010	0,13	0,37	18,47	57,94	5,50	0,83	1,00	1,00
CO-20	Bz-7	Bz-10	58,50	200	PVC	0,010	0,25	0,58	37,78	82,87	7,90	1,94	1,00	1,00
CO-21	Bz-10	Bz-17	57,90	200	PVC	0,010	0,52	0,51	13,64	49,80	9,90	1,25	1,00	1,10
CO-22	Bz-17	Bz-25	57,50	200	PVC	0,010	0,64	0,72	30,26	74,17	11,40	2,53	1,10	1,34
CO-23	Bz-25	Bz-37	58,30	200	PVC	0,010	0,91	0,68	18,18	57,49	12,80	2,00	1,34	1,00
CO-24	Bz-37	Bz-49	57,60	200	PVC	0,010	1,03	0,82	27,78	71,06	14,00	2,93	1,00	1,22
CO-25	Bz-49	Bz-61	57,50	200	PVC	0,010	1,31	0,82	23,30	65,09	15,30	2,85	1,22	1,00
CO-26	Bz-61	Bz-73	58,60	200	PVC	0,010	1,46	0,84	22,35	63,75	16,50	2,90	1,00	1,15
CO-27	Bz-73	Bz-85	58,50	200	PVC	0,010	1,77	1,74	156,58	168,72	58,70	14,33	1,15	9,00
CO-28	Bz-97	Bz-85	59,70	200	PVC	0,010	1,93	0,06	-114,07	-144,01	59,40	-55,89	1,00	9,00
CO-29	Bz-97	Bz-110	73,20	200	PVC	0,010	2,09	0,99	26,64	69,59	19,40	3,91	1,00	1,20
CO-30	Bz-110	Bz-125	75,80	200	PVC	0,010	2,34	0,94	20,45	60,97	20,60	3,35	1,20	1,00
CO-31	Bz-125	Bz-142	77,20	200	PVC	0,010	2,60	0,90	16,84	55,33	21,30	3,02	1,00	1,00
CO-32	Bz-142	Bz-153	74,20	200	PVC	0,010	2,72	1,24	39,76	85,02	31,30	5,99	1,00	2,01
CO-33	Bz-168	Bz-153	44,20	200	PVC	0,010	0,16	0,26	5,66	32,07	23,10	0,36	1,00	2,01
CO-34	Bz-3	Bz-6	59,00	200	PVC	0,010	0,12	0,39	21,02	61,81	5,40	0,87	1,00	1,00
CO-35	Bz-6	Bz-9	60,20	200	PVC	0,010	0,24	0,49	23,09	64,79	7,00	1,30	1,00	1,00
CO-36	Bz-9	Bz-16	57,40	200	PVC	0,010	0,36	0,55	22,82	64,41	8,60	1,57	1,00	1,00
CO-37	Bz-16	Bz-24	58,30	200	PVC	0,010	0,52	0,61	21,96	63,18	9,90	1,80	1,00	1,00
CO-38	Bz-24	Bz-36	57,90	200	PVC	0,010	0,65	0,64	21,59	62,65	10,80	1,96	1,00	1,00
CO-39	Bz-36	Bz-48	57,50	200	PVC	0,010	0,77	0,71	25,04	67,48	11,80	2,37	1,00	1,00
CO-40	Bz-48	Bz-60	58,10	200	PVC	0,010	0,89	0,74	24,27	66,42	12,80	2,46	1,00	1,00
CO-41	Bz-60	Bz-72	57,10	200	PVC	0,010	1,05	0,77	23,47	65,32	13,80	2,59	1,00	1,10
CO-42	Bz-72	Bz-84	59,20	200	PVC	0,010	1,21	0,76	19,59	59,68	14,80	2,41	1,10	1,05
CO-43	Bz-84	Bz-96	57,70	200	PVC	0,010	1,37	0,89	28,08	71,44	15,70	3,38	1,05	1,00
CO-44	Bz-96	Bz-109	78,50	200	PVC	0,010	1,53	0,89	25,61	68,23	16,80	3,30	1,00	1,00
CO-45	Bz-109	Bz-124	71,60	200	PVC	0,010	1,78	0,96	27,51	70,73	18,50	3,73	1,00	1,10
CO-46	Bz-124	Bz-141	77,80	200	PVC	0,010	2,25	0,92	19,92	60,18	20,60	3,23	1,10	1,35
CO-47	Bz-141	Bz-152	73,90	200	PVC	0,010	2,71	0,96	19,89	60,14	27,50	3,51	1,35	1,48
CO-48	Bz-23	Bz-35	56,80	200	PVC	0,010	0,12	0,38	19,19	59,07	5,50	0,83	1,00	1,00
CO-49	Bz-35	Bz-47	58,90	200	PVC	0,010	0,25	0,53	27,33	70,49	7,30	1,51	1,00	1,00
CO-50	Bz-47	Bz-59	57,60	200	PVC	0,010	0,41	0,60	26,39	69,26	8,80	1,85	1,00	1,00
CO-51	Bz-59	Bz-71	59,20	200	PVC	0,010	0,53	0,65	26,01	68,77	10,70	2,08	1,00	1,00
CO-52	Bz-71	Bz-83	58,90	200	PVC	0,010	0,85	0,74	24,28	66,44	12,50	2,42	1,00	1,00
CO-53	Bz-83	Bz-95	57,80	200	PVC	0,010	1,01	0,79	25,95	68,69	14,50	2,76	1,00	1,00
CO-54	Bz-95	Bz-108	76,60	200	PVC	0,010	1,50	0,86	23,37	65,18	17,20	3,04	1,00	1,23
CO-55	Bz-108	Bz-123	74,50	200	PVC	0,010	1,98	0,88	19,73	59,89	19,10	3,02	1,23	1,21
CO-56	Bz-123	Bz-140	76,10	200	PVC	0,010	2,29	1,08	31,54	75,72	21,90	4,64	1,21	2,10
CO-57	Bz-140	Bz-151	73,60	200	PVC	0,010	3,39	0,66	5,57	31,82	24,40	1,43	2,10	1,00
CO-58	Bz-70	Bz-82	59,00	200	PVC	0,010	0,11	0,37	21,69	62,80	5,40	0,87	1,00	1,00
CO-59	Bz-82	Bz-94	60,70	200	PVC	0,010	0,27	0,50	22,57	64,06	7,50	1,35	1,00	1,00

CO-60	Bz-94	Bz-107	76,50	200	PVC	0,010	0,42	0,59	24,71	67,02	9,10	1,79	1,00	1,00
CO-61	Bz-107	Bz-122	71,20	200	PVC	0,010	0,58	0,62	21,21	62,09	10,40	1,84	1,00	1,00
CO-62	Bz-122	Bz-139	76,50	200	PVC	0,010	0,70	0,75	30,85	74,89	11,70	2,69	1,00	1,44
CO-63	Bz-12	Bz-19	57,30	200	PVC	0,010	0,12	0,34	14,49	51,32	5,50	0,67	1,06	1,00
CO-64	Bz-19	Bz-27	58,20	200	PVC	0,010	0,24	0,53	27,32	70,47	7,80	1,49	1,00	1,00
CO-65	Bz-27	Bz-39	57,90	200	PVC	0,010	0,51	0,67	30,05	73,91	9,80	2,28	1,00	1,00
CO-66	Bz-39	Bz-51	57,60	200	PVC	0,010	0,63	0,60	18,40	57,84	11,30	1,72	1,00	1,00
CO-67	Bz-51	Bz-63	57,10	200	PVC	0,010	0,88	0,66	17,34	56,14	12,60	1,90	1,00	0,99
CO-68	Bz-63	Bz-75	57,80	200	PVC	0,010	1,00	0,80	26,64	69,60	13,40	2,80	0,99	1,00
CO-69	Bz-75	Bz-87	59,40	200	PVC	0,010	1,14	0,75	19,70	59,84	14,20	2,34	1,00	1,00
CO-70	Bz-87	Bz-99	51,10	200	PVC	0,010	1,26	0,80	22,70	64,24	14,90	2,75	1,00	1,00
CO-71	Bz-99	Bz-112	72,60	200	PVC	0,010	1,38	0,80	20,66	61,29	15,60	2,67	1,00	1,00
CO-72	Bz-112	Bz-127	78,10	200	PVC	0,010	1,48	0,77	17,16	55,85	16,20	2,38	1,00	1,00
CO-73	Bz-127	Bz-144	77,20	200	PVC	0,010	1,60	0,96	30,70	74,71	17,60	3,87	1,00	1,55
CO-74	Bz-144	Bz-155	73,30	200	PVC	0,010	2,07	1,42	76,13	117,64	38,70	8,80	1,55	5,50
CO-75	Bz-170	Bz-155	63,60	200	PVC	0,010	0,16	0,54	46,38	91,83	31,90	1,85	1,00	5,50
CO-76	Bz-28	Bz-40	58,50	200	PVC	0,010	0,13	0,37	19,15	59,00	5,50	0,85	1,00	1,00
CO-77	Bz-40	Bz-52	56,10	200	PVC	0,010	0,25	0,52	26,38	69,25	7,80	1,47	1,00	1,25
CO-78	Bz-52	Bz-64	58,20	200	PVC	0,010	0,49	0,56	18,38	57,81	9,70	1,53	1,25	1,00
CO-79	Bz-64	Bz-76	58,00	200	PVC	0,010	0,62	0,67	25,52	68,11	11,20	2,18	1,00	1,41
CO-80	Bz-76	Bz-88	59,70	200	PVC	0,010	0,89	0,65	16,42	54,63	12,60	1,83	1,41	1,00
CO-81	Bz-88	Bz-100	57,40	200	PVC	0,010	1,01	0,77	23,69	65,63	13,90	2,57	1,00	1,20
CO-82	Bz-100	Bz-113	74,60	200	PVC	0,010	1,28	0,77	19,84	60,06	15,30	2,49	1,20	1,14
CO-83	Bz-113	Bz-128	75,70	200	PVC	0,010	1,49	0,91	27,87	71,19	17,00	3,48	1,14	1,63
CO-84	Bz-128	Bz-145	75,90	200	PVC	0,010	1,91	0,88	20,55	61,13	18,50	3,07	1,63	2,11
CO-85	Bz-145	Bz-156	74,60	200	PVC	0,010	2,08	1,34	64,21	108,04	36,70	7,73	2,11	4,98
CO-86	Bz-13	Bz-20	59,60	200	PVC	0,010	0,16	0,43	21,81	62,97	6,10	1,05	1,00	1,00
CO-87	Bz-20	Bz-29	57,80	200	PVC	0,010	0,29	0,49	20,07	60,40	7,80	1,27	1,00	1,00
CO-88	Bz-29	Bz-41	56,70	200	PVC	0,010	0,44	0,58	22,75	64,31	9,10	1,71	1,00	1,00
CO-89	Bz-41	Bz-53	56,60	200	PVC	0,010	0,56	0,64	24,56	66,82	10,20	2,03	1,00	1,00
CO-90	Bz-53	Bz-65	57,40	200	PVC	0,010	0,68	0,65	21,08	61,91	11,20	1,97	1,00	1,00
CO-91	Bz-65	Bz-77	58,50	200	PVC	0,010	0,81	0,70	22,39	63,80	12,80	2,21	1,00	1,48
CO-92	Bz-77	Bz-89	59,60	200	PVC	0,010	1,14	0,73	19,13	58,97	14,20	2,31	1,48	1,00
CO-93	Bz-89	Bz-101	57,10	200	PVC	0,010	1,26	0,81	23,82	65,80	15,70	2,86	1,00	1,08
CO-94	Bz-101	Bz-114	75,00	200	PVC	0,010	1,66	0,78	16,40	54,60	17,40	2,42	1,08	1,00
CO-95	Bz-114	Bz-129	74,60	200	PVC	0,010	1,89	0,85	18,77	58,41	18,20	2,84	1,00	1,00
CO-96	Bz-129	Bz-146	76,90	200	PVC	0,010	2,01	1,21	48,50	93,90	33,70	6,11	1,00	3,18
CO-97	Bz-146	Bz-157	74,90	200	PVC	0,010	13,22	1,88	35,25	80,05	49,70	10,99	3,18	4,28
CO-98	Bz-171	Bz-157	51,20	200	PVC	0,010	0,15	0,51	40,63	85,94	27,80	1,63	1,00	4,28
CO-99	Bz-14	Bz-21	59,00	200	PVC	0,010	0,16	0,42	21,86	63,05	6,00	1,04	1,00	1,00
CO-100	Bz-21	Bz-30	58,20	200	PVC	0,010	0,28	0,45	15,98	53,90	7,70	1,06	1,00	1,00
CO-101	Bz-30	Bz-42	54,90	200	PVC	0,010	0,44	0,59	24,04	66,11	9,20	1,79	1,00	1,00
CO-102	Bz-42	Bz-54	57,00	200	PVC	0,010	0,57	0,62	22,28	63,64	10,40	1,89	1,00	1,00
CO-103	Bz-54	Bz-66	58,90	200	PVC	0,010	0,73	0,69	23,94	65,97	11,50	2,24	1,00	1,00
CO-104	Bz-66	Bz-78	58,20	200	PVC	0,010	0,85	0,53	9,45	41,45	12,40	1,17	1,00	1,00
CO-105	Bz-78	Bz-90	57,70	200	PVC	0,010	0,97	0,74	22,01	63,26	13,20	2,38	1,00	1,00
CO-106	Bz-90	Bz-102	59,30	200	PVC	0,010	1,09	0,73	20,07	60,40	13,90	2,35	1,00	1,00
CO-107	Bz-102	Bz-115	75,10	200	PVC	0,010	1,21	0,78	21,44	62,43	14,60	2,59	1,00	1,00
CO-108	Bz-115	Bz-130	75,70	200	PVC	0,010	1,33	0,85	25,89	68,61	16,20	3,12	1,00	1,00
CO-109	Bz-130	Bz-147	75,40	200	PVC	0,010	1,78	1,05	36,34	81,28	30,80	4,62	1,00	2,88
CO-110	Bz-131	Bz-116	74,00	200	PVC	0,010	0,12	0,00	-4,46	-28,47	100,00	-2,19	1,79	1,00
CO-111	Bz-148	Bz-131	74,70	200	PVC	0,010	0,25	0,01	-21,02	-61,81	70,00	-10,30	1,08	1,79
CO-112	Bz-254	Bz-148	45,70	200	PVC	0,010	8,57	2,16	74,84	116,64	39,50	16,39	1,00	1,08
CO-113	Bz-160	Bz-159	29,80	200	PVC	0,010	0,13	1,11	393,62	267,51	6,60	8,73	1,00	3,45
CO-114	Bz-172	Bz-159	34,60	200	PVC	0,010	0,15	1,28	525,14	308,98	6,70	11,69	1,00	3,45
CO-115	Bz-15	Bz-22	55,60	200	PVC	0,010	0,16	0,42	21,04	61,85	5,90	1,00	1,00	1,00
CO-116	Bz-22	Bz-31	57,60	200	PVC	0,010	0,28	0,51	22,92	64,55	7,70	1,40	1,00	1,00
CO-117	Bz-31	Bz-43	57,30	200	PVC	0,010	0,44	0,57	21,12	61,96	9,10	1,62	1,00	1,00
CO-118	Bz-43	Bz-55	58,60	200	PVC	0,010	0,56	0,70	31,74	75,96	10,90	2,48	1,00	1,50
CO-119	Bz-55	Bz-67	58,50	200	PVC	0,010	0,86	0,76	26,32	69,18	12,40	2,58	1,50	1,00
CO-120	Bz-67	Bz-80	57,10	200	PVC	0,010	0,98	0,98	50,79	96,09	14,10	4,59	1,00	2,74
CO-121	Bz-80	Bz-91	59,20	200	PVC	0,010	1,38	0,49	5,24	30,85	15,60	0,92	2,74	2,28
CO-122	Bz-91	Bz-104	58,00	200	PVC	0,010	1,50	0,53	6,03	33,12	17,20	1,07	2,28	1,40
CO-123	Bz-104	Bz-117	71,90	200	PVC	0,010	2,01	0,76	13,21	49,01	19,10	2,23	1,40	1,00

CO-124	Bz-117	Bz-132	77,10	200	PVC	0,010	2,27	0,97	23,35	65,15	20,30	3,66	1,00	1,00
CO-125	Bz-132	Bz-149	53,40	200	PVC	0,010	2,55	0,95	20,04	60,36	60,40	3,42	1,00	1,00
CO-126	Bz-149	Bz-161	52,60	200	PVC	0,010	2,67	0,09	59,89	104,34	100,00	8,18	1,00	3,24
CO-127	Bz-32	Bz-44	58,20	200	PVC	0,010	0,31	0,52	21,65	62,74	8,00	1,40	1,00	1,00
CO-128	Bz-44	Bz-56	59,20	200	PVC	0,010	0,47	0,58	21,11	61,96	9,60	1,67	1,00	1,00
CO-129	Bz-56	Bz-68	57,60	200	PVC	0,010	0,64	0,70	28,13	71,51	10,80	2,39	1,00	1,00
CO-130	Bz-68	Bz-81	54,60	200	PVC	0,010	0,76	0,72	26,40	69,28	12,20	2,46	1,00	1,53
CO-131	Bz-81	Bz-92	59,70	200	PVC	0,010	1,03	0,50	7,04	35,76	13,60	1,01	1,53	1,00
CO-132	Bz-92	Bz-105	58,90	200	PVC	0,010	1,16	0,75	20,20	60,61	14,30	2,42	1,00	1,00
CO-133	Bz-105	Bz-118	73,30	200	PVC	0,010	1,28	0,81	23,19	64,93	15,50	2,81	1,00	1,30
CO-134	Bz-118	Bz-133	79,20	200	PVC	0,010	1,56	0,79	17,80	56,89	16,60	2,50	1,30	1,00
CO-135	Bz-133	Bz-150	47,30	200	PVC	0,010	1,71	0,84	20,08	60,43	44,20	2,87	1,00	1,00
CO-136	Bz-150	Bz-162	47,80	200	PVC	0,010	1,86	1,28	61,92	106,10	85,70	7,14	1,00	3,02
CO-137	Bz-173	Bz-162	45,80	200	PVC	0,010	0,16	0,01	19,21	59,10	100,00	0,94	1,00	3,02
CO-138	Bz-33	Bz-45	53,80	200	PVC	0,010	0,09	0,39	27,70	70,96	5,20	0,97	1,00	1,00
CO-139	Bz-45	Bz-57	56,10	200	PVC	0,010	0,24	0,42	14,97	52,17	8,00	0,94	1,00	1,20
CO-140	Bz-216	Bz-135	76,50	200	PVC	0,010	0,10	0,34	18,69	58,30	6,70	0,74	1,00	1,00
CO-141	Bz-135	Bz-165	73,40	200	PVC	0,010	0,51	0,68	30,93	74,98	54,60	2,33	1,00	2,00
CO-142	Bz-34	Bz-46	54,40	200	PVC	0,010	0,28	0,54	27,57	70,80	7,70	1,60	1,00	1,00
CO-143	Bz-46	Bz-58	56,50	200	PVC	0,010	0,44	0,51	15,93	53,81	11,20	1,30	1,00	0,00
CO-144	Bz-58	Bz-69	79,70	200	PVC	0,010	1,11	0,74	20,08	60,41	14,10	2,37	0,00	1,00
CO-145	Bz-69	Bz-93	79,50	200	PVC	0,010	1,24	0,76	19,50	59,54	14,80	2,42	1,00	1,00
CO-146	Bz-93	Bz-106	79,40	200	PVC	0,010	1,36	0,81	22,04	63,30	15,50	2,78	1,00	1,00
CO-147	Bz-106	Bz-121	79,50	200	PVC	0,010	1,48	0,83	21,38	62,35	17,20	2,83	1,00	1,00
CO-148	Bz-121	Bz-137	77,60	200	PVC	0,010	2,01	0,87	18,69	58,28	19,30	2,91	1,00	1,00
CO-149	Bz-137	Bz-167	60,40	200	PVC	0,010	2,35	0,94	20,70	61,34	60,00	3,39	1,00	1,00
CO-150	Bz-151	Bz-152	72,40	200	PVC	0,010	3,55	0,64	4,97	30,07	29,10	1,34	1,00	1,48
CO-151	Bz-152	Bz-153	75,90	200	PVC	0,010	6,41	0,91	8,30	38,85	37,30	2,59	1,48	2,01
CO-152	Bz-153	Bz-154	73,70	200	PVC	0,010	9,44	1,92	48,58	93,97	66,70	12,19	2,01	5,68
CO-153	Bz-155	Bz-154	73,70	200	PVC	0,010	18,68	1,02	5,16	30,62	75,50	2,72	5,50	5,68
CO-154	Bz-156	Bz-155	73,10	200	PVC	0,010	16,30	1,08	6,43	34,19	56,60	3,09	4,98	5,50
CO-155	Bz-157	Bz-156	72,80	200	PVC	0,010	14,09	0,96	5,22	30,81	52,60	2,47	4,28	4,98
CO-156	Bz-158	Bz-157	63,60	200	PVC	0,010	0,59	0,39	5,50	31,63	30,30	0,65	3,85	4,28
CO-157	Bz-159	Bz-158	63,10	200	PVC	0,010	0,43	0,35	5,39	31,30	9,20	0,55	3,45	3,85
CO-158	Bz-254	Bz-161	75,70	200	PVC	0,010	8,45	0,27	-147,82	-163,93	69,50	-72,43	1,00	3,24
CO-159	Bz-162	Bz-161	67,60	200	PVC	0,010	5,65	0,18	5,18	30,68	100,00	1,69	3,02	3,24
CO-160	Bz-163	Bz-162	62,20	200	PVC	0,010	3,54	0,11	5,14	30,58	100,00	1,38	2,60	3,02
CO-161	Bz-164	Bz-163	61,10	200	PVC	0,010	3,44	0,11	4,91	29,88	100,00	1,31	2,18	2,60
CO-162	Bz-165	Bz-164	39,80	200	PVC	0,010	3,34	0,11	5,03	30,23	100,00	1,31	2,00	2,18
CO-163	Bz-166	Bz-165	49,00	200	PVC	0,010	2,65	0,08	5,10	30,46	100,00	1,20	2,10	2,00
CO-164	Bz-167	Bz-166	48,40	200	PVC	0,010	2,50	0,08	5,17	30,64	100,00	1,19	1,00	2,10
CO-165	Bz-138	Bz-139	82,00	200	PVC	0,010	0,11	0,24	5,61	31,94	8,40	0,31	1,00	1,44
CO-166	Bz-139	Bz-140	68,50	200	PVC	0,010	0,94	0,45	5,69	32,17	18,30	0,82	1,44	2,10
CO-167	Bz-141	Bz-248	71,70	200	PVC	0,010	0,15	0,00	-9,76	-42,13	60,80	-4,78	1,35	2,10
CO-168	Bz-249	Bz-141	74,20	200	PVC	0,010	0,15	0,34	11,46	45,64	13,30	0,61	1,00	1,35
CO-169	Bz-250	Bz-143	70,50	200	PVC	0,010	0,15	0,26	5,67	32,12	13,30	0,36	1,00	1,25
CO-170	Bz-251	Bz-144	73,60	200	PVC	0,010	0,15	0,19	2,31	20,49	12,50	0,18	1,25	1,55
CO-171	Bz-144	Bz-252	70,00	200	PVC	0,010	0,15	0,00	-4,57	-28,83	59,40	-2,24	1,55	2,11
CO-172	Bz-253	Bz-146	72,40	200	PVC	0,010	0,11	0,39	24,45	66,67	26,60	0,98	2,11	3,18
CO-173	Bz-147	Bz-146	74,60	200	PVC	0,010	10,92	0,95	6,17	33,48	46,60	2,55	2,88	3,18
CO-174	Bz-148	Bz-147	49,80	200	PVC	0,010	8,98	2,59	118,47	146,76	42,10	23,88	1,08	2,88
CO-175	Bz-238	Bz-123	68,00	200	PVC	0,010	0,16	0,25	5,15	30,59	12,40	0,34	1,00	1,21
CO-178	Bz-240	Bz-124	74,70	200	PVC	0,010	0,15	0,30	8,03	38,21	12,30	0,47	1,00	1,10
CO-179	Bz-241	Bz-125	71,00	200	PVC	0,010	0,15	0,18	2,11	19,60	13,70	0,17	1,21	1,00
CO-180	Bz-242	Bz-126	72,20	200	PVC	0,010	0,15	0,24	4,85	29,69	12,70	0,31	1,00	1,21
CO-181	Bz-243	Bz-128	72,70	200	PVC	0,010	0,15	0,37	15,54	53,16	11,50	0,77	1,00	1,63
CO-182	Bz-244	Bz-128	70,00	200	PVC	0,010	0,15	0,26	5,71	32,23	11,50	0,36	1,00	1,63
CO-183	Bz-245	Bz-130	72,30	200	PVC	0,010	0,15	0,29	7,33	36,51	11,20	0,44	1,00	1,00
CO-184	Bz-246	Bz-130	46,20	200	PVC	0,010	0,18	0,51	34,42	79,10	11,40	1,56	1,79	1,00
CO-185	Bz-247	Bz-132	68,70	200	PVC	0,010	0,15	0,46	28,82	72,39	12,90	1,23	1,79	1,00
CO-186	Bz-204	Bz-134	73,20	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,05	30,31	6,20	0,33	1,00	1,13
CO-187	Bz-134	Bz-135	77,00	200	PVC	0,010	0,32	0,33	5,84	32,60	8,30	0,52	1,13	1,00
CO-188	Bz-219	Bz-136	42,40	200	PVC	0,010	0,14	0,27	6,37	34,02	5,70	0,38	1,00	1,40
CO-189	Bz-136	Bz-137	47,20	200	PVC	0,010	0,25	0,29	5,30	31,03	13,20	0,43	1,40	1,00

CO-190	Bz-231	Bz-108	70,40	200	PVC	0,010	0,15	0,26	5,54	31,74	11,70	0,36	1,00	1,23
CO-191	Bz-232	Bz-108	70,60	200	PVC	0,010	0,16	0,25	4,96	30,02	11,80	0,33	1,00	1,23
CO-192	Bz-233	Bz-109	75,90	200	PVC	0,010	0,09	0,16	2,37	20,76	11,10	0,14	1,20	1,00
CO-193	Bz-110	Bz-234	73,70	200	PVC	0,010	0,10	0,00	-0,95	-13,14	37,50	-0,47	1,20	1,44
CO-194	Bz-235	Bz-111	71,80	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,01	30,19	12,20	0,32	1,00	1,44
CO-195	Bz-236	Bz-113	73,30	200	PVC	0,010	0,15	0,25	4,91	29,88	10,50	0,32	1,00	1,14
CO-196	Bz-237	Bz-114	70,70	200	PVC	0,010	0,16	0,24	4,38	28,23	11,70	0,30	1,14	1,00
CO-197	Bz-117	Bz-188	68,80	200	PVC	0,010	0,14	0,00	-2,18	-19,91	57,20	-1,07	1,00	1,00
CO-198	Bz-208	Bz-118	69,10	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,07	30,35	10,70	0,33	1,00	1,30
CO-199	Bz-203	Bz-119	71,80	200	PVC	0,010	0,16	0,22	3,20	24,13	6,30	0,24	1,30	1,00
CO-200	Bz-119	Bz-120	72,40	200	PVC	0,010	0,28	0,35	7,87	37,83	7,50	0,62	1,00	1,00
CO-201	Bz-120	Bz-121	84,70	200	PVC	0,010	0,40	0,35	5,90	32,76	13,40	0,58	1,00	1,00
CO-202	Bz-270	Bz-95	70,00	200	PVC	0,010	0,17	0,29	7,00	35,67	10,60	0,44	1,00	1,00
CO-203	Bz-271	Bz-95	71,70	200	PVC	0,010	0,16	0,30	7,95	38,02	10,60	0,48	1,00	1,00
CO-204	Bz-272	Bz-98	72,30	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,26	30,91	11,50	0,34	1,00	1,44
CO-205	Bz-273	Bz-100	72,40	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,25	30,89	9,90	0,34	1,04	1,20
CO-206	Bz-274	Bz-101	71,40	200	PVC	0,010	0,11	0,27	7,84	37,76	10,60	0,41	1,20	1,08
CO-207	Bz-275	Bz-101	71,70	200	PVC	0,010	0,17	0,27	5,72	32,24	11,00	0,38	1,00	1,08
CO-208	Bz-186	Bz-103	54,50	200	PVC	0,010	0,11	0,45	37,43	82,49	52,10	1,30	1,08	1,00
CO-209	Bz-104	Bz-103	56,80	200	PVC	0,010	0,23	0,01	-21,83	-63,00	59,30	-10,70	1,40	1,00
CO-210	Bz-202	Bz-104	73,60	200	PVC	0,010	0,15	0,26	5,43	31,43	11,80	0,35	1,00	1,40
CO-211	Bz-264	Bz-71	70,60	200	PVC	0,010	0,17	0,27	5,95	32,89	8,60	0,39	1,10	1,00
CO-212	Bz-265	Bz-73	71,20	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,20	30,74	11,20	0,34	1,00	1,15
CO-213	Bz-266	Bz-76	69,30	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,34	31,16	8,60	0,34	1,00	1,41
CO-214	Bz-267	Bz-77	72,30	200	PVC	0,010	0,11	0,24	5,53	31,71	9,10	0,30	1,41	1,48
CO-215	Bz-268	Bz-77	70,20	200	PVC	0,010	0,11	0,23	5,27	30,95	9,10	0,29	1,00	1,48
CO-216	Bz-269	Bz-79	57,80	200	PVC	0,010	0,15	0,36	15,05	52,31	5,80	0,76	1,00	1,00
CO-217	Bz-79	Bz-80	57,70	200	PVC	0,010	0,27	0,61	37,09	82,11	11,00	1,98	1,00	2,74
CO-218	Bz-81	Bz-207	67,50	200	PVC	0,010	0,15	0,00	-20,00	-60,30	56,60	-9,80	1,53	2,74
CO-219	Bz-260	Bz-49	79,20	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,18	30,68	9,90	0,33	1,00	1,22
CO-220	Bz-261	Bz-51	72,10	200	PVC	0,010	0,12	0,29	9,71	42,01	8,40	0,49	1,00	1,00
CO-221	Bz-262	Bz-52	70,60	200	PVC	0,010	0,12	0,23	4,96	30,02	6,90	0,30	1,00	1,25
CO-222	Bz-263	Bz-54A	51,90	200	PVC	0,010	0,14	0,24	4,44	28,40	6,10	0,29	1,00	1,20
CO-223	Bz-54A	Bz-55	51,40	200	PVC	0,010	0,30	0,32	5,84	32,57	9,60	0,50	1,20	1,50
CO-224	Bz-209	Bz-57	70,40	200	PVC	0,010	0,15	0,25	5,26	30,91	7,30	0,33	1,00	1,20
CO-225	Bz-57	Bz-58	80,10	200	PVC	0,010	0,55	0,45	8,74	39,86	11,60	0,90	1,20	0,00
CO-226	Bz-257	Bz-25	77,30	200	PVC	0,010	0,15	0,26	5,69	32,17	8,70	0,36	1,00	1,34
CO-227	Bz-258	Bz-27	71,50	200	PVC	0,010	0,15	0,30	8,39	39,06	7,10	0,48	1,00	1,00
CO-228	Bz-259	Bz-32	70,40	200	PVC	0,010	0,15	0,30	8,38	39,03	6,10	0,49	1,00	1,00
CO-229	Bz-211	Bz-34	54,00	200	PVC	0,010	0,15	0,34	11,67	46,05	5,90	0,62	1,00	1,00
CO-230	Bz-255	Bz-10	78,70	200	PVC	0,010	0,16	0,27	6,35	33,99	7,20	0,40	1,00	1,00
CO-231	Bz-256	Bz-11	69,50	200	PVC	0,010	0,15	0,24	4,46	28,48	8,20	0,30	1,06	1,39
CO-232	Bz-239	Bz-124	73,30	200	PVC	0,010	0,15	0,18	2,05	19,29	13,00	0,16	1,21	1,10

## **CAPITULO IV: DISEÑO COMPLEMENTARIO DE REDES DE ALCANTARILLADO**

### **4.1 CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE**

Conexión domiciliaria es la tubería que conduce las aguas residuales de las viviendas hasta el colector que pasa por la calle. Estos tramos de la tubería en la mayoría de los casos son perpendiculares al alineamiento de la propiedad.

Las conexiones domiciliarias que cuentan con diseño típico podrán instalar en colectores de hasta 350 mm (14") de diámetro, siempre y cuando las tuberías no tengan armadura.

No está permitido efectuar conexiones domiciliarias a colectores primarios ni emisores. El diámetro mínimo a usar será de 100 mm.

En el proyecto se tiene un total de 890 conexiones domiciliarias para uso de viviendas.

La tubería será PVC UF serie 25 de 100 mm de diámetro (4"), en la instalación se colocara con una pendiente uniforme entre la caja de registro y el empalme del colector de servicio de quince por ciento (15%) la conexión predial se colocara como mínimo a una distancia de 1.20 m de límite del predio en el lado izquierdo o derecho en nuestro caso se ha considerado 2 m los procedimientos a emplear en las conexiones domiciliarias deben cumplir en la especificaciones técnicas.

#### **4.1.1 COMPONENTES:**

Los componentes de una conexión domiciliaria de desagüe son:

##### **a) Elementos de reunión o caja de registro**

La constituye una caja de registro de concreto de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  conformada por módulos prefabricadas de 0.30mx0.60m y una profundidad de 0.70 m.

El acabado interior de la caja de reunión deberá ser superficie lisa o tarrajada con mortero 1:3.

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

En caso de no poder instalarse la caja en un lugar de la propiedad que no tenga zona libre, la conexión domiciliaria terminaría en el límite de la fachada.

## b) Elemento de conducción

Sera una tubería de descarga de PVC UF Serie 25 DN 100 mm, comprende desde la caja de registro hasta el empalme al colector de servicio.

## c) Elementos de empalme o empadronamiento

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 esta; para ello se perforara previamente el tubo colector, mediante el uso de plantillas mecánicas, permitiendo que el tubo cachimba a empalmar fue de totalmente apoyado sobre el colector, sin dejar huecos de luz que posteriormente puedan implicar para el sello hidráulico de la unión.

El acoplamiento de la caja de registro será asegurado mediante un resane de mortero de 1:3 antes de la prueba hidráulica y por un dado de concreto de  $f'c=140 \text{ kg/cm}^2$  después de efectuada ella.



Figura Nº 4.1 Conexiones domiciliarias

### 4.1.2. SISTEMAS DE INSTALACIÓN

Las conexiones se instalaciones a los colectores por medios de accesorios sanitarios la línea de acometida deberá tener una pendiente mínima de 15 por ciento y en todas los casos es recomendable efectuar la unión de esta con la tubería de servicio a través de una accesorio o codo, efectuando la perforación

en la clave del tubo, garantizando de esta manera, la entrada de las aguas residuales domiciliarias por la parte superior y mantenimiento invariable la sección hidráulica.

Alternamente, el empalme de la acometida con el colector de servicio podría realizarse mediante derivaciones en “Y” y una curva de 45° o en T, tal como se muestra en el grafico 4.3 o promedio de una cachimba o silla defendiendo de las condiciones topográficas favorables.

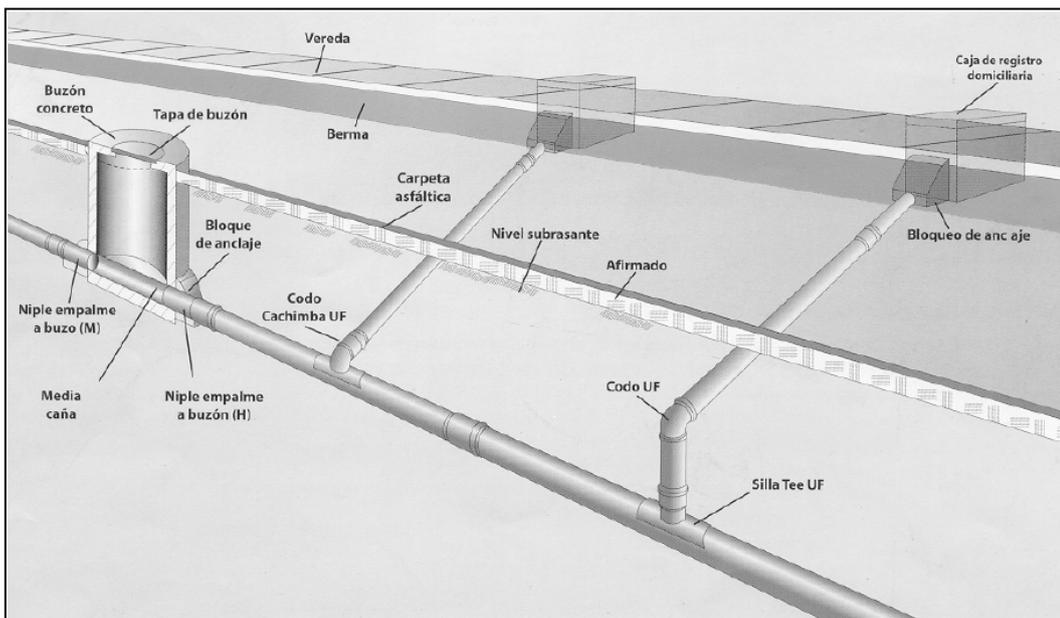


Figura 4.2 Esquema de una conexión domiciliar a una tubería sub-alterna

## 4.2 DETALLE DE LOS BUZONES Y BUZONETAS DE INSPECCIÓN

### 4.2.1 BUZONES DE TIPO I DE CONCRETO SIMPLE

- ❖ El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que serán los que determinen la nivelación y alineamiento de la tubería. Se dejarán las aberturas para recibir las tuberías de los colectores y empalmes previstos.
- ❖ Los buzones serán del tipo standard, con 1.20 m de diámetro interior terminado, construidos con concreto simple  $f'c=210 \text{ kgs/cm}^2$  para el fondo de buzón de un espesor de 20 cm. Los muros serán de concreto se empleará cemento tipo V.
- ❖ Llevarán tapa y marco de concreto de primera calidad, de 125 kg de peso total, provisto de charnela y abertura circular de 0.60m de diámetro: el peso de la tapa

será de 70 kgs mínimo y marco de 55 kgs .La colocación de la tapa de buzón deberá ser ubicado en el centro del buzón.

- ❖ La cara anterior de los buzones serán enlucidas con acabado fino, con una capa de mortero de proporción 1: 3 de cemento-arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y artistas vivas serán redondeadas.
- ❖ El techo será de concreto armado  $f'c=210 \text{ kgs/cm}^2$ , y con los refuerzos necesarios en la boca de ingreso para el anclaje del marco y tapa de concreto.
- ❖ Para contrarrestar los daños que genera el tipo de suelo se utilizara un impermeabilizante (aditivo contra la corrosión del concreto).

#### 4.2.2 BUZONES DE TIPO II DE CONCRETO ARMADO

- ❖ El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que serán los que determinen la nivelación y alineamiento de la tubería. Se dejaran las aberturas para recibir las tuberías de los colectores y empalmes previstos.
- ❖ Los buzones serán del tipo standard, con 1.50m de diámetro interior terminado, construidos con concreto simple  $f'c=210 \text{ kgs/cm}^2$  para el fondo de buzón de un espesor de 20 cm. los muros serán de concreto  $f'c=210\text{kg/cm}^2$  y de 20cm de espesor, para el uso del concreto se empleara cemento tipo V.
- ❖ Llevaran tapa y marco de concreto de primera calidad, de 125kg. de peso total, provisto de charnela y con abertura circular de 0.60 m de diámetro: el peso de la tapa será de 70 kgs mínimo y el marco 55 kgs. La colocación de la tapa de buzón deberá ser ubicado a un costado del buzón.
- ❖ Llevaran escalines de fierro corrugado de  $\frac{3}{4}$ " a cada 0.30m. pintados con pintura anticorrosivo. El proceso de llenado de un buzón es: primero fondos luego los muros nunca en forma inversa.
- ❖ La cara anterior de los buzones serán enlucidas con acabado fino, con una capa de mortero de proporción 1:3 de cemento- arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondeadas.
- ❖ Para contrarrestar los daños que genera el tipo de suelo se utilizara un impermeabilizante (aditivo contra la corrosión del concreto).

- ❖ Este tipo de buzones se construirá en las cámaras de inspección en el alcantarillado nº 162, 161, 159, 158, 157, 146, 156, 155, 154 y 169; y del emisor 174,175, 176, 177, 178,179, 180 y 181 cuyas profundidades son mayores a 3 m.

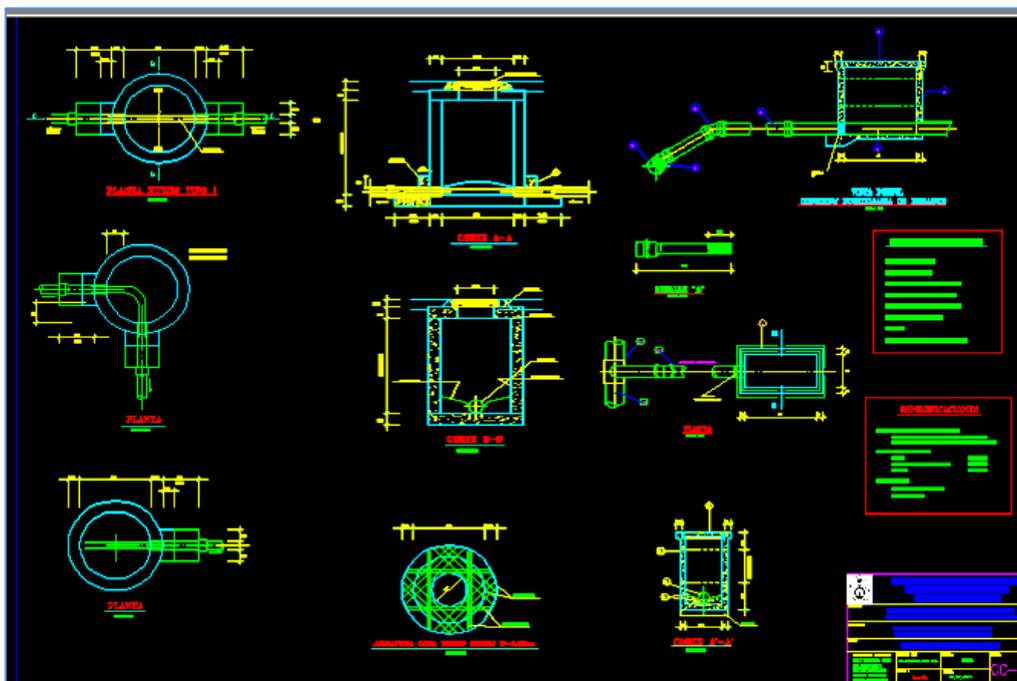


Figura N° 4.3 Buzones tipo I y tipo II

#### 4.2.3 CONSTRUCCIÓN DE CANALETAS DE F'C= 210 KG/CM2 EN BUZONES $\phi$ 1.20m

- ❖ Sobre el fondo de buzones, se construirán las “medias cañas “o canaletas que permitan la circulación del desagüe directamente en las llegadas y salidas del buzón.
- ❖ Las canaletas serán de concreto simple de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .
- ❖ Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón: su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería; el falso fondo o berma 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 del escurrimiento.
- ❖ Las canaletas irán revestidas con mortero 1:3.

❖ Los procedimientos de la construcción de las canaletas en buzones de  $\phi$  1.50 se especifica en las especificaciones técnicas de alcantarillado.

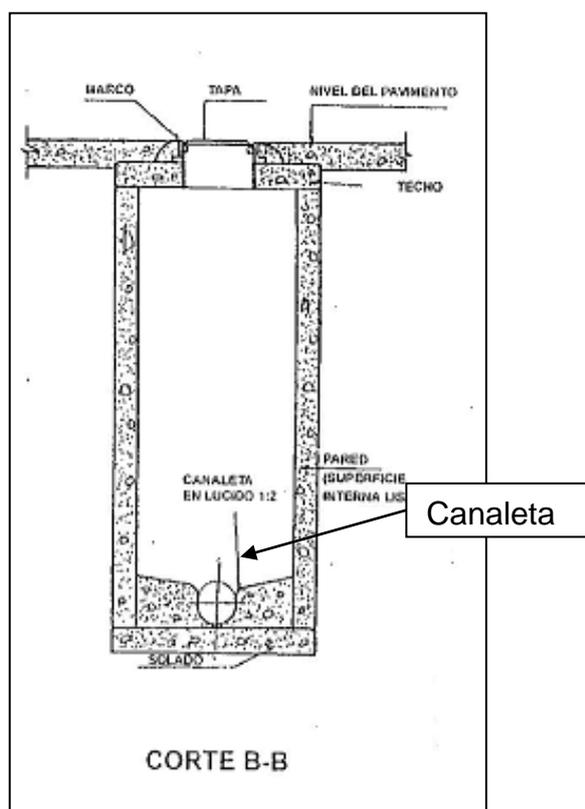


Figura N°4.4 Canaletas de buzones

#### 4.2.4 DADOS DE CONCRETO DE $f'c=210 \text{ KG/CM}^2$ EN BUZONES $\phi$ 1.20 Y $\phi$ 1.50 m

- ❖ Se construirán dados de concreto en todas las salidas y llegadas de tubería a los buzones.
- ❖ Los anclajes o dados serán de concreto simple de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ , para lo cual se utilizara cemento tipo V.
- ❖ La sección de los dados será de 0.50 x 0.60 x 0.30 m los que serán debidamente encofrados.

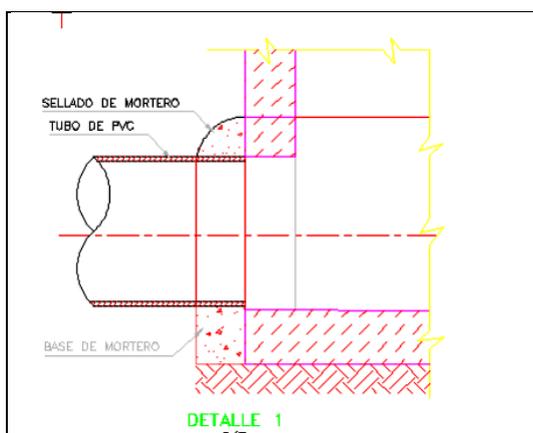


Figura N° 4.5 Dados de concreto

### 4.3 DETALLE DE ESTRUCTURAS ESPECIALES A EMPLEAR EN LA INSTALACIÓN DE LA RED DE COLECTORES Y EMISOR DE ALCANTARILLADO

#### 4.3.1 CÁIDAS ESPECIALES EN BUZONES EN TUBERÍAS PVC D=200 mm.

- ❖ En buzones en que las tuberías no lleguen a un mismo nivel se podrán colocar caídas, cuando estas sean de más de 1.00 m de altura tendrá que proyectarse una ramal con una Yee PVC  $\phi$  200mm y un codo de 45°  $\phi$  200mm que llegue directamente al fondo del buzón.
- ❖ En los empalmes en la Yee y el Codo deberán estar protegidos con dados de concreto simple de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ .

#### 4.3.2 PASE DEL CANAL DE RIEGO

- ❖ Se proyecta la instalación en una tubería de  $\Phi$  PVC S-20 con protección de concreto para contrarrestar el peso y el efecto de acción y tracción de las cargas.
- ❖ Esta protección de concreto se instalara del buzón n° 169 al buzón n° 174
- ❖ El concreto será de  $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$  incluida el aditivo contra la corrosión del concreto.
- ❖ Los detalles se muestran en los planos adjuntos.

Propuesta del emisor y la planta de tratamiento para las aguas residuales.

Es una propuesta que se ha proyectado con la finalidad de realizar un proyecto de esta naturaleza para un adecuado manejo de las aguas residuales y así contribuir de manera integral en la prevención de enfermedades y generar mejores condiciones de vida de la población.



Figura N°4.6 Cruce del Canal de Nuevo Imperial del Centro Poblado Nueva Conta

## CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

- Podemos rescatar y mantener este tipo de convenios entre la Universidad y los gobiernos locales que será de gran ayuda a nuestras comunidades, de tal manera que los proyectos que se desarrollan mediante esta modalidad sea aprovechado eficientemente.
- Es importante aplicar la Inclusión social a las Universidades Nacionales, para que todos los futuros profesionales se sientan comprometidos con el desarrollo de nuestro país y así resolver los problemas de los más pobres.
- Para elaborar el Proyecto de alcantarillado se ha tenido en cuenta que se encuentra ubicado en una zona rural carente de este servicio básico y de condición de pobreza alta, ya que económicamente dependen de la agricultura en la gran mayoría con un nivel de ingreso mínimo por familia.
- Este proyecto en el futuro mejorará las condiciones de salubridad y elevar el nivel de vida de la población y disminuir la contaminación ambiental de la población, así mismo permitirá mejorar sus prácticas y hábitos de higiene.
- El estudio realizado, se ha desarrollado siguiendo las normas recomendadas en el R.N.E. el cual contiene la Norma OS-070 redes de aguas residuales, SEDAPAL y otras. en donde se beneficiara a una población actual de 3,560 hab. Con un tendido de 14829.50 ml .de tuberías de 200 mm. (8 pulg) y 250 mm. (10 pulg.) de diámetro nominal y así coadyuvar en las mejores condiciones de vida.
- En la evacuación final del alcantarillado en la entrada del C.P. Nueva Conta, se ha tenido que aumentar el diámetro del colector de 200 mm. a 250 mm. conjuntamente con el emisor con una pendiente mínima del 2<sup>o</sup>/<sub>00</sub> hasta la quebrada del rio seco (Pocoto) para tratar de disminuir la altura de los buzones y evitar hacer excavaciones profundas.

- Con los resultados obtenidos del diseño del sistema de alcantarillado del centro Poblado de Conta se podrá ejecutar las obras garantizando un correcto funcionamiento de todos sus componentes, y hacer realidad este servicio básico que lo requieren urgente, el cual evitara el peligro de epidemias y otras enfermedades.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- Es muy importante que la ejecución de este tipo de proyecto de servicio básico tengan una operación y mantenimiento que debe estar a cargo por alguna Junta Administradora por ser de su jurisdicción y así garantizar el beneficio a los pobladores.
- Durante la ejecución del proyecto se debe evitar los conflictos con la población; para lo cual se debe trabajar en coordinación con el usuario y entidades que tienen a cargo el actual sistema de agua y saneamiento.
- Es recomendable que la construcción de la obra se realice en épocas adecuadas y así poder cumplir con los plazos de ejecución conforme a la programación de obra.
- Es muy necesario impartir antes, durante y después una buena educación sanitaria sobre todo del buen uso de cada uno de los servicios pues se evitara roturas y obstrucciones por parte de los usuarios
- Se debe tener los elementos de limpieza (varillas, herramientas, etc.) para superar cualquier percance.
- Recomendar cada cierto tiempo la limpieza general de todos los buzones para evitar sedimentación, sobre todo en buzones de la parte baja con pendiente mínima.

## BIBLIOGRAFÍA

- AROCHA RAVELO.- ALCANTARILLADO Ediciones Vega S.R.L. 1983 – Caracas Venezuela
- FAIR - GEYER & OKUM.- ABASTECIMIENTO Y REMOCIÓN DE AGUAS RESIDUALES.- Jhon Wiley & Sons.
- LÓPEZ CUALLA RICARDO ALFREDO.- DISEÑO DE ACUEDUCTOS ALCANTARILLADO Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería de 2da Edición 1999.
- SEDAPAL “Especificaciones Técnicas por la Ejecución de Obras de Sedapal, 1999 – Editorial Sedapal Lima Perú.
- SEDAPAL “ Reglamento de Elaboración de Proyectos de Agua Potable y Alcantarillado para Habilitaciones Urbanas de Lima Metropolitana y Callao
- INEI.- Instituto Nacional de Estadística e Informática Censo Nacional 2007 de XI de Población y VI de Vivienda”, Lima, Perú 2007.
- REGLAMENTO NACIONAL DE EDIFICACIONES.- Obras de Saneamiento, 2006.
- VIDAL VALENZUELA CARLOS.- “Modelación y Diseño de Redes de Alcantarillado Sanitario con SewerCAD 2da Edición-Diciembre 2010
- VIEREN DEL.- Abastecimiento de Agua y Alcantarillado Tercera Edición Perú, Julio, 2005.

## **ANEXOS**

## **ANEXO I: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

(El contenido fue adquirido de las clases del Ing. Eduardo Huari Cama)

## ÍNDICE

### ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

- 01.00.00.0 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL SISTEMA DE REDES,  
CONEXIONES DOMICILIARIAS Y EMISOR DE ALCANTARILLADO
- 01.01.00.0 OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES
- 01.01.00.01 OBRAS PROVISIONALES
- 01.01.01.0 CAMPAMENTO PROVISIONAL PARA LA OBRA
- 01.01.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 01.01.03.00 SUMINISTRO E INSTALACIONES DE TUBERÍA
- 01.01.03.01 SUMINISTRO TUBERÍA PVC SERIE 25UNION FLEXIBLE ISO  
4435 DN=200 MM
- 01.01.03.02 SUMINISTRO E INST. TUBERIA PVC SERIE 20UNION  
FLEXIBLE ISO  
4435 DN=200 MM
- 01.01.03.03 SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PVC. SERIE 20UNION  
FLEXIBLE ISO  
4435 DN=250 MM
- 01.01.04.00 PRUEBA HIDRÁULICA
- 01.01.04.01 DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA PARA TUBERÍA DN=200 mm
- 01.01.05.00 BUZONES
- 01.01.05.01 BUZON/1.20M DIÁMETRO/ PROF 1.20 -1.50 M
- 01.01.05.02 BUZON/1.20M DIÁMETRO/ PROF 1.51 -2.00 M
- 01.01.05.03 BUZON/1.20M DIÁMETRO/ PROF 2.01 -3.00 M
- 01.01.05.04 BUZON/1.50M DIÁMETRO/ PROF 3.01 -6.00 M
- 01.01.05.05 EMPALME A BUZÓN Y CONSTRUCCIÓN DE DADO DE  
CONCRETO PARA ANCLAJE
- 01.01.06.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS
- 01.01.06.01 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE CONEXIÓN DOMICILIARIAS
- 01.01.06.02 EXCA. ZANJA C/MAQ TN P/TUBERÍA 100MM hasta 1.50M PROF.  
A=0.60m
- 01.01.06.03 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TN P/TUB 100mm

01.01.06.04 PREPARAC. CAMA DE APOYO P/TUB 100mmE=0.10M TODA PROF.

01.01.06.05 PRIMER RELLENO COMP. ZANJA TN P/TUB 100mm con MATERIAL DE PRÉSTAMO

01.01.06.06 SEGUNDORELLENO COMP. ZANJA TN P/TUB 100mm hasta 1.50M

01.01.06.07 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DISTANCIA MENOR A 2 KM

01.01.06.08 CONEXIÓN DOMICILIARIA P/DESAGÜE D= 100MM

01.01.06.09 PRUEBA HIDRÁULICA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE 100MM

01.01.08.00 VARIOS (CRUCE DEL CANAL NUEVO IMPERIAL)

01.01.08.01 CONCRETO PARA REFUERZO DE TUBERÍA EN CRUCE DE CANALNUEVO IMPERIAL

01.02.06.01 PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

01.02.06.02 PRUEBA DE COMPACTACIÓN DE SUELOS (PROCTO MODIFICADO DENSIDAD CAMPO)

02.00.00.00 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

02.01.00.00 CÁMARA DE REJAS

02.01.01.00 OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES

02.01.01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

02.01.01.02 OFICINA, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA

02.01.01.03 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA

02.01.01.04 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE RED DE ALCANTARILLADO

02.01.01.05 REPLANTEO FINAL DE RED DE ALCANTARILLADO

02.01.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.01.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA ESTRUCTURAS

02.01.02.02 REFINE, NIVELACIÓN INTERIOR Y COMPACTADO TN  
PARA ESTRUCTURAS

02.01.02.03 RELLENO/COMPACT. MANUAL CON MATERIAL PROPIO

02.01.02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<2 KM.

02.01.03.00 CONCRETO SIMPLE

02.01.03.01 SOLADO E=4" (CONCRETO 100KG/CM2)

02.01.04.00 CONCRETO ARMADO

02.01.04.01 CONCRETO F'C 210 KG/CM2 (CEMENTO TIPO V)

02.01.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

02.01.04.03 ACERO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2

02.01.05.00 VARIOS

02.01.05.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA DE INGRESO

02.02.00.00 DESARENADOR

02.02.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

02.02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO EN ESTRUCTURAS

02.02.01.02TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

02.02.01.03 REPLANTEO FINAL DE ESTRUCTURAS

02.02.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

02.02.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS

02.02.02.02REFINE, NIVELACIÓN INTERIOR Y COMPACTADO TN  
APULSO

02.02.02.03 RELLENO/COMPACT. CON MATERIAL PROPIO

02.02.02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D< 10 KM.

02.02.03.00 CONCRETO SIMPLE

02.02.03.01 SOLADO E=4" (CONCRETO 100 KG/CM2)

02.02.04.00 CONCRETO ARMADO

02.02.04.01 CONCRETO F'C 210 KG/CM2 (CEMENTO TIPO V)

02.02.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

02.02.04.03 ACERO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2

02.02.05.00 VARIOS

02.02.05.01 VERTEDERO PARSHALL

02.02.05.02 COMPUERTA DE CONTROL DE DESARENADOR

- 02.03.00.00 ESTRUCTURAS DE INGRESO Y SALIDA
- 02.03.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES
- 02.03.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO EN ESTRUCTURAS
- 02.03.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS
- 02.03.01.03 REPLANTEO FINAL DE ESTRUCTURAS
- 02.03.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS
- 02.03.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL TN PARA ESTRUCTURAS
- 02.03.02.02 REFINE, NIVELACIÓN INTERIOR Y COMPACTADO TN APULSO
- 02.03.02.03 RELLENO/COMPACT. CON MATERIAL PROPIO
- 02.03.02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<2 KM.
- 02.03.03.00 CONCRETO SIMPLE
- 02.03.03.01 SOLADO E=4" (CONCRETO 100KG/CM<sup>2</sup>)
- 02.03.04.00 CONCRETO ARMADO
- 02.03.04.01 CONCRETO F'C 210 KG/CM<sup>2</sup> (CEMENTO TIPO V)
- 02.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO
- 02.03.04.03 ACERO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM<sup>2</sup>
- 02.03.05.00 VARIOS
- 02.03.05.01 SUMINISTRO DE TAPAS PARA CAJAS DE INGRESO/SALIDA COMPUERTAS SEGÚN DISEÑO
- 02.03.05.02 SUMINISTRO DE DISPOSITIVO DE VACEADO PARA LAGUNA SEGÚN DISEÑO.
- 02.03.05.03 SUMINISTRO DE TUBERIA PVC-ISO NTP 4435 S-25 DN=200MM PARA DESCARGA DE EFLUENTE.
- 02.03.05.04 BUZONETA D=0.60 M. 175 KG. /CM<sup>2</sup> (T- A) TN 1.00–1.10 M. PROF.
- 02.03.05.05 ESTRUCTURAS DE INGRESO A LAGUNA
- 02.04.00.00 LAGUNAS FACULTATIVAS (PRIMARIA – SECUNDARIA)
- 02.04.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES
- 02.04.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO A UNA PROF e=0.40m
- 02.04.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO FINAL EN LAGUNA FACULTATIVA

- 02.04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - 02.04.02.01 EXCAVACIÓN MASIVA CON MAQUINA
  - 02.04.02.02 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TN
  - 02.04.02.03 RELLENO/COMPACT. CON MATERIA DE PRESTAMO
  - 02.04.02.04 RELLENO/COMPACT. CON ARCILLA E=10 CM.
  - 02.04.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D< 2 KM.
- 02.04.03.00 CERCO PERIMÉTRICO
  - 02.04.03.01 LIMPIEZA DE TERRENO EN ESTRUCTURAS
  - 02.04.03.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS
  - 02.04.03.03 REPLANTEO FINAL DE ESTRUCTURAS
  - 02.04.03.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<2 KM.
  - 02.04.03.06 CONCRETO F'C 140 KG/CM2 PARA DADOS DE CERCO
  - 02.04.03.07 COLUMNETA DE TUBO NEGRO D=4"
  - 02.04.03.08 MALLA METÁLICA
  - 02.04.03.09 PUERTA METÁLICA SEGÚN DISEÑO

## GENERALIDADES

De acuerdo con las Especificaciones contenidas en esta Sección, el CONTRATISTA deberá, alquilar, ejecutar, construir, instalar y mantener las Obras Provisionales necesarias para la ejecución completa de las obras. Debiendo ejecutar las obras de acuerdo al programa de construcción propuesto y éstos trabajos consistirán en lo siguiente; sin ser esta relación limitativa. Se incluye:

- ✓ Suministrar y transportar al sitio de la obra todos los equipos de construcción necesarios: maquinaria, repuestos, utensilios y demás accesorios.
- ✓ Prever, mantener y operar las instalaciones necesarias para oficinas, depósitos, talleres, sitios de almacenamiento y cualquier otra instalación requerida por la obra. Establecimiento de facilidades en los sitios de obra de oficina, almacenes, servicios higiénicos.
- ✓ Trabajos topográficos de replanteo de la obra y elaboración de planos de trazo y replanteo de las obras.
- ✓ Mantenimiento del tránsito, construir, mejorar y mantener los accesos necesarios a los frentes de trabajo.

- ✓ Desmontar todas las instalaciones provisionales a la conclusión de la obra.
- ✓ Limpiar todas las áreas que fueron ocupadas durante la construcción de la Obra.

#### 01.01.01.00 OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES

#### 01.01.01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

##### Descripción

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, maquinarias, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

##### Materiales a Utilizar en la Partida

Para la ejecución de la partida no se utilizará ningún material

##### Equipo

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

##### Modo de Ejecución

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

##### Controles

El supervisor controlará en la obra la condición y la operatividad de los equipos mecánicos

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

### Medición y Forma de Pago

La movilización se medirá en forma global (Unidad). El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato de la partida "Movilización y Desmovilización de Equipos". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección. El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.

El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor

#### 01.01.01.02 OFICINA, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA

##### Descripción

El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de edificaciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Contratista y aprobada por la Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües. Las dimensiones mínimas que deben considerarse son:

Descripción	Área(m2)
a) JEFE DE PROYECTO	
Alojamiento de Ingenieros	25.00

---

Alojamiento de Empleados	25.00
Oficinas y Laboratorios	20.00
Cocina y Comedor	40.00
Servicios Higiénicos	15.00
Caseta de Guardianía	10.00
Almacén de Materiales	90.00

#### Materiales a Utilizar en la Partida

Los Materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencia desarmable y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

#### Equipos

Para el manejo y mantenimiento de los equipos y las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, se debe considerar algunas medidas con el propósito de que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por la empresa contratista.

Los patios de máquinas y equipos deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y ponerles una capa de afirmado para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina y maestranzas deben estar independizadas del acceso al campamento. Si el patio de máquinas está totalmente separado del campamento, debe dotarse de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Al finalizar la operación, se

procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

#### Modo de Ejecución de la Partida

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en las obras, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, Materiales y que se emplean en la construcción de casetas de inspección, depósitos de Materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc.

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

#### Caminos de Acceso

Los caminos de acceso estarán dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y debe llevar un lastrado o tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.

#### Instalaciones

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si fuere necesario, para conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al drenaje natural más próximo. Adicionalmente, se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

En el caso de no contar con una conexión a servicios públicos cercanos, no se permitirá, bajo ningún concepto, el vertimiento de aguas negras y/o arrojado de residuos sólidos a cualquier curso de agua.

Fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el Supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona.

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

Se debe instalar un sistema de tratamiento a fin de que garantice la potabilidad de la fuente de agua; además, se realizarán periódicamente un análisis físico-químico y bacteriológico del agua que se emplea para el consumo humano.

N°	Inodoros	Lavatorios	Duchas	Urinario
trabajadores				
1 – 15	2	2	2	2
16 – 24	4	4	3	4
25 – 49	6	5	4	6
Por cada 20	2	1	2	2
adicionales				

Si las construcciones provisionales están ubicadas en una zona propensa a la ocurrencia de tormentas eléctricas se debe instalar un pararrayos a fin de salvaguardar la integridad física del personal de obra.

#### Desmantelamiento

Antes de desmantelar las construcciones provisionales, al concluir las obras, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de Materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los Materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de deshechos

## Aceptación de los Trabajos

El Supervisor efectuado los controles, la verificación y evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales ejecutados conforme a lo establecido se pasará a la aceptación de los trabajos.

## Medición y Forma de Pago

El Campamento e instalaciones provisionales se medirán en forma directa. El pago para la instalación del Campamento y Obras Provisionales, será materia de pago directo por unidad. El Contratista está obligado a suministrar todos los Materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la obra. El Contratista cobrará en forma proporcional a lo ejecutado mensualmente.

### 01.01.01.03CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA

#### Descripción

El cartel de obra se colocara en el inicio del proyecto. La dimensión del cartel será 3.60 x 2.40 m colocado a una altura no menor de 2.00 m. medida desde su parte inferior. En el letrero deberá figurar el nombre de la entidad ejecutora, nombre de la obra, tiempo de ejecución, financiamiento, modalidad de la obra.

#### Materiales a Utilizar en la Partida

El cartel estará compuesto por bastidores de madera tornillo de 2 ½" x 2 ½", ubicados cada 1.20 m en ambos sentidos, sobre la cual ira la Gigantografía.

El Cartel estará soportado por tres unidades de madera eucalipto de 6"x6.60 m.

## Equipos

Para la ejecución de la partida no se utilizará ningún equipo por cuanto la adquisición de esta contemplará con las características indicadas y para la colocación solo se utilizará herramientas manuales.

## Modo de Ejecución de la Partida

Los letreros serán hechos de planchas de madera ó Gigantografías, sobre marcos de madera. La pintura a usarse será la misma especificada para la señalización vertical. La cimentación de los parantes será de 0.40 x 0.40 m de 1.00 m de profundidad, el empotramiento se lograra con mezcla concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2 + 70 \% \text{ de Piedra Grande}$ , los parantes se separan del terreno 10 cm.

Los Letreros deberán ser colocados sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento.

## Controles

El Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos para la colocación del cartel de obra.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados acorde a las características de la unidad y exigencias de las especificaciones.

## Aceptación de los Trabajos

El supervisor una vez verificado la unidad colocada de cartel de obra con todas las características y las exigencias de las especificaciones procederá a la aceptación de los trabajos.

## Medición y Forma de Pago

El Cartel de obra se medirá por unidad (Und.). Esta partida será pagada por unidad de cartel colocados al precio que figura en el presupuesto para esta partida, el cual constituirá compensación total por Materiales, mano de

obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para complementar la partida. El Contratista está obligado a suministrar todos los Materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la obra. El Contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro del costo de la obra y según lo indique el Proyecto. Deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro del costo de la obra y según lo indique el Proyecto.

#### 01.01.01.04 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE RED DE ALCANTARILLADO

##### Descripción

En base a los planos y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá al replanteo general de la obra, en el que de ser necesario se efectuarán los ajustes necesarios a las condiciones reales encontradas en el terreno. El Contratista será el responsable del replanteo topográfico que será revisado y aprobado por el Supervisor, así como del cuidado y resguardo de los puntos físicos, estacas instalada durante el proceso del levantamiento del proceso constructivo.

El Contratista instalará puntos de control topográfico estableciendo en cada uno de ellos sus coordenadas geográficas en sistema UTM. Para los trabajos a realizar dentro de esta sección el Contratista deberá proporcionar personal calificado, el equipo necesario y Materiales que se requieran para el replanteo estacado, referenciación, cálculo y registro de datos para el control de las obras. La información sobre estos trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

##### Materiales a Utilizar en la Partida

Se proveerá suficiente material adecuado para la cimentación, estacado, pintura y herramientas adecuadas. Las estacas deben tener área suficiente que permita anotar marcas legibles.

## Equipos

Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

## Modo de Ejecución de la Partida:

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la ejecución de las obras de acuerdo a los programas y cronogramas. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control del Ingeniero Residente de la obra.

## Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Puntos de Control: los puntos de control horizontal y vertical que puedan ser afectados por las obras deben ser reubicados en áreas en que no sean disturbadas por las operaciones constructivas. Se deberán establecer las coordenadas y elevaciones para los puntos reubicados antes que los puntos iniciales sean disturbados.

Restablecimiento de la línea del eje: la línea del eje será restablecida a partir de los puntos de control. El espaciamiento entre puntos del eje no deben exceder de 20 m. en tangente y de 10 m. en curvas.

El estacado debe ser restablecido en los ejes de los buzones cuantas veces sea necesario para la ejecución de cada etapa de la obra, para lo cual se deben resguardar los puntos de referencia.

Canteras: se debe establecer los trabajos topográficos esenciales referenciados en coordenadas UTM de las canteras de préstamo. Se debe colocar una línea de base referenciada, límites de la cantera y los

límites de limpieza. También se deberán efectuar secciones transversales de toda el área de la cantera referida a la línea de base. Estas secciones deberán ser tomadas antes del inicio de la limpieza y explotación y después de concluida la obra y cuando hayan sido cumplidas las disposiciones de conservación de medio ambiente sobre el tratamiento de canteras.

Trabajos topográficos intermedios: todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

#### Aceptación de los Trabajos

Los trabajos de replanteo, levantamientos topográficos y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados.

#### Medición y Forma de Pago

El trazo y replanteo a que se refiere las presentes partidas será medido en metros (m).

Los trabajos descritos en ésta partida serán pagados conforme al Precio Unitario del Presupuesto por metro lineal (m), dicho precio constituirá compensación total por el costo del material, mano de obra, Herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

#### 01.01.01.05 REPLANTEO FINAL DE RED DE ALCANTARILLADO

##### Descripción

En base a los planos de replanteo inicial y levantamientos topográficos del Proyecto, sus referencias y BMs, el Contratista procederá a hacer el replanteo final de la obra. Esta partida comprende los trabajos finales de la obra verificando las medidas de cada parte de la obra la información sobre estos

trabajos, deberá estar disponible en todo momento para su revisión y control por el Supervisor.

#### Materiales a Utilizar en la Partida

Se proveerá suficiente material adecuado para el atizado y herramientas adecuadas.

#### Equipos

Se deberá implementar el equipo de topografía necesario, capaz de trabajar dentro de los rangos de tolerancia especificados. Así mismo se deberá proveer el equipo de soporte para el cálculo, procesamiento y dibujo.

#### Modo de Ejecución de la Partida:

Se implementarán cuadrillas de topografía en número suficiente para tener un flujo ordenado de operaciones que permitan la verificación de las obras. El personal deberá estar suficientemente tecnificado y calificado para cumplir de manera adecuada con sus funciones en el tiempo establecido.

Las cuadrillas de topografía estarán bajo el mando y control del Ingeniero Residente,

#### Controles

Durante la ejecución de los trabajos, el Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

Trabajos topográficos intermedios: todos los trabajos de replanteo, reposición de puntos de control y estacas referenciadas, registro de datos y cálculos necesarios que se ejecuten durante el paso de una fase a otra de los trabajos constructivos deben ser ejecutados en forma constante que permitan la ejecución de las obras, la medición y verificación de cantidades de obra, en cualquier momento.

#### Aceptación de los Trabajos

Los trabajos de replanteo final y todo lo indicado en esta sección serán evaluados y aceptados.

### Medición y Forma de Pago

El trazo y replanteo a que se refiere las presentes partidas será medido en metros (m).

Los trabajos descritos en ésta partida serán pagados conforme al Precio Unitario del Presupuesto por metro lineal (m), dicho precio constituirá compensación total por el costo del material, mano de obra, Herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

#### 01.01.01.06 TRANQUERA TIPO TIJERA PARA SEÑAL DE PELIGRO

Tranquera de madera de 2.40m x 1.20, provisional durante la ejecución de la obra.

El pago se efectuara al precio unitario del contrato.

#### 01.01.01.07 PUENTE DE MADERA PARA PASE PEATONAL SOBRE ZANJA

##### Descripción

Los puentes de madera, serán colocados según lo indique el responsable de seguridad de conformidad a las características de ubicación de cada caso en particular. Se mantendrán, modificarán y adecuarán según la evolución de los trabajos y sus riesgos emergentes.

Serán construidas con madera tornillo de 3" de espesor con un ancho de 1.00m de pase con pasamanos verticales hasta 0.80m de Altura.

##### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en und.

##### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 01.01.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

01.01.02.01 EXCAV, C/MAQ TN P/TUB 200 mm PROF hasta 1.50m  
A=0.80m

La excavación en corte abierto será con equipo mecánico, a trazos anchos y profundidades necesarias para la construcción, de acuerdo a los planos del proyecto replanteados en obra y/o presentes Especificaciones. En las excavaciones para estructuras, se verificarán las condiciones de las plataformas a nivel de ser cimentación con respecto a la capacidad portante del suelo, sus aspectos geológicos, geotécnicos y su contenido de sales.

En caso de Reparaciones o de Reposición de Redes y cuando el terreno se encuentre en buenas condiciones, se excavará hasta una profundidad mínima de 0.15 m por debajo del cuerpo de la tubería extraída.

Por la naturaleza del terreno, en determinados casos será necesario utilizar tabla estacado, entibado y/o pañete o de las paredes u otros, a fin de que éstas mantengan su estabilidad.

Las excavaciones no deben efectuarse con demasiada anticipación a la construcción o instalación de las estructuras, para evitar derrumbes, accidentes y problemas de tránsito. En el caso de instalaciones de tuberías, el límite máximo de zanjas excavadas será de 300 m.

#### 1. DESPEJE

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

#### 2. SOBRE- EXCAVACIONES

El sobre- excavaciones se pueden producir en dos casos:

##### a) Autorizada.

Cuando los materiales encontrados, excavados a profundidades determinadas, no son las apropiadas tales como: suelos orgánicos, basura u otros materiales fangosos.

b) No Autorizada.

Cuando el Constructor por negligencia, ha excavado más allá y más abajo de las líneas y gradientes determinadas.

En ambos casos el constructor está obligado p. llenar los espacios de la sobre-excavación con concreto  $F'c = 100 \text{ kg/cm}^2$  u otro material apropiado, debidamente acomodado y/o compactado tal como sea ordenado por la Empresa.

### 3. ESPACIAMIENTO DE LA EXCAVACIÓN

El espaciamiento de la excavación con respecto a las paredes de los elementos que conforman toda infraestructura de Alcantarillado, dependerá de la profundidad, el tipo de terreno, el procedimiento constructivo, etc; recomendándose que en el fondo de toda excavación se mantengan los siguientes espaciamientos:

En tuberías, ductos, etc : 0.15 a 0.30 m.

### 4. DISPOSICIONES DEL MATERIAL

El material sobrante excavado, si es apropiado, podrá ser acumulado y usado como material selecto o seleccionado, tal como sea determinado por la Empresa. 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 material excavado sobrante, y el no apropiado para relleno de las estructuras, será eliminado inmediatamente por el constructor, efectuando el transporte y depósito en lugares donde cuente con el permiso respectivo.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

01.01.02.02 EXCAV C/MAQ TN P/TUB 200 mm PROF hasta 2.00 A=0.80m

01.01.02.03 EXCAV C/MAQ TN P/TUB 200 mm PROF hasta 3.00 A=1.00m

01.01.02.04 EXCAV C/MAQ T/SMR P/TUB 200 mm PROF de 3.00 – 6.00m  
A=1.50m

01.01.02.05 EXCAV C/MAQ T/SMR P/TUB 250 mm PROF de 3.00 – 6.00m  
A=1.50m

01.01.02.06 REFINE Y NIVELACION DE ZANJA TN. P/TUB 200mm

### Descripción

Para proceder a instalar las líneas de desagüe previamente las zanjas excavadas deberán estar refinadas y niveladas.

El refine consiste en el perfilamiento tanto de las paredes como del fondo, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias. Las paredes de las zanjas deberán ser, en lo posible verticales, para evitar sobrecargas en la tubería con material de relleno.

Los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

01.01.02.07 PREPARACIÓN DE CAMAS DE APOYO P/TUB 200mmE=0.10M  
hasta 1.50m.

01.01.02.08 PREPARACIÓN DE CAMAS DE APOYO P/TUB 200mmE=0.10M  
de 1.50m – 2.00m

01.01.02.09 PREPARACIÓN DE CAMAS DE APOYO P/TUB 200mmE=0.10M  
de 2.00m – 3.00m

01.01.02.10 PREPARACIÓN DE CAMAS DE APOYO P/TUB 200mmE=0.10M  
de 3.00m – 6.00m

01.01.02.11 PREPARACIÓN DE CAMAS DE APOYO P/TUB 250mmE=0.10M  
de 3.00m – 6.00m

### Descripción

De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

#### a. En terrenos normales y semirocosos

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.

#### b. En terreno rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.15m.

#### c. En terreno inestable (arcillas expansivas, limo, etc.)

La cama se ejecuta de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 01.01.02.12 PRIMER RELLENO COMP. ZANJA TN P/TUB 200mm con MATERIAL DE PRÉSTAMO

##### Descripción

Se deberán tomar las medidas que sean necesarias para la consolidación del relleno, para proteger las estructuras enterradas.

El relleno se realizara con material de préstamo, humedeciéndolo hasta lograr una humedad adecuada de compactación, siempre que presente características de material seleccionado, en otras palabras el material debe estar libre de desperdicios orgánicos y no contener rocas mayores a  $\frac{1}{4}$  "de diámetro, además debe contar con una humedad óptima y densidad correspondiente. Químicamente no debe ser agresiva a la estructura construida.

##### COMPACTACIÓN

El primer relleno debe hacerse en los laterales después de que los tubos han sido instalados, conformado por material selecto compactado en capas de 10 a 15 cm hasta la clave del tubo teniendo cuidado de apisonar convenientemente el relleno que va debajo del tubo.

La compactación será a los costados del tubo a ambos lados cuidando de no dañarlo utilizando un pisón de riel lateral.

En caso de instalaciones de niveles freáticos altos en las que la tubería debe trabajar parcial o totalmente sumergida (suelos arcillosos saturados) se recomienda el empleo del cascajo o confitillo compactado como cama con un espesor de 15cm y una capa de grava de un cuarto a media pulgada desde la base a la clave del tubo.

El rellenos superior proporciona una capa protectora de 30cm por encima de la clave del tubo y está conformado por material seleccionado y compactado con pisón de mano o compactador, se compactará solamente el área comprendida en entre el plano vertical tangente al tubo y la pared del la zanja en capas de 10 a 15cm.

#### 01.01.02.13 SEGUNDORELLENO COMP. ZANJA TN P/TUB 200mm

La región directamente encima del tubo, no debe ser compactada a fin de evitar deformaciones en el tubo.

El relleno final se realizará hasta el nivel de superficie con el mismo material de excavación excepto las piedras grandes y/o cortantes. La compactación se realiza en capas de 20 y 30 cm, pueden ser colocadas con planchas vibratoras u otros equipos mecánicos de compactación.

El porcentaje de compactación del relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor hará las correcciones del caso, debiendo realizar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

Los rellenos tendrán que ser construidos según el trazo, alineamientos y secciones transversales, indicadas en los planos o por la supervisión.

La supervisión tendrá la facultad de aumentar o disminuir el ancho de la fundación, o los taludes y ordenar cualquier otro cambio en las secciones de los rellenos, si lo juzga necesario, para mejorar la estabilidad de las estructuras o por razones económicas.

En caso de áreas que van a ser cubiertas por el pavimento, dejar el relleno hasta la parte inferior de la base del pavimento.

Obtener la aprobación con respecto al tiempo que debe transcurrir antes de iniciar el relleno sobre las estructuras. Antes de proceder a rellenar, retirar todo desperdicio o resto orgánico del espacio excavado antes de rellenar.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 01.01.02.14 ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DIST MENOR A 2 KM

##### Descripción

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

Este trabajo será medido por metro cubico (m3) de material eliminado.

##### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en M3.

##### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 01.01.03.00 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA

##### 01.01.03.01 SUMINISTRO TUBERÍA PVC SERIE 25 UNION FLEXIBLE ISO 4435 DN=200 MM

##### Descripción

Todas las tuberías deberán fabricarse, instalarse, probarse y aprobarse de acuerdo a lo estipulado en las presentes Especificaciones. La inspección y pruebas de campo estarán bajo la dirección única y exclusiva del Ingeniero Residente nombrado por el CONTRATISTA o el personal que éste designe.

Los diámetros de las tuberías que se mencionen en los planos, en las especificaciones, memorias y cualquier otro documento que forme parte del presente proyecto son los DIÁMETROS NOMINALES de las tuberías. Sin

embargo para fines de diseño y/o verificación hidráulica se considerarán los diámetros internos.

Las tuberías a usarse son:

Tuberías de desagüe para colectores primarios

- Cloruro de Polivinilo – PVC.

#### Clase de Tuberías y Accesorios

Tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo-PVC para desagüe

Las tuberías de PVC para desagüe en esta partida serán de rigidez de 2KN/m<sup>2</sup> para profundidades hasta 3.00m serie 25

#### Marcado

Todos los tubos deberán llevar marcados en forma perfectamente visible las siguientes indicaciones:

- |   |   |                  |
|---|---|------------------|
| -Marca del fabricante                         | - | Tipo de tubería  |
| -Fecha de fabricación                         | - | Clase de tubería |
| -Diámetro nominal del tubo(Presión de diseño) |   |                  |

El fabricante podrá mostrar en los tubos cualquier indicación adicional que estime conveniente.

#### Materiales:

Tubería de Cloruro de Polivinilo-PVC para Conducción de Desagües por Gravedad

Todas las tuberías de Cloruro de Polivinilo – PVC serán de rigidez correspondiente a la Serie 25 como mínimo, a no ser que se indique otra cosa en los planos, de acuerdo a la norma NTP 399.163, de pared simple o doble (interior lisa y exterior corrugada), con uniones de espiga y campana con sello de jebe de acuerdo a la Norma ISO 4435 Sistemas de Tubos Plásticos para Drenaje Subterráneo y Alcantarillado-Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U). Los accesorios hasta donde sea posible serán de PVC del mismo tipo de las tuberías. También podrán ser de hierro fundido dúctil suministrados por el fabricante de la tubería. En este caso los accesorios deberán ser debidamente

protegidos contra la corrosión recubriéndolos en concreto o protegiéndolos con funda de polietileno.

#### Uniones y sellos para tubería de Policloruro de Vinilo – PVC

Las uniones entre tubos o accesorios serán de tipo flexible UF de espiga y campana con sello de anillo de jebe. El material del anillo de jebe podrá ser jebe o caucho etil propileno o caucho etileno butadino que permita establecer un sello flexible y de larga duración entre las tuberías y que sea resistente a los esfuerzos mecánicos, ataque químico o bacteriológico.

#### Uniones y sellos

La tubería podrá tener junta integral, de tipo campana y espiga con jebe, o usar acoples del mismo material con dos jebes para lograr la estanqueidad y flexibilidad de la junta.

#### Transporte y Manipulación

El CONTRATISTA deberá tener acopiada a pie de obra la cantidad necesaria de tuberías para no retrasar el ritmo de instalación.

La cantidad mínima de tubos a ser enviada a cada tramo de instalación será la necesaria para el trabajo de un día y la cantidad máxima la necesaria para no retrasar el ritmo de instalación. No se permitirá colocar en el trazo del colector más tubería que la necesaria para 10 días de tendido.

Los tubos que hayan sufrido averías durante el transporte, descarga y depósito, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

En la carga, transporte y descarga de los tubos, se evitarán los choques, siempre perjudiciales a los tubos; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer tomándose las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Al manipular la tubería con grúa se utilizará un estrobo apropiado alrededor de la tubería, por ningún motivo el estrobo podrá pasar por

dentro del tubo y deberá ser de nylon u otro material adecuado que no produzca daños a la tubería.

Tanto en el transporte como en el apilado, se tendrá presente el número de capas de tubos que se pueda apilar. Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1,50 m o como máximo los 2,5 m de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las capas inferiores.

Si la zanja no está abierta todavía, se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piense amontonar los materiales de la excavación y de tal forma que quede protegida del tránsito vehicular. Se colocará cuñas o estacas para evitar que la tubería se desplace sin control.

Los tubos que hayan sido acopiados en el borde de las zanjas, serán examinados por el Ingeniero, debiendo rechazarse aquellos que presenten cualquier deterioro.

Los anillos de elastómero para las juntas deberán almacenarse en lugar fresco y protegido de la luz solar, calor, contacto con aceites o grasas hasta el momento de su instalación. Cualquier anillo que muestre rajaduras o daños será rechazado por el Ingeniero.

#### Recepción en Almacén de Obra

Al recibir las tuberías de PVC será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

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

Inspeccionar cada embarque de tuberías que se recepcione, asegurándose que el material llegó sin pérdidas ni daños.

Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.

Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como, anillos de goma, accesorios, lubricante, pegamento, etc.).

Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guías de despacho.

Separe cualquier material dañado. No lo use, el fabricante informará del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere el caso. Tubos sueltos, en paquete o acondicionados de otra manera, todos los tubos recibidos por el CONTRATISTA, se considera en buenas condiciones, siendo desde ese momento y hasta su instalación y pruebas de responsabilidad de éste su conservación.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

01.01.03.02 SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PVC SERIE 20UNION FLEXIBLE ISO 4435 DN=200 MM

01.01.03.03 SUMINISTRO E INST. TUBERÍA PVC SERIE 20UNION FLEXIBLE ISO 4435 DN=250 MM

#### Descripción

Todas las tuberías deberán fabricarse, instalarse, probarse y aprobarse de acuerdo a lo estipulado en las presentes Especificaciones. La inspección y pruebas de campo estarán bajo la dirección única y exclusiva del Ingeniero Residente nombrado por el CONTRATISTA o el personal que éste designe.

Los diámetros de las tuberías que se mencionen en los planos, en las especificaciones, memorias y cualquier otro documento que forme parte del presente proyecto son los DIÁMETROS NOMINALES de las tuberías. Sin embargo para fines de diseño y/o verificación hidráulica se considerarán los diámetros internos.

Las tuberías a usarse son:

Tuberías de desagüe para colectores primarios

- Cloruro de Polivinilo – PVC.

#### Clase de Tuberías y Accesorios

Tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo-PVC para desagüe

Las tuberías de PVC para desagüe en esta partida serán de rigidez de 4KN/m<sup>2</sup> para profundidades de 3.00m hasta 5.00m serie 20.

#### Marcado

Todos los tubos deberán llevar marcados en forma perfectamente visible las siguientes indicaciones:

- Marca del fabricante
- Fecha de fabricación
- Diámetro nominal del tubo(Presión de diseño)
- Tipo de tubería
- Clase de tubería

El fabricante podrá mostrar en los tubos cualquier indicación adicional que estime conveniente.

#### Materiales

Tubería de Cloruro de Polivinilo-PVC para Conducción de Desagües por Gravedad

Todas las tuberías de Cloruro de Polivinilo – PVC serán de rigidez correspondiente a la Serie 20 como mínimo, a no ser que se indique otra cosa en los planos, de acuerdo a la norma NTP 399.163, de pared simple o doble (interior lisa y exterior corrugada), con uniones de espiga y campana con sello de jebes de acuerdo a la Norma ISO 4435 Sistemas de Tubos Plásticos para Drenaje Subterráneo y Alcantarillado-Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U). Los

accesorios hasta donde sea posible serán de PVC del mismo tipo de las tuberías. También podrán ser de fierro fundido dúctil suministrados por el fabricante de la tubería. En este caso los accesorios deberán ser debidamente protegidos contra la corrosión recubriéndolos en concreto o protegiéndolos con funda de polietileno.

#### Uniones y sellos para tubería de Policloruro de Vinilo – PVC

Las uniones entre tubos o accesorios serán de tipo flexible UF de espiga y campana con sello de anillo de jebe. El material del anillo de jebe podrá ser jebe o caucho etil propileno o caucho etileno butadino que permita establecer un sello flexible y de larga duración entre las tuberías y que sea resistente a los esfuerzos mecánicos, ataque químico o bacteriológico.

#### Uniones y sellos

La tubería podrá tener junta integral, de tipo campana y espiga con jebe, o usar acoples del mismo material con dos jebes para lograr la estanqueidad y flexibilidad de la junta.

#### Transporte y Manipulación

El CONTRATISTA deberá tener acopiada a pie de obra la cantidad necesaria de tuberías para no retrasar el ritmo de instalación.

La cantidad mínima de tubos a ser enviada a cada tramo de instalación será la necesaria para el trabajo de un día y la cantidad máxima la necesaria para no retrasar el ritmo de instalación. No se permitirá colocar en el trazo del colector más tubería que la necesaria para 10 días de tendido.

Los tubos que hayan sufrido averías durante el transporte, descarga y depósito, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

En la carga, transporte y descarga de los tubos, se evitarán los choques, siempre perjudiciales a los tubos; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer tomándose las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Al manipular la tubería con grúa se utilizará un estrobo apropiado alrededor de la tubería, por ningún motivo el estrobo podrá pasar por dentro del tubo y deberá ser de nylon u otro material adecuado que no produzca daños a la tubería.

Tanto en el transporte como en el apilado, se tendrá presente el número de capas de tubos que se pueda apilar. Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1,50 m o como máximo los 2,5 m de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las capas inferiores.

Si la zanja no está abierta todavía, se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piense amontonar los materiales de la excavación y de tal forma que quede protegida del tránsito vehicular. Se colocará cuñas o estacas para evitar que la tubería se desplace sin control.

Los tubos que hayan sido acopiados en el borde de las zanjas, serán examinados por el Ingeniero, debiendo rechazarse aquellos que presenten cualquier deterioro.

Los anillos de elastómero para las juntas deberán almacenarse en lugar fresco y protegido de la luz solar, calor, contacto con aceites o grasas hasta el momento de su instalación. Cualquier anillo que muestre rajaduras o daños será rechazado por el Ingeniero.

#### Recepción en Almacén de Obra

Al recibir las tuberías de PVC será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

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

Inspeccionar cada embarque de tuberías que se recepcione, asegurándose que el material llegó sin pérdidas ni daños.

Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.

Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como, anillos de goma, accesorios, lubricante, pegamento, etc.).

Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guías de despacho.

Separe cualquier material dañado. No lo use, el fabricante informará del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere el caso. Tubos sueltos, en paquete o acondicionados de otra manera, todos los tubos recibidos por el CONTRATISTA, se considera en buenas condiciones, siendo desde ese momento y hasta su instalación y pruebas de responsabilidad de éste su conservación.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### INSTALACIÓN TUBERÍA PVC S-20 U.F. DN 200mm S-25 U.F. DN 250mm

##### Descripción

La tubería se limpiará cuidadosamente de cualquier elemento que haya podido depositarse en su interior y se mantendrá constantemente limpia.

Instalar todas las tuberías de acuerdo con las recomendaciones del fabricante y los planos del Estudio Definitivo.

Utilizar solamente tubería de longitudes enteras para esta obra, a menos que se necesiten tramos cortos (niples). Preparar los extremos de la tubería cortados en el campo, de acuerdo con las indicaciones del fabricante y usar herramientas, en condiciones buenas y afiladas. No utilizar herramientas de percusión para cortar la tubería. Utilizar niples con una longitud en coordinación con la supervisión que puede ser de 0.80m hasta 1.20m en las conexiones del alcantarillado a los buzones. Anclar estos niples a los buzones tal como se muestran los detalles de los planos.

El Ingeniero examinará cuidadosamente la cama y cada tubo suspendido en el aire, antes de ser bajado a su posición definitiva. No se admitirá la instalación de ningún tubo que presente deterioro. Los tubos deteriorados serán sustituidos por otros. Esta inspección por parte del Ingeniero, no releva al CONTRATISTA de satisfacer todas las condiciones de las presentes Especificaciones.

Para la tubería que opera por gravedad, comenzar la colocación de la tubería por el extremo aguas abajo de un tramo y proceder aguas arriba, localizando las campanas de cada tubo en el sentido de aguas arriba también.

Los tubos se bajarán cuidadosamente hasta el fondo de la zanja en forma manual ó con grúa u otro medio aprobado por el Ingeniero. El tubo será colocado sobre la cama.

Una vez que los tubos estén en el fondo de la zanja, se realizará su centrado y perfecta alineación con los adyacentes, verificando su alineación y pendiente.

No se permitirá la cimentación discontinua sobre bloques, piedras o terrones debiendo reposar cada tubo de una forma continua sobre la cama en toda su longitud.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno hasta por lo menos la altura del eje de la tubería. Dicho relleno se apisonará cuidadosamente por capas no superiores a los 0 cm de espesor.

Posteriormente se procederá a efectuar las pruebas especificadas y el CONTRATISTA procederá al resto del relleno solamente después de haberlo aprobado el Ingeniero.

Cuando se interrumpa la colocación de la tubería, se taponarán los extremos libres para impedir la entrada de agua o cuerpos extraños procediendo, no obstante la precaución, a examinar con todo cuidado el interior de la tubería al reanudar el trabajo por si pudiera haberse introducido algún cuerpo extraño en la misma.

Para los trabajos de preparación de cama y relleno, el CONTRATISTA podrá utilizar el material procedente de la excavación, siempre que éste cumpla con las condiciones especificadas.

Verificar la existencia del chaflán en el extremo de la espiga del tubo, para la conexión con la junta de unión flexible con anillo de caucho.

Al hacer las uniones con anillo de caucho, centrar la espiga en la campana.

Limpiar cuidadosamente la cavidad de alojamiento del anillo dentro de la campana y el exterior de la espiga a insertar.

Limpie el anillo, aplicar el lubricante e introducir en la campana del tubo en la posición que indique el manual del proveedor, asegurando que quede en contacto o dentro del canal de alojamiento de la campana.

Es conveniente marcar en la espiga de los tubos la profundidad de inserción. Esta marca debe hacerse en tal forma que la espiga penetre hasta dejar una luz de aproximadamente de 10 mm del fondo de la campana.

Insertar la espiga en la campana del tubo, en forma manual en tuberías pequeñas y con equipo o ayuda mecánica en tuberías de mayor diámetro.

Junta con anillo de elastómero en tubería de PVC Centrar la espiga en la campana o acople, limpiar cuidadosamente la cavidad de alojamiento del anillo de caucho, así como el anillo de junta de elastómero.

Introducir el anillo de elastómero con la parte más gruesa hacia el interior del tubo, asegurándose que quede en contacto con todo el canal de alojamiento de la campana.

Profundidad de inserción de la espiga a la campana según los diámetros:

Diámetro (mm)	110	160	200	250	< 315
(pulgadas)	(4")	(6")	(8")	(10")	(12")
L (mm)	13	167	190	240	290

Antes de acoplar el tubo, debe limpiarse el interior de la campana o acople y el exterior de la espiga a insertar. Enseguida se procede a la aplicación del lubricante en el anillo y el chaflán y por lo menos la mitad de la espiga a insertar.

Ejercer suficiente fuerza en la tubería entrante. Insertar el extremo achaflanado en la campana que contiene el anillo y se procede a empujar el tubo hasta el fondo, retirándolo luego 10 mm para que la unión opere también como junta de dilatación.

No exceder las recomendaciones del fabricante para deflexión de juntas.

#### Empalmes a buzones existentes

Los empalmes a los buzones existentes, tanto de ingreso como de salida de la tubería a instalarse, serán instalados por el CONTRATISTA, previa autorización de la Supervisión, hasta líneas de diámetro 315mm (12"); diámetros mayores serán ejecutados por la misma empresa, salvo en casos excepcionales que serán autorizados y supervisados por la Empresa Concesionaria.

### Cambio de diámetro de la línea de alcantarillado

En los puntos de cambio de diámetro de la línea de alcantarillado, en los ingresos y salidas del buzón, se harán coincidir a un mismo nivel las claves de las tuberías cuando el cambio sea de menor a mayor diámetro y en el fondo cuando el cambio sea de mayor a menor diámetro.

En los buzones en los que las tuberías no llegan a un mismo nivel, se ejecutaran caídas especiales cuando la altura de la caída con respecto al fondo de la cámara sea mayor de 1.00 m. De igual manera toda tubería de alcantarillado que drene caudales significativos con fuerte velocidad y tenga gran caída a un buzón requerirá de un diseño de caída especial para romper la energía.

Las conexiones a los buzones de inspección se emplearán un niple de PVC del mismo diámetro de la tubería con un extremo de campana en unión flexible de 0.6m a 1.20m de longitud. Seguidamente se lija la espiga en una longitud similar al espesor de la pared del buzón, luego se aplica pegamento a esta zona para finalmente rosearle arena gruesa de preferencia y dejar orear, con esto se obtiene una adecuada adherencia entre el PVC y el mortero.

#### 01.01.04.00 PRUEBA HIDRÁULICA

##### 01.01.04.01 DOBLE PRUEBA HIDRÁULICA PARA TUBERÍA DN=200 mm

#### Descripción

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 servicio.

Tanto el proceso de prueba como los resultados eran dirigidos por el CONTRATISTA y verificados por la SUPERVISIÓN, el CONTRATISTA deberá proporcionar el personal, material, aparatos de prueba, y cualquier otro elemento que se requiera en esta prueba.

Las pruebas de la línea de alcantarillado se harán a zanja abierta y zanja tapada, y se efectuaran tramo por tramo intercalado entre buzones. Son las siguientes:

## PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA PVC A ZANJA ABIERTA

- a) Prueba de nivelación y Alineamiento
- b) Prueba hidráulica de escorrentía
- c) Prueba de Deflexión

### Pruebas de nivelación y Alineamiento

Las pruebas se efectúan empleando instrumentos topográficos, de preferencia nivel, pudiendo utilizarse teodolito cuando los tramos presentan demasiados cambios de estación. La prueba de nivelación se realiza nivelado los fondos terminados de los buzones y la clave de la tubería en tramos de 10m.

Se consideran pruebas satisfactorias de nivelación de un tramo si:

- Para pendientes superiores a  $10^{\circ}/_{\infty}$ , el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica  $\pm 10\text{mm}$ , medido entre 2 puntos o más puntos.
- Para pendientes menores a  $10^{\circ}/_{\infty}$ , el error máximo permisible no será mayor que la suma algebraica del valor de la pendiente del tramo (en tanto por mil), medida entre 2 puntos o más puntos.
- Para la prueba de alineamiento, podrá realizarse en forma visual a simple vista o través de espejos colocados  $45^{\circ}$ , debiéndose ver el diámetro completo de la tubería cuando se observa entre buzones consecutivos.

### Pruebas hidráulicas de tuberías

Su objetivo es verificar la hermeticidad de la línea colectora entre los buzones de inspección.

Se realiza con agua y enrazando la superficie libre del líquido con la parte superior del buzón aguas arriba del tramo en prueba y taponeando la tubería de salida en el buzón aguas abajo.

Esta prueba permite detectar las fugas en las uniones o el cuerpo de los tubos y tener lectura correcta en el nivel de agua del buzón en prueba.

La pérdida de agua admisible (solo por absorción de las paredes del buzón o evaporación) se evalúa a través de la siguiente expresión.

$$V_e = 0.0047 D_i \times L$$

Donde:  $V_e$  = Volumen ex filtrado (lt/día);  $D_i$  = Diámetro interno del tubo (mm);  $L$  = Longitud del tramo.

La prueba de escorrentía del tramo se tomarán las prevenciones necesarias, como la limpieza, y que la prueba de alineamiento y nivelación este aprobada por la supervisión.

El volumen de agua usado deberá ser limpia sin sedimentos, el agua deberá fluir en la salida del tramo en cantidad y velocidad adecuada.

Si se pierde velocidad o volumen, se deberá tomar medidas correctivas en este caso es la desentierro de la tubería.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato. El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### PRUEBA HIDRÁULICA DE TUBERÍA PVC A ZANJA TAPADA

Consiste en llenar el buzón aguas arriba con agua y el tramo de la tubería de desagüe taponando el buzón aguas abajo con tapón y dejar que el agua repose 24 horas, al probar no debe bajar el nivel de agua en el buzón llenado aguas arriba, caso contrario se tiene que hacer la corrección respectiva y probar nuevamente hasta que no haya ninguna fuga ó filtración en el tramo.

### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

### 01.01.05.00 BUZONES

01.01.05.01 BUZON/1.20M DIÁMETRO/ PROF 1.20 -1.50 M

01.01.05.02 BUZON/1.20M DIÁMETRO/ PROF 1.51 -2.00 M

01.01.05.03 BUZON/1.20M DIÁMETRO/ PROF 2.01 -3.00 M

01.01.05.04 BUZON/1.50M DIÁMETRO/ PROF 3.01 -6.00 M

### Descripción:

Comprende las cámaras de inspección, que se ubican a determinadas longitudes en las líneas de desagüe, a lo largo de la redes secundarias de desagüe, colectoras o el emisor, Su ubicación y profundidad están definidos en los planos respectivos.

Los buzones tipo se utilizan hasta diámetros de tuberías de 24" y para cualquier Profundidad.

Los buzones Tipo de  $d=1.20m$  y menores que  $H=3.00m$  no llevan refuerzo, el concreto en todos los casos será  $f'c=210$  kgs/cm<sup>2</sup>.

Los buzones Tipo mayores o iguales a  $H=3.00$  m tendrán un diámetro  $d=1.50m$  no llevan refuerzo.

Los techos de buzón tendrán acero de refuerzo sin cortes, los marcos para la tapa serán de  $d=0.60m$  de fierro fundido con tapa de concreto armado prefabricado con acero de refuerzo, borde platina, dimensiones normalizadas.

Los encofrados de los buzones deberán ser metálicos, revisados y calibrados que permitan buen acabado.

Los dados en los empalmes deben cubrir a la tubería, dejando embebido y hermético con un concreto de óptima trabajabilidad.

Los detalles de fondo deberán guiar los flujos manteniendo sección constante. La superficie de los detalles de fondos serán revestidos y pulidos en concreto fresco.

Los marcos serán de fierro fundido.

#### Ejecución:

La excavación para los buzones se realizarán de manera manual o con equipo, en este segundo caso se realizarán trabajos de refine tanto en forma como en verticalidad dependiendo de la calidad del suelo, si la condiciones de suelo no sean favorables se tomarán las medidas de prevención de accidentes, preparando entibados o encofrados, Los materiales excedentes se eliminarán a una distancia tal que no aumente la carga a la pared de la excavación.

El proceso de construcción de un buzón es: primero el solado, para buscar nivelación y uniformidad para el área de trabajo, el piso de fondo de los buzones deberán tener el espesor mostrado en los planos, se deben respetar las cotas de nivel de piso terminado.

El uso de encofrado metálico y el concreto consolidado con vibradora permitirá un acabado de durabilidad aceptable, no se permitirá el revestimiento en el interior de los buzones debido al ataque de los gases, ácidos en los desagües.

En construcción de la pared del cuerpo del buzón se debe respetar el espesor de diseño

En los buzones igual o mayor a 3m, se colocaran escaleras tipo marinero en su interior para el fácil acceso del personal de mantenimiento. Luego, el armado y el marco de f'f<sup>o</sup> nivelado a la cota de rasante, habiendo verificado los niveles el Inspector o Residente de Obra se realizará el vaciado de la losa superior (techo).

Las paredes de los buzones serán de 0.20 mts de espesor, o según se señalen en los planos, así como la losa de fondo y losa superior. El concreto a utilizar para todo el buzón, será como mínimo de  $f'c=210$  Kg./cm<sup>2</sup>.

Sobre el fondo se construirán las "medias cañas" o canaletas que permitan la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y las salidas del buzón. Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón; su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería, el falso fondo o berma tendrá una pendiente de 20% hacia los ejes de los colectores, los empalmes de las canaletas se redondearán de acuerdo a la dirección del escurrimiento. La cara inferior de los buzones será enlucida con acabado fino con una capa de mortero en proporción 1:3 de cemento - arena y de media pulgada de espesor. Todas las esquinas y aristas vivas serán redondeadas.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en und.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará en metros lineales al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 01.01.05.05 EMPALME A BUZON Y CONSTRUCCION DE DADO DE CONCRETO

#### PARA ANCLAJE

En esta partida se procede a encofrar la llegada de la tubería ó niple al buzón, en la parte superior o clave del tubo se debe colocar concreto en una longitud de

0.20m. medidos desde el diámetro exterior del buzón, el concreto a vaciar es de 175kg/cm<sup>2</sup>, al día siguiente se procede al desencofrado y curado por siete días.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en und.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará en metros lineales al precio unitario de contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 01.01.06.00 CONEXIONES DOMICILIARIAS

##### 01.01.06.01 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE CONEXIÓN DOMICILIARIAS

##### 01.01.06.02 EXCA. ZANJA C/MAQ TN P/TUBERIA 100MM hasta 1.50M PROF. A=0.60m

Consiste en excavar con maquinaria para las conexiones domiciliarias de desagüe.

#### Descripción

Todas las excavaciones serán realizadas por el contratista, según lo indicado en los planos y lo indicado por el Ing. Supervisor, éstas podrán hacerse con las paredes verticales apuntalándolas convenientemente o dándoles los taludes adecuados según la naturaleza del terreno, de tal manera que se garantice la seguridad del personal que labora. Los apuntalamientos y entibados que sean necesarios deberán ser provistos, erigidos y mantenidos para impedir cualquier movimiento que pueda averiar la obra o atentar con la seguridad del personal obrero, siendo responsabilidad del contratista los perjuicios que pudiera ocurrir.

Si al alcanzar las cotas indicadas en los planos se comprobara la presencia de materiales inestables, los trabajos de excavación habrán de continuarse, siguiendo las instrucciones del Ing. Supervisor. la sobre-

excavación será rellena con material y compactado o con concreto según lo determine el Ing. Supervisor. Las excavaciones se perfilarán de tal manera que en ningún saliente del terreno penetre más de 1 (uno) centímetro dentro de las secciones de construcción de la estructura.

Las excavaciones serán realizadas de acuerdo a las secciones indicadas en los planos o aprobadas por el Supervisor de manera que se garantice la estabilidad y seguridad de las mismas según la naturaleza del material excavado y las condiciones de humedad existente. Para este efecto el contratista tomará como referencia las líneas de talud indicado en los planos, o de no existir éstas, aquellas que señale el Ing. Supervisor.

#### Método de medición

Las excavaciones para la cimentación de estructuras se medirán en metros (m).

#### Bases de Pago

La cantidad determinada según el método de medición será pagada al precio unitario del contrato establecido para esta partida. Dicho pago y precio constituirá la compensación total por el costo de la mano de obra, materiales, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para completar la partida.

#### 01.01.06.03 REFINE Y NIVELACIÓN DE ZANJA TN P/TUB 100mm

#### Descripción

El refine consiste en el perfilamiento tanto en el fondo como las paredes, teniendo especial cuidado que no queden protuberancias, las paredes de la zanja deberán ser, en lo posible verticales.

Los puntos de nivel serán colocados con instrumentos topográficos (nivel).

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

## Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

### 01.01.06.04 PREPARAR CAMA DE APOYO P/TUB 100mmE=0.10M PARA TODA PROFUNDIDAD

#### Descripción

De acuerdo al tipo y clase de tubería a instalarse, los materiales de la cama de apoyo que deberá colocarse en el fondo de la zanja serán:

##### a. En terrenos normales y semirocosos

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.

##### b. En terreno rocoso

Será del mismo material y condición del inciso a), pero con un espesor no menor de 0.15m.

##### c. En terreno inestable (arcillas expansivas, limo, etc.)

La cama se ejecuta de acuerdo a las recomendaciones del proyectista.

En casos de terrenos donde se encuentren capas de relleno no consolidado, material orgánico objetable y/o basura, será necesario el estudio y recomendaciones de un especialista de mecánica de suelos.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

## Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

### 01.01.06.05 PRIMER RELLENO COMP. ZANJA TN P/TUB 100mm con MATERIAL DE PRÉSTAMO

#### Descripción

Se deberán tomar las medidas que sean necesarias para la consolidación del relleno, para proteger las estructuras enterradas.

El relleno se realizara con material de préstamo, humedeciéndolo hasta lograr una humedad adecuada de compactación, siempre que presente características de material seleccionado, en otras palabras el material debe estar libre de desperdicios orgánicos y no contener rocas mayores a  $\frac{1}{4}$  "de diámetro, además debe contar con una humedad óptima y densidad correspondiente. Químicamente no debe ser agresiva a la estructura construida.

#### COMPACTACIÓN

El primer relleno debe hacerse en los laterales después de que los tubos han sido instalados, conformado por material selecto compactado en capas de 10 a 15 cm hasta la clave del tubo teniendo cuidado de apisonar convenientemente el relleno que va debajo del tubo.

La compactación será a los costados del tubo a ambos lados cuidando de no dañarlo utilizando un pisón de riel lateral.

En caso de instalaciones de niveles freáticos altos en las que la tubería debe trabajar parcial o totalmente sumergida (suelos arcillosos saturados) se recomienda el empleo del cascajo o confitillo compactado como cama con un espesor de 15cm y una capa de grava de un cuarto a media pulgada desde la base a la clave del tubo.

El rellenos superior proporciona una capa protectora de 30cm por encima de la clave del tubo y está conformado por material seleccionado y compactado con pisón de mano o compactador, se compactará solamente el área comprendida

en entre el plano vertical tangente al tubo y la pared del la zanja en capas de 10 a 15cm.

#### 01.01.06.06 SEGUNDORELLENO COMP. ZANJA TN P/TUB 100mm hasta 1.50M

La región directamente encima del tubo, no debe ser compactada a fin de evitar deformaciones en el tubo.

El relleno final se realizará hasta el nivel de superficie con el mismo material de excavación excepto las piedras grandes y/o cortantes. La compactación se realiza en capas de 20 y 30 cm, pueden ser colocadas con planchas vibratoras u otros equipos mecánicos de compactación.

El porcentaje de compactación del relleno, no será menor del 95% de la máxima densidad seca del Proctor modificado ASTM. De no alcanzar el porcentaje establecido, el constructor hará las correcciones del caso, debiendo realizar nuevos ensayos hasta conseguir la compactación deseada.

Los rellenos tendrán que ser construidos según el trazo, alineamientos y secciones transversales, indicadas en los planos o por la supervisión.

La supervisión tendrá la facultad de aumentar o disminuir el ancho de la fundación, o los taludes y ordenar cualquier otro cambio en las secciones de los rellenos, si lo juzga necesario, para mejorar la estabilidad de las estructuras o por razones económicas.

En caso de áreas que van a ser cubiertas por el pavimento, dejar el relleno hasta la parte inferior de la base del pavimento.

Obtener la aprobación con respecto al tiempo que debe transcurrir antes de iniciar el relleno sobre las estructuras. Antes de proceder a rellenar, retirar todo desperdicio o resto orgánico del espacio excavado antes de rellenar.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

01.01.06.07 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE DISTANCIA  
MENOR A 2 KM

Descripción

El Contratista, una vez terminada la obra deberá dejar el terreno completamente limpio de desmonte u otros materiales que interfieran los trabajos de jardinería u otras obras.

La eliminación de desmonte deberá ser periódica. El acarreo y descarga de material excedente se hará de tal forma que no estorbe o perjudique el avance de la obra.

Este trabajo será medido por metro cúbico (m<sup>3</sup>) de material eliminado.

Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en m<sup>3</sup>.

Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

01.01.06.08 CONEXIÓN DOMICILIARIA P/DESAGÜE D=100MM  
SUMINISTRO/INSTALACION TUBERIA P.V.C. DN 100mm S-25  
IDEM PARTIDA 01.01.03.01

SUMINISTRO DE CAJA DE CONCRETO Y TAPA DE CONCRETO 0.30X0.60

Las cajas serán de concreto vibrado, y las tapas de concreto armado. En el interior de las cajas domiciliarias de concreto llevara una media caña.

Se colocarán 03 cuerpos y en casos extremos se añadirá uno ó dos intermedios para lograr la altura ó profundidad deseada.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por unidad.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales del fabricante.

#### INSTALACION DE CAJA CONCRETO Y TAPA DE CONCRETO 0.30X0.60

Se colocarán 03 cuerpos y en casos extremos se añadirá uno ó dos intermedios para lograr la altura ó profundidad deseada.

Se utilizara mortero de cemento y arena fina en proporción 1:4 se trabajará con un nivel de mano cuidando que la tapa quede horizontal.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por unidad.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, equipos necesarios para culminar la partida.

#### SUMINISTRO DE ELEMENTO DE EMPOTRAMIENTO DE TUB PVC CACHIMBA 100mm

Las cachimbas serán de PVC del mismo material que las tuberías ó serie superior tendrán un plato o base y un Codo a 45° con su anillo respectivo.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por unidad.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, del fabricante.

## INSTALACION DE ELEMENTO DE EMPOTRAMIENTO DE TUB PVC CACHIMBA 100mm

Previamente se presenta La cachimba con un cordel al fondo de la cajá, luego se perfora la tubería del colector con hoja de sierra haciéndole un círculo del diámetro interno de La cachimba y se lijará previamente las superficies en contacto, se limpiará de toda suciedad, polvos tierra u otros para luego echarles pegamento al plato y al tubo posteriormente se unirá el plato al tubo atortolándolo con alambre N° 16 una vez seco se coloca el codo y luego se entuba hasta La caja.

### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por unidad.

### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales. Del fabricante

## 01.01.06.09PRUEBA HIDRÁULICA DE CONEXIÓN DOMICILIARIA DE DESAGÜE 100MM

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

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

- Prueba de filtración

Se procederá llenando de agua limpia el tramo por el buzón aguas arriba a una altura mínima de 0,30 m bajo el nivel del terreno y convenientemente taponado en el buzón aguas abajo. El tramo

permanecerá con agua, 12 horas como mínimo para poder realizar la prueba.

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

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

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

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

**Tabla 1: Pérdida admisible de agua en las pruebas de filtración e infiltración**

D		F
Diámetro del Tubo		Filtración o Infiltración Admisible en cm <sup>3</sup> /min/ml
mm	Pulgada	
200	8	25
250	10	32
300	12	38
350	14	44
400	16	50
450	18	57
500	20	67
600	24	76

01.01.08.00 VARIOS (CRUCE DEL CANAL NUEVO IMPERIAL)

01.01.08.01 CONCRETO PARA REFUERZO DE TUBERÍA EN CRUCE DE CANAL NUEVO IMPERIAL

En esta partida se colocara concreto resultado del cruce de la tubería de alcantarillado del canal. El concreto debe ser de 175 kg/cm<sup>2</sup>.

Además para evitar La posible infiltración por el agua del canal existente se reforzará la tubería con concreto 175 kg/cm<sup>2</sup> y acero 5/8" en malla a cada 0.20m en forma cuadrada y en los cuatro lados con un espesor de 0.20m; internamente

se colocará una tubería de 300mm y dentro de este tubo se colocará La tubería de 250mm para que en caso de atoro poder hacer la reparación respectiva sin necesidad de excavar ni romper nada nuevamente.

### Descripción

El concreto será una mezcla de agua-cemento-hormigón, preparada en una mezcladora mecánica para el concreto.

La aplicación puede ser concreto simple o concreto con refuerzo debiendo ser de acuerdo a los requerimiento de los planos, concreto de distintas resistencias a la compresión especificadas.

### Materiales

#### Cemento

El cemento a usar será el Cemento Pórtland, Tipo V, de acuerdo a la clasificación usada en U.S.A. Normalmente éste cemento se expende en bolsas de 42.5 Kilos ó 94 libras por bolsa; el peso del cemento en bolsas no debe tener una variación (+ o -) del 1% del peso indicado.

Se permitirá el uso del cemento a granel, siempre y cuando sea el tipo I y su almacenamiento sea el apropiado para que no se produzcan cambios en su composición y sus características físicas. El Supervisor de Obra inspeccionará la toma de muestras correspondientes de acuerdo a las normas ASTM-C-150, para otorgar la correspondiente aprobación ó rechazo.

En términos generales, el cemento a usarse no deberá tener grumos, por lo que deberá protegerse debidamente, ya sea en bolsas o en silos en forma tal que no sea afectado por la humedad producida por el ambiente ó precipitaciones pluviales.

El Supervisor de Obra controlará el muestreo de acuerdo a las indicaciones ó normas ASTM-C-150 y su envío a laboratorios especializados para la realización de las pruebas físicas en forma periódica e indicada en dichas normas.

## Agua

El agua que se empleará en la mezcla será fresca, limpia y potable, libre de sustancias perjudiciales, tales como aceites, ácidos, álcalis, sales, materiales orgánicas y otras sustancias que puedan perjudicar al concreto ó al acero. Tampoco debe tener partículas de carbón, humus ni fibras vegetales. Se podrá usar agua de pozo siempre y cuando cumpla con las condiciones antes mencionadas y que no sea “dura” ó sulfatada.

Se podrá usar agua no potable siempre que las probetas cúbicas de mortero preparadas con dicha agua, cemento y arena normal, tengan por lo menos el 90 % de resistencia a los 7 y 28 días de elaborada las probetas de mortero preparadas con agua potable y curadas en las mismas condiciones y ensayadas de acuerdo a las normas ASTM-C-109.

## Agregados

Los agregados que se usarán son: El agregado (hormigón). Este tipo debe considerarse como ingredientes separados del concreto. Los agregados para el concreto deberán estar de acuerdo con las especificaciones para agregados de las normas ASTM-C-33.

Pueden usarse agregados que no cumplan con éstas especificaciones, pero que haya demostrado por medio de la práctica o de ensayos especiales, que producen concreto de resistencia y durabilidad adecuada y contando con la aprobación de la Supervisión de Obra.

Siempre que el Supervisor de Obra autorice su uso, (previo estudio de los diseños de mezcla), puede emplearse este tipo de mezclas, los cuales deberán estar acompañados por los certificados otorgados por laboratorios especializados.

## Hormigón:

Este material debe cumplir los siguientes requisitos:

- Será de grano rugoso y resistente.
- No contendrá un porcentaje con respecto al peso total de más de 5% del material que pase por tal tamiz N° 200 (Serie US.). En caso contrario el exceso deberá ser eliminado mediante el lavado correspondiente.

- El porcentaje total de arena en la mezcla puede variar entre 30 y 45 % de tal manera que se obtenga la resistencia deseada en el concreto para el trabajo que se requiera.

- El criterio general para determinar la consistencia será al emplear concreto tan consistente como se pueda, sin que deje de ser fácilmente trabajable dentro de las condiciones de llenado que se esté ejecutando.

### Almacenamiento de Materiales

#### Cemento:

Se almacenará de tal forma que no sea perjudicado ni deteriorado por el clima (humedad, agua de lluvia, etc.) y otros agentes exteriores. Se cuidará que el cemento almacenado en bolsas no esté en contacto con el suelo o el agua libre que pueda correr por el mismo, es decir, el cemento en bolsas se almacenará en silos adecuados que no permitan entrada de humedad.

#### Agregados

Deberán ser almacenados o apilados en forma tal que se prevenga una segregación (Separación de gruesos y finos) o contaminación excesiva con otros materiales o agregados de otras dimensiones. Para asegurar que se cumplan estas condiciones, el Supervisor de Obra hará muestreo periódicos para la realización de ensayos de rutina en lo que se refiere a limpieza y granulometría.

#### Dosificación de Mezclas de Concreto

La determinación de las proporciones de cemento, agua y agregados se hará tomando como base la siguiente tabla que a continuación señalaremos. Estos datos obviamente podrán ser reajustados si se emplea hormigón de río, lo cual será aprobado por la Supervisión.

## RELACIONES AGUA – CEMENTO, MAXIMAS PERMISIBLES

Resist. a la compresión a los 28 días kg/cm <sup>2</sup>	Relación max. agua cemento sin aire incorp. Galon/saco
175	7.0
210	6.5
245	6.0
280	5.0

El agua indicada es el agua total, es decir el agua adicionada más el agua que tienen los agregados. La máxima cantidad de agua que pueden tener los agregados en forma estimada es:

Hormigón Húmeda	1/4 galón / pie cúbico.
Hormigón Mojada	1/2 galón / pie cúbico.

No se permitirá trabajar en obra, con relaciones agua-cemento mayores a las indicadas.

Al inicio de los trabajos, el Contratista, hará el diseño de mezcla correspondiente, para obtener la resistencia que se indique en los planos, el que será aprobado por el Supervisor de Obra. La dosificación de los ingredientes del concreto necesariamente será realizada en Obra.

### Mezclado de Concreto

Antes del preparado del concreto, el equipo para el mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo mezclado estará perfectamente limpio, el agua de los depósitos del equipo de mezclado que haya estado guardada desde el día anterior, será eliminada y se llenará nuevamente a los depósitos con agua limpia y fresca. El equipo de mezclado deberá estar en perfectas condiciones mecánicas de funcionamiento, y deberá girar a la velocidad recomendada por el fabricante y el mezclado se continuará por lo menos durante minuto y medio, después que todos los materiales estén en el tambor para

mezclado de una yarda cúbica de capacidad. Se incrementará en 15 segundos por cada media yarda cúbica o fracción de ella.

### Transporte de Concreto

El concreto deberá ser transportado al final del depósito ó colocación tan pronto como sea posible, por métodos que prevengan la segregación o pérdida de ingredientes y en tal forma que se asegure que el concreto que se va a depositar en las formas sea de la calidad requerida.

El equipo de transvase (chutes) y de transporte será tal que aseguren un flujo continuo de concreto y será de las medidas y diseños apropiados.

Los transportadores de faja deberán ser horizontales, o con una pendiente que no cause segregación, pérdida o separación de los componentes del concreto. Para recorridos largos se deberá descargar sin segregaciones a una tolva; para tal efecto se usarán tuberías cónicas, las que deberán estar separadas de la tolva por lo menos 24”.

Los chutes serán de metal o forjadores en plancha metálica que no contengan forjados en plancha metálica, que contenga aluminio o sus aleaciones en su composición y no tendrán una pendiente mayor que 1% (vertical) y 2% (horizontal). Los mayores de 6 mts., de longitud que no cumplan las condiciones de pendientes antes mencionadas, podrán usarse siempre que el concreto pase a una cachimba o tubería y luego a una tolva.

No se permitirá que la mezcladora se vacíe directamente a una tolva, sin los correspondientes “chutes”, ni que la cachimba esté descentrada con respecto a la tolva.

“Los buggies” que se usen en el transporte deben ser trasladados sobre superficies planas y estarán dotados con llantas de jebe en perfectas condiciones de uso. El Supervisor de Obra se reserva el derecho de aprobar el uso de todos los sistemas de transvase, transporte y colocación.

## Colocación del Concreto

El concreto se colocará tan cerca como sea posible de su posición final, evitando la segregación debida a manipuleos ó movimientos excesivos; el vaciado se hará a velocidad a tal forma que el concreto se conserve todo el tiempo en estado plástico y fluya fácilmente entre los intersticios de las varillas conformadas dentro de los encofrados.

No se depositará en la estructura ningún concreto que se haya endurecido parcialmente, ó que esté contaminado por sustancias extrañas, ni se volverá a mezclar a menos que el Supervisor de obra otorgue su aprobación.

Antes de proceder a la colocación del concreto, deberá haberse concluido el trabajo de encofrado convenientemente y haber contado con la correspondiente aprobación de la Supervisión, así como los muros de ladrillo que entrarán en contacto con el concreto.

Par el caso del techo aligerado se humedecerá los ladrillos a usarse, previo al vaciado del concreto. El Supervisor de obra deberá estar presente antes de procederse al vaciado del mismo, a fin de revisar la disposición estructural tal cual lo indicado en los planos; refuerzos; empalmes; amarres etc., así como el buen estado de todos los ladrillos, pase de tuberías de cables etc.

La velocidad del vaciado deberá ser de tal manera que el concreto colocado se conserve en estado plástico y se integre con el concreto que se esté colocando, especialmente en el vaciado entre barras de refuerzo. Los separadores temporales colocados en las formas, deberán ser removidos cuando el concreto ya ha llegado a la altura necesaria e indicada por las guías maestras; ellos podrán quedar embebidos en el concreto sólo si son de metal y de concreto y previamente aprobados por la Supervisión.

Cuando se vierta concreto en columnas se deberá evitar que golpee contra las formas, ya que esto produce segregación; la práctica correcta es la de descargar lo más cerca posible del centro de secciones de las correspondientes “entradas” del encofrado. Así mismo, se deberá usar

aditamentos especiales si así lo determine la Supervisión.

Cuando se tengan elementos de concreto de diferentes resistencia y que deban ser ejecutados solidariamente, caso de vigas y viguetas, se colocará primero el concreto de mayor resistencia (vigas), dejando el exceso de este concreto en las zonas donde irá el de menor resistencia, tan pronto como sea posible y el concreto anterior esté todavía plástico y no haya comenzado a fraguar.

#### Consolidación del Concreto

La consolidación se hará mediante vibradores, los que deben funcionar a la velocidad mínima recomendada por el fabricante. El Supervisor de Obra vigilará de modo que la operación de vibración del concreto tome solamente el tiempo suficiente para su adecuada consolidación, el cual se manifiesta cuando una delgada película de mortero aparece en la superficie del concreto y todavía se alcanza a ver el agregado grueso rodeado de mortero.

La velocidad del vaciado del concreto no será mayor que la velocidad de vibración, de tal manera que el concreto que se va colocando pueda consolidarse correctamente. El vibrado deberá garantizar el total embebido del concreto en toda la barra del refuerzo, copando en su descarga todas las esquinas y anclajes, como sujetadores, etc. Y se elimina todo el aire de tal manera que no se produzca "cangrejera" y vacío de tipo panal de abeja, ni planos débiles. El período para cada punto de aplicación del vibrador será de 5 a 15 segundos de tiempo. Se debe tener vibradores de reserva y se deberá seguir las recomendaciones del ACI-306 y ACI-605 para proteger el concreto en condiciones ambientales adversas.

#### Curado del Concreto

El concreto deberá ser curado por lo menos 7 días, durante los cuales se les mantendrá sobre los 15° centígrados y en condiciones húmeda, a partir de las 10 a 12 horas del vaciado. Cuando el curado se realice con

agua los elementos horizontales se mantendrán húmedos especialmente en las horas de mayor calor y cuando el sol esté afectando directamente el área de trabajo. Los elementos verticales, (muros, columnas, etc.) se regarán continuamente con agua a manera de lluvia.

#### Método de Medición

El cómputo será por la cantidad de metros lineales (ml) instalados.

Condición de pago.- Los trabajos descritos en esta partida serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

01.02.06.01 PRUEBA DE CALIDAD DE CONCRETO (PRUEBA A LA COMPRESIÓN)

#### RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO

El esfuerzo de compresión, especificado del concreto  $f'_c$  para cada elemento de la estructura indicada en el proyecto, estará basado en la resistencia a la compresión alcanzada a los 28 días, a menos que se especifique otro tiempo diferente, estos se probarán en el laboratorio y se entregarán los certificados respectivos a las concesionarias

En caso de vaciados de poco volumen se tomará por lo menos una muestra diaria (2 probetas).

#### MEZCLADO

El total de la tanda deberá ser descargado antes de introducir una nueva. En caso necesario se añadirán aditivos. El concreto será mezclado sólo para uso inmediato. Cualquier concreto que haya comenzado a fraguar sin haber sido empleado, será eliminado; asimismo, se eliminará todo concreto al que se haya añadido agua después de terminado el mezclado.

#### CONDUCCIÓN Y TRANSPORTE

El transporte del concreto debe ser rápido, de modo que no seque o pierda su plasticidad.

El transporte debe ser uniforme y no debe haber atrasos en su colocación.

No debe ocurrir pérdida de materiales especialmente de cemento, el equipo debe ser estanco y su diseño debe asegurar las transferencias del concreto sin derramarse.

La capacidad de transporte debe estar coordinada con la cantidad de concreto a colocar, debe ser suficiente para impedir la ocurrencia de juntas frías.

### PRUEBAS

Se supervisará las pruebas necesarias de los materiales y agregados, de los diseños propuestos de mezcla y del concreto resultante, para verificar el cumplimiento con los requisitos técnicos de las especificaciones de la obra. Estas pruebas incluirán lo siguiente:

- a) Pruebas de calidad de los materiales que se emplearán en la preparación de concreto.
- b) Pruebas de asentamiento del concreto.
- c) Pruebas de resistencia del concreto.

En la eventualidad de que no se obtenga la resistencia especificada, se podrá ordenar la extracción de testigos y si es necesario la prueba de carga correspondiente

### ENCOFRADOS

Los encofrados se usarán donde sea necesario para confinar el concreto, darle forma de acuerdo a las dimensiones requeridas.

Los encofrados, deberán tener buena resistencia para soportar con seguridad el peso, la presión lateral del concreto y las cargas de construcción.

Deberán tener buena rigidez, para asegurar que las secciones y alineamiento del concreto terminado, mantenga dentro de tolerancias admisibles.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en und.

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 01.02.06.02 PRUEBA DE COMPACTACIÓN DE SUELOS (PROCTO MODIFICADO

#### DENSIDAD CAMPO)

#### Descripción

Se compactara utilizando Vibroapisonadores o algún equipo que permita alcanzar la densidad especificada. El porcentaje de compactación no será menor al 95 % de la máxima densidad seca del Proctor Modificado (AASHTO-T-180). En todos los casos, la humedad del material seleccionado y compacto, estará comprendido en el rango de +- 1% de la humedad optima del Proctor Modificado.

#### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en und .

#### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

#### 02.00.00.00 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO

#### 02.01.00.00 CÁMARA DE REJAS

#### 02.01.01.00 OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES

## 02.01.01.01 MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS

### Descripción

Esta partida consiste en el traslado de personal, equipo, maquinarias, campamentos y otros, que sean necesarios al lugar en que desarrollará la obra antes de iniciar y al finalizar los trabajos. La movilización incluye la obtención y pago de permisos y seguros.

### Materiales a Utilizar en la Partida

Para la ejecución de la partida no se utilizará ningún material.

### Equipo

El traslado del equipo pesado se puede efectuar en camiones de cama baja, mientras que el equipo liviano puede trasladarse por sus propios medios, llevando el equipo liviano no autopropulsado como herramientas, martillos neumáticos, vibradores, etc.

### Modo de Ejecución

El Contratista antes de transportar el equipo mecánico ofertado al sitio de la obra deberá someterlo a inspección. Este equipo será revisado por el Supervisor en la obra y de no encontrarlo satisfactorio en cuanto a su condición y operatividad deberá rechazarlo en cuyo caso el Contratista deberá reemplazarlo por otro similar en buenas condiciones de operación. El rechazo del equipo no podrá generar ningún reclamo por parte del Contratista.

### Controles

El supervisor controlará en la obra la condición y la operatividad de los equipos mecánicos

Si el Contratista opta por transportar un equipo diferente al ofertado, éste no será valorizado por el Supervisor.

El Contratista no podrá retirar de la obra ningún equipo sin autorización escrita del Supervisor.

## Medición y Forma de Pago

La movilización se medirá en forma global (Unidad). El equipo a considerar en la medición será solamente el que ofertó el Contratista en el proceso de licitación.

Las cantidades aceptadas y medidas como se indican a continuación serán pagadas al precio de Contrato de la partida "Movilización y Desmovilización de Equipos". El pago constituirá compensación total por los trabajos prescritos en esta sección. El pago global de la movilización y desmovilización será de la siguiente forma:

50% del monto global será pagado cuando haya sido concluida la movilización a obra y se haya ejecutado por lo menos el 5% del monto del contrato total, sin incluir el monto de la movilización.

El 50% restante de la movilización y desmovilización será pagada cuando se haya concluido el 100% del monto de la obra y haya sido retirado todo el equipo de la obra con la autorización del Supervisor

### 02.01.01.02 OFICINA, ALMACÉN Y CASETA DE GUARDIANÍA

#### Descripción

El Proyecto debe incluir todos los diseños que estén de acuerdo con estas especificaciones y con el Reglamento Nacional de edificaciones en cuanto a instalaciones sanitarias y eléctricas.

La ubicación del campamento y otras instalaciones será propuesta por el Contratista y aprobada por la Supervisión, previa verificación que dicha ubicación cumpla con los requerimientos del Plan de Manejo Ambiental, de salubridad, abastecimiento de agua, tratamiento de residuos y desagües. Las dimensiones mínimas que deben considerarse son:

Descripción	Área(m2)
a) JEFE DE PROYECTO	
Alojamiento de Ingenieros	25.00

---

Alojamiento de Empleados	25.00
Oficinas y Laboratorios	20.00
Cocina y Comedor	40.00
Servicios Higiénicos	15.00
Caseta de Guardianía	10.00
Almacén de Materiales	90.00

#### Materiales a Utilizar en la Partida

Los Materiales para la construcción de todas las obras provisionales serán de preferencia desarmable y transportables, salvo que el Proyecto indique lo contrario.

#### Equipos

Para el manejo y mantenimiento de los equipos y las máquinas en los lugares previamente establecidos al inicio de las obras, se debe considerar algunas medidas con el propósito de que no alteren el ecosistema natural y socioeconómico, las cuales deben ser llevadas a cabo por la empresa contratista.

Los patios de maquinas y equipos deberán tener señalización adecuada para indicar el camino de acceso, ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y ponerles una capa de afirmado para facilitar el tránsito de los vehículos de la obra.

El acceso a los patios de máquina y maestranzas deben estar independizadas del acceso al campamento. Si el patio de máquinas está totalmente separado del campamento, debe dotarse de todos los servicios necesarios señalados para éstos, teniendo presente el tamaño de las instalaciones, número de personas que trabajarán y el tiempo que prestará servicios. Al finalizar la operación, se procederá al proceso de desmantelamiento tal como se ha indicado anteriormente.

Instalar sistemas de manejo y disposición de grasas y aceites. Para ello es necesario contar con recipientes herméticos para la disposición de residuos de aceites y lubricantes, los cuales se dispondrán en lugares adecuados para su posterior manejo. En las zonas de lavado de vehículos y maquinaria deberán construirse desarenadores y trampas de grasa antes que las aguas puedan contaminar suelos, vegetación, agua o cualquier otro recurso.

Las operaciones de lavado de la maquinaria deberán efectuarse en lugares alejados de los cursos de agua.

### Modo de Ejecución de la Partida

En este rubro se incluye la ejecución de todas las edificaciones, tales como campamentos, que cumplen con la finalidad de albergar al personal que labora en las obras, así como también para el almacenamiento temporal de algunos insumos, Materiales y que se emplean en la construcción de casetas de inspección, depósitos de Materiales y de herramientas, caseta de guardianía, vestuarios, servicios higiénicos, cercos carteles, etc.

El contratista deberá solicitar ante las autoridades competentes, dueños o representante legal del área a ocupar, los permisos de localización de las construcciones provisionales (campamentos). Para la localización de los mismos, se deberá considerar la existencia de poblaciones ubicadas en cercanías del mismo, con el objeto de evitar alguna clase de conflicto social.

Las construcciones provisionales, no deberán ubicarse dentro de las zonas denominadas "Áreas Naturales Protegidas". Además, en ningún caso se ubicarán arriba de aguas de centros poblados, por los riesgos sanitarios inherentes que esto implica.

En la construcción del campamento se evitará al máximo los cortes de terreno, relleno, y remoción de vegetación. En lo posible, los campamentos deberán ser prefabricados y estar debidamente cercados.

No deberá talarse ningún árbol o cualquier especie florística que tengan un especial valor genético, paisajístico. Así tampoco, deberá afectarse cualquier lugar de interés cultural o histórico.

### Caminos de Acceso

Los caminos de acceso estarán dotados de una adecuada señalización para indicar su ubicación y la circulación de equipos pesados. Los caminos de acceso, al tener el carácter provisional, deben ser construidos con muy poco movimiento de tierras y debe llevar un lastrado o tratamiento que mejore la circulación y evite la producción de polvo.

### Instalaciones

En el campamento, se incluirá la construcción de canales perimetrales en el área utilizada, si fuere necesario, para conducir las aguas de lluvias y de escorrentía al drenaje natural más próximo. Adicionalmente, se construirán sistemas de sedimentación al final del canal perimetral, con el fin de reducir la carga de sedimentos que puedan llegar al drenaje.

En el caso de no contar con una conexión a servicios públicos cercanos, no se permitirá, bajo ningún concepto, el vertimiento de aguas negras y/o arrojado de residuos sólidos a cualquier curso de agua.

Fijar la ubicación de las instalaciones de las construcciones provisionales conjuntamente con el Supervisor, teniendo en cuenta las recomendaciones necesarias, de acuerdo a la morfología y los aspectos atmosféricos de la zona.

N°	Inodoros	Lavatorios	Duchas	Urinario
trabajadores				
1 – 15	2	2	2	2
16 – 24	4	4	3	4
25 – 49	6	5	4	6
Por cada 20	2	1	2	2
adicionales				

Instalar los servicios de agua, desagüe y electricidad necesarios para el normal funcionamiento de las construcciones provisionales.

Se debe instalar un sistema de tratamiento a fin de que garantice la potabilidad de la fuente de agua; además, se realizarán periódicamente

un análisis físico-químico y bacteriológico del agua que se emplea para el consumo humano.

Si las construcciones provisionales están ubicados en una zona propensa a la ocurrencia de tormentas eléctricas se debe instalar un pararrayos a fin de salvaguardar la integridad física del personal de obra.

#### Desmantelamiento

Antes de desmantelar las construcciones provisionales, al concluir las obras, y de ser posible, se debe considerar la posibilidad de donación del mismo a las comunidades que hubiere en la zona.

En el proceso de desmantelamiento, el contratista deberá hacer una demolición total de los pisos de concreto, paredes o cualquier otra construcción y trasladarlos a un lugar de disposición final de Materiales excedentes, señalados por el supervisor. El área utilizada debe quedar totalmente limpia de basura, papeles, trozos de madera, etc.; sellando los pozos sépticos, pozas de tratamiento de aguas negras y el desagüe.

Una vez desmantelada las instalaciones, patio de máquinas y vías de acceso, se procederá a escarificar el suelo, y readecuarlo a la morfología existente del área, en lo posible a su estado inicial, pudiendo para ello utilizar la vegetación y materia orgánica reservada anteriormente. En la recomposición del área, los suelos contaminados de patios de máquinas, plantas y depósitos de asfalto o combustible deben ser raspados hasta 10 cm por debajo del nivel inferior alcanzado por la contaminación.

Los Materiales resultantes de la eliminación de pisos y suelos contaminados deberán trasladarse a los lugares de disposición de desechos

#### Aceptación de los Trabajos

El Supervisor efectuado los controles, la verificación y evaluación de los trabajos de campamentos y obras provisionales ejecutados conforme a lo establecido se pasará a la aceptación de los trabajos.

## Medición y Forma de Pago

El Campamento e instalaciones provisionales se medirán en forma directa. El pago para la instalación del Campamento y Obras Provisionales, será materia de pago directo por unidad. El Contratista está obligado a suministrar todos los Materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la obra. El Contratista cobrará en forma proporcional a lo ejecutado mensualmente.

### 02.01.01.03 CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE OBRA

#### Descripción

El cartel de obra se colocara en el inicio del proyecto. La dimensión del cartel será 3.60 x 2.40 m colocado a una altura no menor de 2.00 m. medida desde su parte inferior. En el letrero deberá figurar el nombre de la entidad ejecutora, nombre de la obra, tiempo de ejecución, financiamiento, modalidad de la obra.

#### Materiales a Utilizar en la Partida

El cartel estará compuesto por bastidores de madera tornillo de 2 ½" x 2 ½", ubicados cada 1.20 m en ambos sentidos, sobre la cual ira la Gigantografía.

El Cartel estará soportado por tres unidades de madera eucalipto de 6"x6.60 m.

#### Equipos

Para la ejecución de la partida no se utilizará ningún equipo por cuanto la adquisición de esta contemplará con las características indicadas y para la colocación solo se utilizará herramientas manuales.

#### Modo de Ejecución de la Partida

Los letreros serán hechos de planchas de madera ó Gigantografías, sobre marcos de madera. La pintura a usarse será la misma especificada para la señalización vertical. La cimentación de los parantes será de 0.40 x 0.40 m

de 1.00 m de profundidad, el empotramiento se lograra con mezcla concreto  $f'c = 100 \text{ kg/cm}^2 + 70 \%$  de Piedra Grande, los parantes se separan del terreno 10 cm.

Los Letreros deberán ser colocados sobre soportes adecuadamente dimensionados para que soporten su peso propio y cargas de viento.

#### Controles

El Supervisor efectuará los siguientes controles principales:

- Verificar que el Contratista disponga de todos los permisos requeridos para la colocación del cartel de obra.
- Verificar la eficiencia y seguridad de los procedimientos aplicados acorde a las características de la unidad y exigencias de las especificaciones.

#### Aceptación de los Trabajos

El supervisor una vez verificado la unidad colocada de cartel de obra con todas las características y las exigencias de las especificaciones procederá a la aceptación de los trabajos.

#### Medición y Forma de Pago

El Cartel de obra se medirá por unidad (Und.). Esta partida será pagada por unidad de cartel colocados al precio que figura en el presupuesto para esta partida, el cual constituirá compensación total por Materiales, mano de obra, equipo, herramientas e imprevistos necesarios para complementar la partida. El Contratista está obligado a suministrar todos los Materiales, equipos, herramientas e instalaciones con las cantidades y calidad indicadas en el proyecto, en esta especificación y todas las acciones y operaciones para el mantenimiento, limpieza, montaje y desmontaje de las obras hasta la conclusión de la obra. El Contratista deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro del costo de la obra y según lo indique el Proyecto.

Deberá considerar todos los costos necesarios para la correcta ejecución de los trabajos especificados dentro del costo de la obra y según lo indique el Proyecto.

## 02.01.01.04 TRAZO Y REPLANTEO INICIAL DE RED DE ALCANTARILLADO

### Descripción:

Estas partidas consisten en llevar al terreno los niveles, ejes, cotas, dimensiones, etc., de los planos de proyecto.

### Proceso Constructivo:

El contratista deberá de realizar el trazo, nivelación y replanteo mediante el equipo necesario para ubicar los ejes y líneas de referencia respectivas para la estructura; los ejes y líneas deberán ser colocados mediante puntos inamovibles, las cotas de referencia indicadas en los planos de Proyecto se fijaran para luego ser verificados. El trazo, los alineamientos, distancias y otros datos, deberán ajustarse a los diseños de los planos.

Cualquier modificación de los niveles deberá previamente ser verificado y aprobado por el Ing. Supervisor.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se cuente con el equipo necesario durante el trazo nivelación y replanteo de estructuras respetando los niveles y direcciones descritos en los planos.

Norma de medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de Trazo, nivelación y replanteo.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.01.01.05 REPLANTEO FINAL DE RED DE ALCANTARILLADO

##### Descripción:

Comprende todos los trabajos de campo y gabinete, para la elaboración de los planos, croquis y demás documentos de replanteo final de las estructuras existentes y/o realizadas.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La Supervisión verificara los planos de replanteo y tendrán que ser la representación de lo ejecutado en campo.

Norma de medición.- El cómputo será por metro cuadrado de Replanteo Final realizado.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo, herramientas y otros por utilizar.

#### 02.01.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 02.01.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL EN TERRENO NORMAL PARA ESTRUCTURAS

##### Descripción:

El trabajo a realizar en esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para la excavación masiva según lo indicado en los planos.

##### Proceso Constructivo:

Las excavaciones constituyen la remoción de todo material, de cualquier naturaleza, necesaria para preparar los espacios para el alojamiento de las cimentaciones y estructuras indicadas en los planos.

Serán ejecutadas mediante el uso de equipos y herramientas adecuados, luego se realizara el des quinchado de las excavaciones.

Unidad de medida.- Metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicio públicos existentes, tales como redes, cables, canales, etc. En caso de producirse daños, el contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administradoras de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuar, se realizarán en el lapso más breve posible.

Forma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de excavación.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar

#### 02.01.02.02 REFINE, NIVELACIÓN INTERIOR Y COMPACTADO TN PARA ESTRUCTURAS

Descripción:

Se tomará las previsiones necesarias para la consolidación de terreno, que servirán como sostén de la estructura.

Para la realización del refine, nivelación y compactado previamente el constructor deberá obtener el permiso del Ing. Supervisor.

La compactación a realizar se encontrará determinada de acuerdo a la Norma Técnica ITINTEC N° 339-16 donde dice que el porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado –(AASHTO-T-180), para bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado para la compactación estará comprendida en el rango de +/- 1% de la humedad óptima del proctor modificado.

**Calidad de Material:**

El terreno seleccionado tiene que ser apto según estudios de suelos, apta según norma, AASTHO, AMSI, ASTM, Reglamento Nacional de Edificaciones.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Sistema de Control.- La nivelación y compactación debe cumplir con los niveles indicados en los planos, a plena satisfacción del Responsable Técnico.

**Forma de Medición.-**

La unidad de medida para esta partida se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto.

**Forma de pago.-**

El pago de esta partida se efectuara de acuerdo a los análisis de costos unitarios del presupuesto dicho pago incluye pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

**02.01.02.03 RELLENO/COMPACT. MANUAL CON MATERIAL PROPIO**

**Descripción:**

Comprende los rellenos compactados a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones para la construcción de la cámara de rejillas.

Forma de Medición.- Se medirá el volumen de relleno compactado en metros Cúbicos (m<sup>3</sup>), comprende el esparcimiento del material, agua para la compactación y la conformación de rasantes.

Forma de Pago: 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.

#### 02.01.02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<2 KM.

##### Descripción:

Esta partida comprende los trabajos destinados a la eliminación del material excedente proveniente de los movimientos de tierras.

##### Procedimiento Constructivo:

El proceso de eliminación de material excedente comprende la carga del desmonte al vehículo, su transporte y descarga en los lugares permitidos para la acumulación del material sobrante de la excavación de ser necesario para evitar la contaminación del aire se humedecerá el material con la finalidad de eliminar las partículas de tierra.

Para este caso se propone que la zona donde se ubicara el material excedente se encuentra a una distancia menor a 5 km de la zona del proyecto.

Unidad de medida.- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se verificara que el contratista una vez terminada la obra deberá de tener el terreno completamente libre de desmonte u otros materiales.

Forma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de eliminación de material.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.01.03.00 CONCRETO SIMPLE

##### 02.01.03.01 SOLADO E=4" (CONCRETO 100KG/CM<sup>2</sup>)

##### Descripción:

Una vez realizada la excavación se procederá a la nivelación y refine del terreno para luego colocar sobre este terreno nivelado el solado que servirá para recibir a la losa de cimentación de la estructura. La base de

esta estructura será nivelada y reglado para obtener un acabado parejo y homogéneo.

**Proceso Constructivo:**

Para el proceso constructivo del solado se colocaran los niveles y se indicará la altura de solado para luego vaciarlo con concreto simple, de resistencia  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>.

**Calidad de Material:**

El material a emplearse para el concreto simple de  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, constará de cemento Portland tipo I, arena, piedra en dimensiones variadas de 1" hasta 1½", estos materiales estarán bajo las normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Norma de medición.- La medición de esta partida será por unidades de metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

**02.01.04.00 CONCRETO ARMADO**

**02.01.04.01 CONCRETO F'C 210 KG/CM2 (CEMENTO TIPO V)**

**Descripción:**

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de esta partida que consiste en la elaboración del concreto  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup>. Para lo cual se utilizará los materiales siguientes: el cemento Portland Tipo V, hormigón y agua.

#### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida se realizará después de haberse realizado el armado de la armadura de refuerzo para luego proceder al encofrado y previa verificación y autorización por escrito del Ing. Supervisor, se procederá al vaciado del concreto en el elemento estructural con concreto de resistencia  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas, R.N.E. y Especificaciones Técnicas Generales, la contratista antes de realizar estos trabajos deberá de realizar los estudios pertinentes a los componentes del suelo y agua. A lo que estará expuesta la estructura y prever todo lo necesario para el buen funcionamiento de la estructura a la que ha sido diseñada.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de metros cúbicos (m<sup>3</sup>), acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.01.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

##### Descripción:

Esta partida consiste en el encofrado y desencofrado en general de las estructuras, ya sea para los sobrecimientos, losas de cimiento, muros, etc. Los cuales construirse de tal manera que cuando se retiren, el concreto quede con una superficie libre de lomos u otros defectos que lo desmejore, para que finalmente quede una superficie lisa. Las formas deberán conformar exactamente con las dimensiones y perfiles que los planos muestran para los trabajos de concreto.

**Proceso Constructivo:**

El proceso constructivo a ser seguido de acuerdo a los diseños especificados en los planos y de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de metros cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

**02.01.04.03 ACERO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2**

**Descripción:**

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de esta partida que consiste en la habilitación y armado del acero con las dimensiones, separaciones indicadas en los diseños de los planos de proyecto.

**Proceso Constructivo:**

El proceso constructivo de esta partida está referida a la habilitación (medido, corte, doblado) y colocación del acero de acuerdo a las medidas y diseño de los planos.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de kilogramos (kg) de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto. Y se computará por kilogramos de acero armado y colocado en la estructura.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.01.05.00 VARIOS

##### 02.01.05.01 SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE REJILLA DE INGRESO

#### Descripción:

El trabajo de esta partida consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios a utilizar para la construcción de la rejilla metálica de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Unidad de Medida.- Unidad (Und.)

Sistema de Control.- La Supervisión verificara el acabado de la rejilla según lo indicado en los planos.

Norma de Medición.- El método de medición de esta partida es por unidades (unid.) , de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.02.00.00 DESARENADOR

##### 02.02.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

##### 02.02.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO EN ESTRUCTURAS

#### Descripción:

Esta partida comprende los trabajos de limpieza en toda el área donde se realizarán los trabajos correspondientes, el desmonte acumulado deberá ser eliminado.

#### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida se realizara extrayendo todo material orgánico como raíces, malezas, arbustos, desperdicios, desmontes y elementos sueltos existente en el dónde se llevará a cabo la construcción. Esta limpieza se realizará hasta 0.05 m. por debajo del nivel de la cota indicada en los planos.

Unidad de medida.- El método de medición de esta partida se realizará por unidades de metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se lleve a cabo la presente partida de la manera más adecuada.

Forma de pago.- El método de pago será de acuerdo a los análisis de costos unitarios los cuales cubren los gastos de materiales, herramientas, mano de obra, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.02.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

##### Descripción:

Estas partidas consisten en llevar al terreno los niveles, ejes, cotas, dimensiones, etc., de los planos de proyecto.

##### Proceso Constructivo:

El contratista deberá de realizar el trazo, nivelación y replanteo mediante el equipo necesario para ubicar los ejes y líneas de referencia respectivas para la estructura; los ejes y líneas deberán ser colocados mediante puntos inamovibles, las cotas de referencia indicadas en los planos de Proyecto se fijaran para luego ser verificados. El trazo, los alineamientos, distancias y otros datos, deberán ajustarse a los diseños de los planos.

Cualquier modificación de los niveles deberá previamente ser verificado y aprobado por el Ing. Supervisor.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se cuente con el equipo necesario durante el trazo nivelación y replanteo de estructuras respetando los niveles y direcciones descritos en los planos.

Norma de medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de Trazo, nivelación y replanteo.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.02.01.03 REPLANTEO FINAL DE ESTRUCTURAS

Descripción:

Comprende todos los trabajos de campo y gabinete, para la elaboración de los planos, croquis y demás documentos de replanteo final de las estructuras existentes y/o realizadas.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La Supervisión verificara los planos de replanteo y tendrán que ser la representación de lo ejecutado en campo.

Norma de medición.- El cómputo será por metro cuadrado de Replanteo Final realizado.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo, herramientas y otros por utilizar.

## 02.02.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 02.02.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS

#### Descripción:

El trabajo a realizar en esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para la excavación masiva según lo indicado en los planos.

#### Proceso Constructivo:

Las excavaciones constituyen la remoción de todo material, de cualquier naturaleza, necesaria para preparar los espacios para el alojamiento de las cimentaciones y estructuras indicadas en los planos.

Serán ejecutadas mediante el uso de equipos y herramientas adecuados, luego se realizara el des quinchado de las excavaciones.

Unidad de medida.- Metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicio públicos existentes, tales como redes, cables, canales, etc. En caso de producirse daños, el contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administradoras de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuar, se realizaran en el lapso más breve posible.

Forma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de excavación.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar

## 02.02.02.02REFINE, NIVELACIÓN INTERIOR Y COMPACTADO TN NORMAL A PULSO

### Descripción:

Se tomará las previsiones necesarias para la consolidación de terreno, que servirán como sostén de la estructura.

Para la realización del refine, nivelación y compactado previamente el constructor deberá obtener el permiso del Ing. Supervisor.

La compactación a realizar se encontrará determinada de acuerdo a la Norma Técnica ITINTEC N° 339-16 donde dice que el porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado –(AASHTO-T-180), para bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado para la compactación estará comprendida en el rango de +/- 1% de la humedad óptima del proctor modificado.

### Calidad de Material:

El terreno seleccionado tiene que ser apto según estudios de suelos, apta según norma, AASTHO, AMSI, ASTM, Reglamento Nacional de Edificaciones.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Sistema de Control.- La nivelación y compactación debe cumplir con los niveles indicados en los planos, a plena satisfacción del Responsable Técnico.

Forma de Medición.-

La unidad de medida para esta partida se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto.

Forma de pago.-El pago de esta partida se efectuara de acuerdo a los análisis de costosunitarios del presupuesto dicho pago incluye pago por la mano de obra, equipoy herramientas por utilizar.

#### 02.02.02.03 RELLENO/COMPACT. CON MATERIAL PROPIO

##### Descripción:

Comprende los rellenos compactados a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones para la construcción de la cámara de rejillas.

Forma de Medición.- Se medirá el volumen de relleno compactado en metrosCúbicos (m<sup>3</sup>), comprende el esparcimiento del material, agua para la compactación y la conformación de rasantes.

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

#### 02.02.02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D< 10 KM.

##### Descripción:

Esta partida comprende los trabajos destinados a la eliminación del material excedente proveniente de los movimientos de tierras.

##### Procedimiento Constructivo:

El proceso de eliminación de material excedente comprende la carga del desmonte al vehículo, su transporte y descarga en los lugares permitidos para la acumulación del material sobrante de la excavación de ser necesario para evitar la contaminación del aire se humedecerá el material con la finalidad de eliminar las partículas de tierra.

Para este caso se propone que la zona donde se ubicara el material excedente se encuentra a una distancia menor a 10 km de la zona del proyecto.

Unidad de medida.- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se verificara que el contratista una vez terminada la obra deberá de tener el terreno completamente libre de desmonte u otros materiales.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de eliminación de material.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.02.03.00 CONCRETO SIMPLE

##### 02.02.03.01 SOLADO E=4" (CONCRETO 100KG/CM<sup>2</sup>)

#### Descripción:

Una vez realizada la excavación se procederá a la nivelación y refine del terreno para luego colocar sobre este terreno nivelado el solado que servirá para recibir a la losa de cimentación de la estructura. La base de esta estructura será nivelada y reglado para obtener un acabado parejo y homogéneo.

#### Proceso Constructivo:

Para el proceso constructivo del solado se colocaran los niveles y se indicará la altura de solado para luego vaciarlo con concreto simple, de resistencia  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>.

#### Calidad de Material:

El material a emplearse para el concreto simple de  $f'c=100$  kg/cm<sup>2</sup>, constará de cemento Portland tipo I, arena, piedra en dimensiones variadas de 1" hasta 1 ½", estos materiales estarán bajo las normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Norma de medición.- La medición de esta partida será por unidades de metros cuadrados (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.02.04.00 CONCRETO ARMADO

##### 02.02.04.01 CONCRETO F'c 210 KG/CM<sup>2</sup> (CEMENTO TIPO V)

#### Descripción:

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de esta partida que consiste en la elaboración del concreto F'c=210 kg/cm<sup>2</sup>. Para lo cual se utilizará los materiales siguientes: el cemento Portland Tipo V, hormigón y agua.

#### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida se realizará después de haberse realizado el armado de la armadura de refuerzo para luego proceder al encofrado y previa verificación y autorización por escrito del Ing. Supervisor, se procederá al vaciado del concreto en el elemento estructural con concreto de resistencia F'c=210 kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas, R.N.E. y Especificaciones Técnicas Generales, la contratista antes de realizar estos trabajos deberá de realizar los estudios pertinentes a los componentes del suelo y agua. A lo que estará expuesta la estructura y prever todo lo necesario para el buen funcionamiento de la estructura a la que ha sido diseñada.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de metros cúbicos (m<sup>3</sup>), acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.02.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

##### Descripción:

Esta partida consiste en el encofrado y desencofrado en general de las estructuras, ya sea para los sobre cimientos, losas de cimiento, muros, etc. Los cuales construirse de tal manera que cuando se retiren, el concreto quede con una superficie libre de lomos u otros defectos que lo desmejore, para que finalmente quede una superficie lisa. Las formas deberán conformar exactamente con las dimensiones y perfiles que los planos muestran para los trabajos de concreto.

##### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo a ser seguido de acuerdo a los diseños especificados en los planos y de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de metros cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.02.04.03 ACERO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2

##### Descripción:

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de esta partida que consiste en la habilitación y armado del acero con las dimensiones, separaciones indicadas en los diseños de los planos de proyecto.

##### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida está referida a la habilitación (medido, corte, doblado) y colocación del acero de acuerdo a las medidas y diseño de los planos.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de kilogramos (kg) de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto. Y se computará por kilogramos de acero armado y colocado en la estructura.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.02.05.00 VARIOS

##### 02.02.05.01 VERTEDERO PARSHALL

##### Descripción:

El trabajo de esta partida consiste en el suministro e instalación de vertedero Parshall, la cual tendrá las dimensiones y forma que figuran en los planos.

Unidad de Medida.- Unidad (Und.)

Sistema de Control.- Se verificara que la fabricación del vertedero sea según lo indicado en los planos, cualquier cambio debe ser aprobado por el Ing. Supervisor.

Norma de Medición.- El cómputo será por unidades de vertedero a fabricar e instalar.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.02.05.02 COMPUERTA DE CONTROL DE DESARENADOR

##### Descripción:

El trabajo de esta partida consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios a utilizar para realizar el suministro e instalación de la compuerta de control, de acuerdo a las dimensiones y diseño indicada en los planos respectivos.

Unidad de Medida.- Unidad (Und.)

Sistema de Control.- Se verificara que la fabricación de la compuerta sea según lo indicado en los planos, cualquier cambio debe ser aprobado por el Ing. Supervisor.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de compuertas a instalar.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

## 02.03.00.00 ESTRUCTURAS DE INGRESO Y SALIDA

### 02.03.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

#### 02.03.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO EN ESTRUCTURAS

##### Descripción:

Esta partida comprende los trabajos de limpieza en toda el área donde se realizarán los trabajos correspondientes, el desmonte acumulado deberá ser eliminado.

##### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida se realizara extrayendo todo material orgánico como raíces, malezas, arbustos, desperdicios, desmontes y elementos sueltos existente en el dónde se llevará a cabo la construcción. Esta limpieza se realizará hasta 0.05 m. por debajo del nivel de la cota indicada en los planos.

Unidad de medida.- El método de medición de esta partida se realizará por unidades de metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se lleve a cabo la presente partida de la manera más adecuada.

Forma de pago.- El método de pago será de acuerdo a los análisis de costos unitarios los cuales cubren los gastos de materiales, herramientas, mano de obra, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.03.01.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

##### Descripción:

Estas partidas consisten en llevar al terreno los niveles, ejes, cotas, dimensiones, etc., de los planos de proyecto.

#### Proceso Constructivo:

El contratista deberá de realizar el trazo, nivelación y replanteo mediante el equipo necesario para ubicar los ejes y líneas de referencia respectivas para la estructura; los ejes y líneas deberán ser colocados mediante puntos inamovibles, las cotas de referencia indicadas en los planos de Proyecto se fijaran para luego ser verificados. El trazo, los alineamientos, distancias y otros datos, deberán ajustarse a los diseños de los planos. Cualquier modificación de los niveles deberá previamente ser verificado y aprobado por el Ing. Supervisor.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se cuente con el equipo necesario durante el trazo nivelación y replanteo de estructuras respetando los niveles y direcciones descritos en los planos.

Norma de medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de Trazo, nivelación y replanteo.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.03.01.03 REPLANTEO FINAL DE ESTRUCTURAS

##### Descripción:

Comprende todos los trabajos de campo y gabinete, para la elaboración de los planos, croquis y demás documentos de replanteo final de las estructuras existentes y/o realizadas.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Sistema de Control.- La Supervisión verificara los planos de replanteo y tendrán que ser la representación de lo ejecutado en campo.

Norma de medición.- El cómputo será por metro cuadrado de Replanteo Final realizado.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo, herramientas y otros por utilizar.

#### 02.03.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 02.03.02.01 EXCAVACIÓN MANUAL TN PARA ESTRUCTURAS

###### Descripción:

El trabajo a realizar en esta partida, comprende el suministro de toda la mano de obra, materiales, equipos y herramientas necesarias para la excavación masiva según lo indicado en los planos.

###### Proceso Constructivo:

Las excavaciones constituyen la remoción de todo material, de cualquier naturaleza, necesaria para preparar los espacios para el alojamiento de las cimentaciones y estructuras indicadas en los planos.

Serán ejecutadas mediante el uso de equipos y herramientas adecuados, luego se realizara el des quinchado de las excavaciones.

Unidad de medida.- Metro cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se tendrá especial cuidado en no dañar ni obstruir el funcionamiento de ninguna de las instalaciones de servicio públicos existentes, tales como redes, cables, canales, etc. En caso de producirse daños, el contratista deberá realizar las reparaciones por su cuenta y de acuerdo con las entidades propietarias o administradoras de los servicios en referencia. Los trabajos de reparación que hubiera necesidad de efectuar, se realizaran en el lapso más breve posible.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de excavación.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar

#### 02.03.02.02REFINE, NIVELACIÓN INTERIOR Y COMPACTADO TN NORMAL A PULSO

##### Descripción:

Se tomará las provisiones necesarias para la consolidación de terreno, que servirán como sostén de la estructura.

Para la realización del refine, nivelación y compactado previamente el constructor deberá obtener el permiso del Ing. Supervisor.

La compactación a realizar se encontrará determinada de acuerdo a la Norma Técnica ITINTEC N° 339-16 donde dice que el porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado – (ASTHO-T-180), para bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado para la compactación estará comprendida en el rango de +/- 1% de la humedad óptima del proctor modificado.

##### Calidad de Material:

El terreno seleccionado tiene que ser apto según estudios de suelos, apta según norma, AASTHO, AMSI, ASTM, Reglamento Nacional de Edificaciones.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Sistema de Control.- La nivelación y compactación debe cumplir con los niveles indicados en los planos, a plena satisfacción del Responsable Técnico

Norma de Medición.- La unidad de medida para esta partida se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto.

Forma de pago.-

El pago de esta partida se efectuara de acuerdo a los análisis de costos unitarios del presupuesto dicho pago incluye pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.03.02.03 RELLENO/COMPACT. CON MATERIAL PROPIO

Descripción:

Comprende los rellenos compactados a ejecutarse utilizando el material proveniente de las excavaciones para la construcción de la cámara de rejillas.

Norma de Medición.- Se medirá el volumen de relleno compactado en metrosCúbicos (m<sup>3</sup>), comprende el esparcimiento del material, agua para la compactación y la conformación de rasantes.

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

#### 02.03.02.04 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<2 KM.

Descripción:

Esta partida comprende los trabajos destinados a la eliminación del material excedente proveniente de los movimientos de tierras.

#### Procedimiento Constructivo:

El proceso de eliminación de material excedente comprende la carga del desmonte al vehículo, su transporte y descarga en los lugares permitidos para la acumulación del material sobrante de la excavación de ser necesario para evitar la contaminación del aire se humedecerá el material con la finalidad de eliminar las partículas de tierra.

Para este caso se propone que la zona donde se ubicara el material excedente se encuentra a una distancia menor a 2 km de la zona del proyecto.

Unidad de medida.- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se verificara que el contratista una vez terminada la obra deberá de tener el terreno completamente libre de desmonte u otros materiales.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de eliminación de material.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.03.03.00 CONCRETO SIMPLE

##### 02.03.03.01 SOLADO E=4" (CONCRETO 100KG/CM<sup>2</sup>)

#### Descripción:

Una vez realizada la excavación se procederá a la nivelación y refine del terreno para luego colocar sobre este terreno nivelado el solado que servirá para recibir a la losa de cimentación de la estructura. La base de esta estructura será nivelada y reglada para obtener un acabo parejo y homogéneo.

Proceso Constructivo:

Para el proceso constructivo del solado se colocaran los niveles y se indicará la altura de solado para luego vaciarlo con concreto simple, de resistencia  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ .

Calidad de Material:

El material a emplearse para el concreto simple de  $f'c=100 \text{ kg/cm}^2$ , constará de cemento Portland tipo I, arena, piedra en dimensiones variadas de 1" hasta 1 ½", estos materiales estarán bajo las normativas del Reglamento Nacional de Edificaciones.

Norma de medición.- La medición de esta partida será por unidades de metros cuadrados ( $m^2$ ), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

02.03.04.00 CONCRETO ARMADO

02.03.04.01 CONCRETO F'C 210 KG/CM2 (CEMENTO TIPO V)

Descripción:

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de esta partida que consiste en la elaboración del concreto  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$ . Para lo cual se utilizará los materiales siguientes: el cemento Portland Tipo V, hormigón y agua.

Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida se realizará después de haberse realizado el armado de la armadura de refuerzo para luego proceder al encofrado y previa verificación y autorización por escrito del Ing. Supervisor, se procederá al vaciado del concreto en el elemento

estructural con concreto de resistencia  $F'c=210$  kg/cm<sup>2</sup> de acuerdo a lo establecido en las Normas Técnicas, R.N.E. y Especificaciones Técnicas Generales, la contratista antes de realizar estos trabajos deberá de realizar los estudios pertinentes a los componentes del suelo y agua. A lo que estará expuesta la estructura y prever todo lo necesario para el buen funcionamiento de la estructura a la que ha sido diseñada.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de metros cúbicos (m<sup>3</sup>), acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.03.04.02 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

##### Descripción:

Esta partida consiste en el encofrado y desencofrado en general de las estructuras, ya sea para los sobre cimientos, losas de cimiento, muros, etc. Los cuales construirse de tal manera que cuando se retiren, el concreto quede con una superficie libre de lomos u otros defectos que lo desmejore, para que finalmente quede una superficie lisa. Las formas deberán conformar exactamente con las dimensiones y perfiles que los planos muestran para los trabajos de concreto.

##### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo a ser seguido de acuerdo a los diseños especificados en los planos y de acuerdo a las Especificaciones Técnicas Generales.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de metros cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.03.04.03 ACERO ESTRUCTURAL FY=4200 KG/CM2

##### Descripción:

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de esta partida que consiste en la habilitación y armado del acero con las dimensiones, separaciones indicadas en los diseños de los planos de proyecto.

##### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida está referida a la habilitación (medido, corte, doblado) y colocación del acero de acuerdo a las medidas y diseño de los planos.

Norma de medición.- La unidad de medida de esta partida será por unidades de kilogramos (kg) de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto. Y se computará por kilogramos de acero armado y colocado en la estructura.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.03.05.00 VARIOS

##### 02.03.05.01 SUMINISTRO DE TAPAS PARA CAJAS DE INGRESO/SALIDA COMPUERTAS

## SEGÚN DISEÑO

### Descripción:

El trabajo de esta partida consiste en el suministro e instalación de la tapa de concreto armado la cual servirá para el ingreso a las cámaras de recolección.

La tapa podrá ser prefabricada o fabricada in situ, según lo considere el Ing. Supervisor, deberá de ser de concreto armado con una resistencia y dimensiones especificadas en los planos.

Unidad de Medida.- Unidad (Und.)

Sistema de Control.- Se verificara que la fabricación de la tapa sea según lo indicado en los planos, cualquier cambio debe ser aprobado por el Ing. Supervisor.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de tapas a instalar.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

## 02.03.05.02 SUMINISTRO DE DISPOSITIVO DE VACEADO PARA LAGUNA SEGÚN DISEÑO.

### Descripción:

El trabajo de esta partida consiste en el suministro e instalación de la tapa de concreto armado y caja de dispositivo de vaceado para laguna. La tapa podrá ser prefabricada o fabricada in situ, según lo considere el Ing. Supervisor, deberá de ser de concreto armado con una resistencia y dimensiones especificadas en los planos.

Unidad de Medida.- Unidad (Und.)

Sistema de Control.- Se verificara que la fabricación de las tapas y de las cajas sea según lo indicado en los planos, cualquier cambio debe ser aprobado por el Ing. Supervisor.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de tapas y cajas a instalar.

Forma de pago.- El pago de esta partida será según lo indicado en los análisis de costos unitarios del presupuesto que satisface los gastos de herramientas, mano de obra, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.03.05.03 SUMINISTRO DE TUBERIA PVC-ISO NTP 4435 S-25 DN=200MM PARA DESCARGA DE EFLUENTE.

##### Descripción

Todas las tuberías deberán fabricarse, instalarse, probarse y aprobarse de acuerdo a lo estipulado en las presentes Especificaciones. La inspección y pruebas de campo estarán bajo la dirección única y exclusiva del Ingeniero Residente nombrado por el CONTRATISTA o el personal que éste designe.

Los diámetros de las tuberías que se mencionen en los planos, en las especificaciones, memorias y cualquier otro documento que forme parte del presente proyecto son los DIÁMETROS NOMINALES de las tuberías. Sin embargo para fines de diseño y/o verificación hidráulica se considerarán los diámetros internos.

Las tuberías a usarse son:

Tuberías de desagüe para colectores primarios

-Cloruro de Polivinilo – PVC.

Clase de Tuberías y Accesorios

Tuberías y accesorios de cloruro de polivinilo-PVC para desagüe

Las tuberías de PVC para desagüe en esta partida serán de rigidez de 2KN/m<sup>2</sup> para profundidades hasta 3.00m serie 25

Marcado

Todos los tubos deberán llevar marcados en forma perfectamente visible las siguientes indicaciones:

- Marca del fabricante
- Fecha de fabricación
- Diámetro nominal del tubo(Presión de diseño)
- Tipo de tubería
- Clase de tubería

El fabricante podrá mostrar en los tubos cualquier indicación adicional que estime conveniente.

Materiales:

Tubería de Cloruro de Polivinilo-PVC para Conducción de Desagües por Gravedad

Todas las tuberías de Cloruro de Polivinilo – PVC serán de rigidez correspondiente a la Serie 25 como mínimo, a no ser que se indique otra cosa en los planos, de acuerdo a la norma NTP 399.163, de pared simple o doble (interior lisa y exterior corrugada), con uniones de espiga y campana con sello de jebe de acuerdo a la Norma ISO 4435 Sistemas de Tubos Plásticos para Drenaje Subterráneo y Alcantarillado-Policloruro de Vinilo No Plastificado (PVC-U). Los accesorios hasta donde sea posible serán de PVC del mismo tipo de las tuberías. También podrán ser de fierro fundido dúctil suministrados por el fabricante de la tubería. En este caso los accesorios deberán ser debidamente protegidos contra la corrosión recubriéndolos en concreto o protegiéndolos con funda de polietileno.

Uniones y sellos para tubería de Policloruro de Vinilo – PVC

Las uniones entre tubos o accesorios serán de tipo flexible UF de espiga y campana con sello de anillo de jebe. El material del anillo de jebe podrá ser jebe o caucho etil propileno o caucho etileno butadino que permita establecer un sello flexible y de larga duración entre las tuberías y que sea resistente a los esfuerzos mecánicos, ataque químico o bacteriológico.

Uniones y sellos

La tubería podrá tener junta integral, de tipo campana y espiga con jebe, o usar acoples del mismo material con dos jebes para lograr la estanqueidad y flexibilidad de la junta.

### Transporte y Manipulación

El CONTRATISTA deberá tener acopiada a pie de obra la cantidad necesaria de tuberías para no retrasar el ritmo de instalación.

La cantidad mínima de tubos a ser enviada a cada tramo de instalación será la necesaria para el trabajo de un día y la cantidad máxima la necesaria para no retrasar el ritmo de instalación. No se permitirá colocar en el trazo del colector más tubería que la necesaria para 10 días de tendido.

Los tubos que hayan sufrido averías durante el transporte, descarga y depósito, o que presenten defectos no apreciados en la recepción en fábrica, serán rechazados.

En la carga, transporte y descarga de los tubos, se evitarán los choques, siempre perjudiciales a los tubos; se depositarán sin brusquedades en el suelo, no dejándolos caer tomándose las precauciones necesarias para su manejo de tal manera que no sufran golpes de importancia.

Al manipular la tubería con grúa se utilizará un estrobo apropiado alrededor de la tubería, por ningún motivo el estrobo podrá pasar por dentro del tubo y deberá ser de nylon u otro material adecuado que no produzca daños a la tubería.

Tanto en el transporte como en el apilado, se tendrá presente el número de capas de tubos que se pueda apilar. Es recomendable que el nivel de apilamiento de los tubos no exceda de 1,50 m o como máximo los 2,5 m de altura de apilado con la finalidad de proteger contra el aplastamiento los tubos de las capas inferiores.

Si la zanja no está abierta todavía, se colocará la tubería, siempre que sea posible, en el lado opuesto a aquel en que se piense amontonar los materiales de la excavación y de tal forma que quede protegida del tránsito vehicular. Se colocará cuñas o estacas para evitar que la tubería se desplace sin control.

Los tubos que hayan sido acopiados en el borde de las zanjas, serán examinados por el Ingeniero, debiendo rechazarse aquellos que presenten cualquier deterioro.

Los anillos de elastómero para las juntas deberán almacenarse en lugar fresco y protegido de la luz solar, calor, contacto con aceites o grasas hasta el momento de su instalación. Cualquier anillo que muestre rajaduras o daños será rechazado por el Ingeniero.

#### Recepción en Almacén de Obra

Al recibir las tuberías de PVC será conveniente seguir las siguientes recomendaciones:

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

Inspeccionar cada embarque de tuberías que se recepcione, asegurándose que el material llegó sin pérdidas ni daños.

Si el acondicionamiento de la carga muestra roturas o evidencias de tratamientos rudos, inspeccionar cada tubo a fin de detectar cualquier daño.

Verifique las cantidades totales de cada artículo contra la guía de despacho (tubos, tome siempre en cuenta que el material que se recibe puede ser enviado como, anillos de goma, accesorios, lubricante, pegamento, etc.).

Cada artículo extraviado o dañado debe ser anotado en las guías de despacho.

Separe cualquier material dañado. No lo use, el fabricante informará del procedimiento a seguir para la devolución y reposición si fuere el caso. Tubos sueltos, en paquete o acondicionados de otra manera, todos los tubos recibidos por el CONTRATISTA, se considera en buenas condiciones, siendo desde ese momento y hasta su instalación y pruebas de responsabilidad de éste su conservación.

### Método de Medición

Se realizará de acuerdo al metrado verificado en obra por el supervisor y se medirá por el total en ml.

### Bases de Pago

El pago se efectuará al precio unitario del contrato.

El precio unitario comprende todos los costos de materiales, mano de obra con beneficios sociales, herramientas, equipos, implementos de seguridad e imprevistos necesarios para culminar esta partida.

02.03.05.04 BUZONETA D=0.60 M.175 KG. /CM2 (T- A) TN 1.00–1.10 M.  
PROF.

### Descripción:

Esta partida consiste en la construcción de buzonetas de acuerdo a los diseños y planos de proyecto.

Esta partida incluye todos los gastos de mano de obra, materiales, herramientas y equipos necesarios a utilizar para el cumplimiento de la ejecución de las buzonetas de concreto de la altura y diámetro señalados en la partida y planos respectivos.

Las características de los materiales a utilizar para la construcción de las buzonetas serán los mismo que se han considerados para la fabricación de concreto de losas, muros y losas macizas.

El cuerpo de la buzonetas será de concreto simple  $F'c=175 \text{ Kg./cm}^2$ . el techo de estas buzonetas serán de concreto armado  $F'c=210 \text{ kg/cm}^2$  y guardaran estricta relación con lo señalado en las especificaciones técnicas de las partidas generales de concreto. Las dimensiones de la buzoneta tipo A tiene un diámetro interior de 0.60 m., losa de fondo de 0.20 m. Cuerpo de un espesor de 0.15 m. La profundidad de H=variable especificada en los planos así mismo la media caña.

#### Proceso Constructivo:

Una vez concluidos los trabajos de excavación se procederá al desarrollar el proceso constructivo de la buzonetas tipo I el cual empezara por el vaciado de la losa de fondo tal como se indica en los planos de estructuras de buzones, posteriormente se procederá al encofrado metálico de  $D_i = 0.60$  m. Una vez realizado el encofrado de acuerdo a las medidas establecidas en los planos se procederá al vaciado. Luego se desencofrara para darle un acabado tipo solaqueado con una capa de mortero en proporción 1:3 de cemento – arena, todas las esquinas y aristas serán redondeadas.

Una vez realizado este proceso se procederá a construir las medias cañas después de haberse realizado la instalación de las tuberías que ingresan y salen de la buzoneta las medias cañas y/o canaletas son las que permiten la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y las salidas de la buzoneta, las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen en la buzoneta, su sección será semicircular del desagüe en la parte inferior y luego en las paredes laterales serán verticales hasta llegar aun diámetro de la tubería, el falso fondo o berma tendrá una pendiente de 20% hacia el o ejes de los colectores. Los empalmes de las canaletas se redondearan de acuerdo con la dirección del escurrimiento.

El concreto utilizado se realizara de acuerdo a lo mencionado en los planos y/o diseños que se realizaran previa verificación y aprobación del Ing. Supervisor.

#### Calidad de Material:

El material a emplearse cemento Portland tipo especificado en los planos de proyecto, piedra chancada, arena, estos materiales estarán bajo las normativas de Reglamento Nacional de Construcción.

Los materiales a utilizar deberán guardar estricta relación a lo establecido en las especificaciones técnicas generales.

**Método de Medición:**

El método de medición de esta partida de construcción de buzones se realizara por unidades de medidas unitarias (unid.), de acuerdo a los metrados y presupuesto de proyecto.

**Método de Pago:**

El pago de esta partida se efectuara por precio unitario de acuerdo al avance respectivo de partida y aprobado por el supervisor de obra los cuales están referidos al análisis de costos unitarios del presupuesto de proyecto el cual satisface los gastos de herramientas, equipo, mano de obra, leyes sociales, materiales e imprevistos; como el contrato es a suma alzada establece que se pagará el metrado establecido al final de partida.

**02.03.05.05 ESTRUCTURAS DE INGRESO A LAGUNA**

**CONCRETO F'C =210 KG/CM2 TIPO V P/BUZONES/LOSA TAPA**

**CONCRETO F'C =175 KG/CM2 TIPO V P/BUZONES MURO Y BASE**

**ENCOFRADO Y DESENC. DE BUZONES (CUERPO Y TECHO)**

**ACERO CORRUGADO PARA BUZONES**

**Descripción:**

Los buzones estarán ubicados en el colector principal. Serán Tipo I convencional – diámetro del buzón 1,20 m hasta 3,00 m de profundidad y 1,50 m para profundidades mayores de 3,00 m; las dimensiones serán la que figuran en los planos, se construirán en los siguientes casos:

- \_ Cambio de dirección de la tubería principal
- \_ Cambio de pendientes de la tubería principal
- \_ Cambio de diámetro de la tubería principal
- \_ Lugares donde sea necesario por razones de inspección y limpieza

El primer trabajo debe ser la construcción de los buzones que serán los que determinen la nivelación y alineamiento de la tubería. Se dejarán las aberturas para recibir las tuberías de los colectores y empalmes previstos.

Proceso Constructivo:

Los buzones serán de tipo Standard, con 1.20 m. de diámetro interior terminando, contruidos con concreto simple  $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$  para los muros y fondos de 0.15 m.de espesor.

Sobre el fondo, se construirán las medias cañas o canaletas que permitan la circulación del desagüe directamente entre las llegadas y salidas del buzón.

Las canaletas serán de igual diámetro que las tuberías de los colectores que convergen al buzón; su sección será semicircular en la parte inferior y luego las paredes laterales se harán verticales hasta llegar a la altura del diámetro de la tubería. Los empalmes de las canaletas se redondearán de acuerdo con la dirección del escurrimiento.

El techo será de concreto  $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$  reforzado con fierro según lo especifica los planos.

En los buzones en que las tuberías no llegan a un mismo nivel se podrá colocar CAÍDAS. Cuando estas sean de más de 1.20 m. de altura tendrán que proyectarse con un ramal vertical de la caída y una T o Y de fierro fundido para "media presión".

Unidad de Medida.- Unidad (Und.)

Sistema de Control.- Para proteger a las personas y evitar peligros a la propiedad y vehículos, se deberán colocar barreras, señales; que deberán mantenerse durante el proceso de la obra hasta que esté segura para el tráfico y no ofrezcan ningún peligro. Donde sea necesario cruzar zanjas abiertas, el Ingeniero Residente colocará puentes apropiados para peatones o vehículos según el caso.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de buzones a realizar.

Forma de pago.- El pago se hará por unidad de medida y precio unitario definido en el presupuesto, y previa aprobación del supervisor quien velará por su correcta ejecución en obra.

#### 02.04.00.00 LAGUNAS FACULTATIVAS (PRIMARIA – SECUNDARIA)

##### 02.04.01.00 TRABAJOS PRELIMINARES

##### 02.04.01.01 LIMPIEZA DE TERRENO A UNA PROF $e=0.40m$

##### 02.04.01.02 TRAZO, NIVELACION Y REPLANTEO FINAL EN LAGUNA FACULTATIVA

#### Descripción:

Estas partidas consisten en llevar al terreno los niveles, ejes, cotas, dimensiones, etc., de los planos de proyecto, así como todos los trabajos de campo y gabinete, para la elaboración de los planos, croquis y demás documentos de replanteo final de las estructuras existentes y/o realizadas..

#### Proceso Constructivo:

El contratista deberá de realizar el trazo, nivelación y replanteo mediante el equipo necesario para ubicar los ejes y líneas de referencia respectivas para la estructura; los ejes y líneas deberán ser colocados mediante puntos inamovibles, las cotas de referencia indicadas en los planos de Proyecto se fijaran para luego ser verificados. El trazo, los alineamientos, distancias y otros datos, deberán ajustarse a los diseños de los planos. Cualquier modificación de los niveles deberá previamente ser verificado y aprobado por el Ing. Supervisor.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se cuente con el equipo necesario durante el trazo nivelación y replanteo de estructuras respetando los niveles y direcciones descritos en los planos.

Norma de medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de Trazo, nivelación y replanteo.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.04.02.00 MOVIMIENTO DE TIERRAS

##### 02.04.02.01 EXCAVACIÓN MASIVA CON MAQUINA

#### Descripción

Las especificaciones a continuación descritas, serán aplicadas para la ejecución de todas las excavaciones en superficie de acuerdo a lo previsto en los planos de diseño.

Las excavaciones se refieren, al movimiento de todo material y de cualquier naturaleza, que debe ser removido para proceder a la construcción de las cimentaciones y elevaciones de las subestructuras, según los ejes, rasantes, niveles y dimensiones indicados en los planos

de diseño, y se llevarán a cabo aplicando medios apropiados elegidos por el Contratista. Cualquier modificación debe ser aprobada por el Consultor.

### Ejecución

Las excavaciones de fundaciones de harán de acuerdo con las dimensiones y elevaciones indicadas en los planos y/o señaladas por el Supervisor. Todo material inadecuado, que se encuentre al nivel de cimentación, deberá ser retirado.

Asimismo, se debe llegar hasta una superficie firme, cuyas características mecánicas sean verificadas por el Contratista y aprobadas por el Supervisor.

En cualquier tipo de suelo, al ejecutar los trabajos de excavación o nivelación, se tendrá la precaución de no producir alteraciones en la consistencia del terreno natural de base. El fondo de cimentación deberá ser nivelado rebajando los puntos altos, pero de ninguna manera rellenando los puntos bajos.

En caso de encontrarse agua en las excavaciones de las cimentaciones, el Contratista mantendrá y operará las unidades de bombeo para deprimir el nivel freático existente y mantenerlo por debajo del fondo de las excavaciones, durante la ejecución de las mismas, manteniendo un bombeo continuo por el tiempo necesario para completar la fundación. Cuando la estabilidad de las paredes de las excavaciones las requieran, deberán constituirse defensas (entibados, tablestacado, etc) necesarias para su ejecución, además el Contratista preverá el drenaje adecuado para evitar inundaciones a la excavación.

El material extraído de la excavación antes de ser utilizado, deberá ser depositado en lugares convenientes que no comprometan la estabilidad de la excavación. Todo material extraído que no sea utilizado como relleno y que sea conveniente, con la aprobación de la Supervisión, deberá ser empleado en lo posible en la ampliación de terraplenes, taludes, defensas o nivelaciones de depresiones del terreno, de modo que

no afecte la capacidad del cauce, la estética de los accesos y la construcción de la obra. Para la ejecución de las excavaciones, se deberá tomar en cuenta la clasificación por el tipo de material, profundidad o afrontamiento, además de considerar una bonificación para casos de excavación bajo agua.

#### 02.04.02.02 REFINE, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN EN TN

##### Descripción:

Se tomará las provisiones necesarias para la consolidación de terreno, que servirán como sostén de la estructura.

Para la realización del refine, nivelación y compactado previamente el constructor deberá obtener el permiso del Ing. Supervisor.

La compactación a realizar se encontrará determinada de acuerdo a la Norma Técnica ITINTEC N° 339-16 donde dice que el porcentaje de compactación no será menor al 100% de la máxima densidad seca del Proctor Modificado – (ASTHO-T-180), para bases.

En todos los casos, la humedad del material seleccionado para la compactación estará comprendida en el rango de +/- 1% de la humedad óptima del proctor modificado.

##### Calidad de Material:

El terreno seleccionado tiene que ser apto según estudios de suelos, apta según norma, AASTHO, AMSI, ASTM, Reglamento Nacional de Edificaciones.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>).

Sistema de Control.- La nivelación y compactación debe cumplir con los niveles indicados en los planos, a plena satisfacción del Responsable Técnico

Norma de Medición.- La unidad de medida para esta partida se realizará por metro cuadrado (m<sup>2</sup>), de acuerdo a los metrados y presupuesto.

Forma de pago.-

El pago de esta partida se efectuara de acuerdo a los análisis de costos unitarios del presupuesto dicho pago incluye pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.04.02.03 RELLENO/COMPACT. CON MATERIA DE PRESTAMO

Descripción:

Comprende los rellenos compactados a ejecutarse utilizando el material de préstamo de las excavaciones.

Norma de Medición.- Se medirá el volumen de relleno compactado en metros

Cúbicos (m<sup>3</sup>), comprende el esparcimiento del material, agua para la compactación y la conformación de rasantes.

Forma de Pago: 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.

#### 02.04.02.04 RELLENO/COMPACT. CON ARCILLA E=10 CM.

Descripción

Consiste en el trabajo necesario para colocar una capa de arcilla graduada, limpia, sin limo, impermeable se colocará sobre el fondo de la Lagunas y en los taludes de los Diques, la colocación será manual o con equipo, la arcilla será compactada. La colocación, el humedecimiento o secamiento, la conformación y compactación de materiales apropiados de acuerdo con la presente especificación, los planos y secciones transversales del proyecto y las instrucciones del Supervisor.

Método de Medición

La capa de arcilla impermeable, será medido en metros cúbicos compactados en su posición final, mezclado, conformado, regado y

compactado, de acuerdo con los alineamientos, rasantes, secciones y espesores indicados en los planos y estudios del proyecto y a lo establecido en estas especificaciones. El trabajo deberá contar con la aprobación del Ingeniero Supervisor.

#### Bases de Pago

El volumen determinado en la medición final, será pagado al precio unitario pactado en el contrato, debidamente aprobado por el supervisor, constituyendo dicho precio compensación única por la extracción, chancado, transporte, carga, y descarga de material desde la cantera o fuente de material, así como el mezclado, conformado, regado y compactado del material. Entendiéndose que dicho precio y pago constituirá compensación total por toda mano de obra, equipos, materiales, herramientas e imprevistos necesarios para completar satisfactoriamente el trabajo.

#### 02.04.02.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D< 2 KM.

##### Descripción:

Esta partida comprende los trabajos destinados a la eliminación del material excedente proveniente de los movimientos de tierras.

##### Procedimiento Constructivo:

El proceso de eliminación de material excedente comprende la carga del desmonte al vehículo, su transporte y descarga en los lugares permitidos para la acumulación del material sobrante de la excavación de ser necesario para evitar la contaminación del aire se humedecerá el material con la finalidad de eliminar las partículas de tierra.

Para este caso se propone que la zona donde se ubicara el material excedente se encuentra a una distancia menor a 2 km de la zona del proyecto.

Unidad de medida.- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se verificara que el contratista una vez terminada la obra deberá de tener el terreno completamente libre de desmonte u otros materiales.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de eliminación de material.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.04.03.00 CERCO PERIMÉTRICO

##### 02.04.03.01 LIMPIEZA DE TERRENO EN ESTRUCTURAS

###### Descripción:

Esta partida comprende los trabajos de limpieza en toda el área donde se realizarán los trabajos correspondientes, el desmonte acumulado deberá ser eliminado.

###### Proceso Constructivo:

El proceso constructivo de esta partida se realizara extrayendo todo material orgánico como raíces, malezas, arbustos, desperdicios, desmontes y elementos sueltos existente en el dónde se llevará a cabo la construcción. Esta limpieza se realizará hasta 0.05 m. por debajo del nivel de la cota indicada en los planos.

Unidad de medida.- El método de medición de esta partida se realizará por unidades de metros cuadrados (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se lleve a cabo la presente partida de la manera más adecuada.

Forma de pago.- El método de pago será de acuerdo a los análisis de costos unitarios los cuales cubren los gastos de materiales, herramientas, mano de obra, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

### 02.04.03.02 TRAZO, NIVELACIÓN Y REPLANTEO DE ESTRUCTURAS

#### Descripción:

Estas partidas consisten en llevar al terreno los niveles, ejes, cotas, dimensiones, etc., de los planos de proyecto.

#### Proceso Constructivo:

El contratista deberá de realizar el trazo, nivelación y replanteo mediante el equipo necesario para ubicar los ejes y líneas de referencia respectivas para la estructura; los ejes y líneas deberán ser colocados mediante puntos inamovibles, las cotas de referencia indicadas en los planos de Proyecto se fijaran para luego ser verificados. El trazo, los alineamientos, distancias y otros datos, deberán ajustarse a los diseños de los planos. Cualquier modificación de los niveles deberá previamente ser verificado y aprobado por el Ing. Supervisor.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La supervisión verificara que se cuente con el equipo necesario durante el trazo nivelación y replanteo de estructuras respetando los niveles y direcciones descritos en los planos.

Norma de medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de Trazo, nivelación y replanteo.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

### 02.04.03.03 REPLANTEO FINAL DE ESTRUCTURAS

#### Descripción:

Comprende todos los trabajos de campo y gabinete, para la elaboración de los planos, croquis y demás documentos de replanteo final de las estructuras existentes y/o realizadas.

Unidad de medida.- Metro cuadrado (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La Supervisión verificara los planos de replanteo y tendrán que ser la representación de lo ejecutado en campo.

Norma de medición.- El cómputo será por metro cuadrado de Replanteo Final realizado.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo, herramientas y otros por utilizar.

#### 02.04.03.05 ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE D<2 KM.

Descripción:

Esta partida comprende los trabajos destinados a la eliminación del material excedente proveniente de los movimientos de tierras.

Procedimiento Constructivo:

El proceso de eliminación de material excedente comprende la carga del desmonte al vehículo, su transporte y descarga en los lugares permitidos para la acumulación del material sobrante de la excavación de ser necesario para evitar la contaminación del aire se humedecerá el material con la finalidad de eliminar las partículas de tierra.

Para este caso se propone que la zona donde se ubicara el material excedente se encuentra a una distancia menor a 2 km de la zona del proyecto.

Unidad de medida.- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>).

Sistema de Control.- Se verificara que el contratista una vez terminada la obra deberá de tener el terreno completamente libre de desmonte u otros materiales.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de eliminación de material.

Forma de pago.- Los trabajos descritos en estas partidas serán pagados, según las cantidades y medidas indicadas y su norma de medición, el precio unitario incluye el pago por la mano de obra, equipo y herramientas por utilizar.

#### 02.04.03.06 CONCRETO F'C 140 KG/CM2 PARA DADOS DE CERCO

##### Descripción:

Esta partida comprende la construcción de los dados de concreto, para la cimentación de los parantes del cerco que se ha proyectado.

##### Procedimiento Constructivo:

Los agregados, el cemento y el agua deberán ser proporcionados a la mezcladora por peso, excepto cuando el ingeniero, permita la dosificación por volumen. Los dispositivos para la medición de los materiales deberán ser mantenidos limpios y deberán descargar completamente sin dejar saldos en las tolvas. La humedad en el agregado será verificado y la cantidad de agua ajustada para compensar por la presencia de agua en los agregados. Basado en mezclas de prueba y ensayo de compresión, el ingeniero indicará las proporciones de los materiales.

-Unidad de Medida.- Metro Cúbico (m<sup>3</sup>).

-Sistema de Control.- La Supervisión verificara la dosificación adecuada del concreto y el vaciado total de los dados.

-Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cúbicos de concreto vaciados en obra.

-Forma de pago.- El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.04.03.07 COLUMNETA DE TUBO NEGRO D=4"

##### Descripción:

El trabajo de esta partida consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios a utilizar para la instalación de la columneta de tubo negro que servirá como soporte a la malla metálica del cerco perimétrico según las dimensiones de los planos.

Unidad de Medida.- Unidad (Und)

Sistema de Control.- La Supervisión verificara el acabado y la correcta colocación de las columnetas.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de unidades decolumnetas.

Forma de pago.- El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida

#### 02.04.03.08 MALLA METÁLICA

##### Descripción:

El trabajo de esta partida consiste en el suministro de toda la mano de obra, materiales y equipos necesarios a utilizar para la construcción de la malla metálica de acuerdo a lo indicado en los planos respectivos.

Unidad de Medida.- Metros Cuadrados (m<sup>2</sup>)

Sistema de Control.- La Supervisión verificara el acabado de la malla según lo indicado en los planos.

Norma de Medición.- El cómputo será por la cantidad de metros cuadrados de malla metálica.

Forma de pago.- El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra,

herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

#### 02.04.03.09 PUERTA METÁLICA SEGÚN DISEÑO

##### Descripción:

Esta partida comprende el suministro e instalación de una puerta metálica de medidas según lo indican los planos, usando los materiales adecuados y de calidad de acuerdo a los planos respectivos.

Norma de Medición.- El método de medición de esta partida se realizará por unidad (Und) de acuerdo a los metrados y presupuesto.

Forma de pago.- El método de pago esta partida se realizará de acuerdo a los análisis de costos unitarios que cubren los gastos de mano de obra, herramientas, materiales, equipos e imprevistos necesarios para el cumplimiento de la partida.

## **ANEXO III: PANEL FOTOGRAFICO**



**Foto N° 1** ENTRADA PRINCIPAL AL CP. NUEVO CONTA



**Foto N° 2** CRUCE DEL CANAL DE REGADÍO DESDE EL BUZÓN N° 169 AL BUZÓN N°174



**Foto N° 3** CRUCE DEL EMISOR DESDE EL BUZÓN N° 179  
AL BUZÓN N° 180 - PUENTE RÍO SECO  
(POCOTO).



**Foto N° 4** PUENTE DE INGRESO AL CP. NUEVO  
CONTA.



**Foto N° 5** QUEBRADA DEL RÍO SECO EN TIEMPO DE ESTIAJE



**Foto N°6** CANAL DE REGADÍO NUEVO IMPERAL



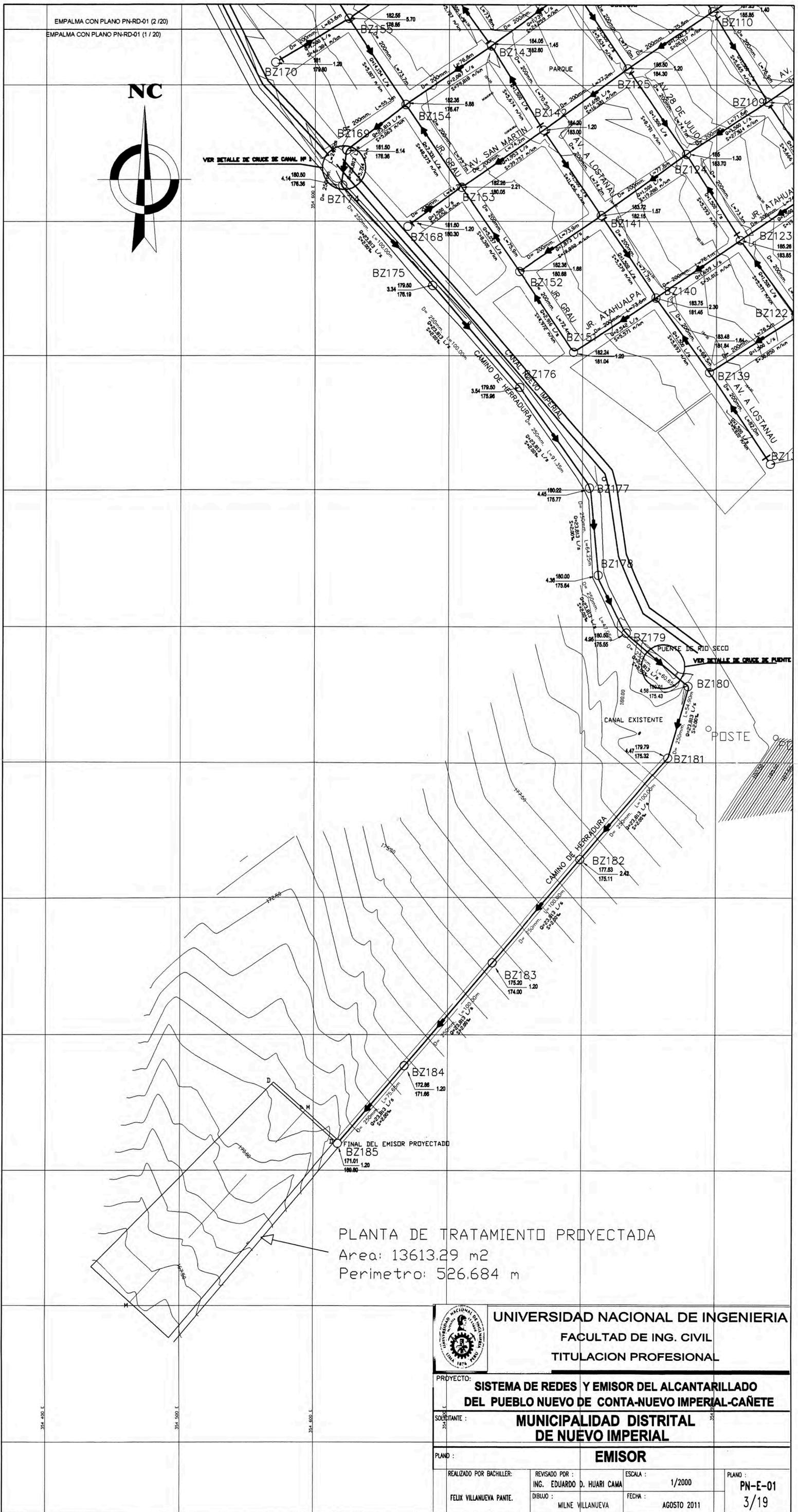
**Foto Nº 7** PUENTE DE LA QUEBRADA DEL RIO SECO (POCOTO)



**Foto Nº 8** CAUCE DE LA QUE BRADA RIO SECO DONDE SE CRUZARA EL EMISOR









NC



**CUADRO DE LEGENDA - FLUJOS**

N°	DESCRIPCION	SIMBOLO
01	BUZONES DE ARRANQUE	
02	FLUJO	
03	FLUJO	
04	FLUJO	
05	FLUJO	
06	FLUJO	

**METRADO DE BUZONES DEL ALCANTARILLADO**

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	TIPO
BUZONES DE H= 1.21 - 1.50 m	unid.	141	I
BUZONES DE H= 1.51 - 2.00m	unid.	14	
BUZONES DE H= 2.01 - 3.00 m	unid.	9	
BUZONES DE H= 3.01 - 5.00 m	unid.	10	II
<b>TOTAL</b>		<b>174</b>	

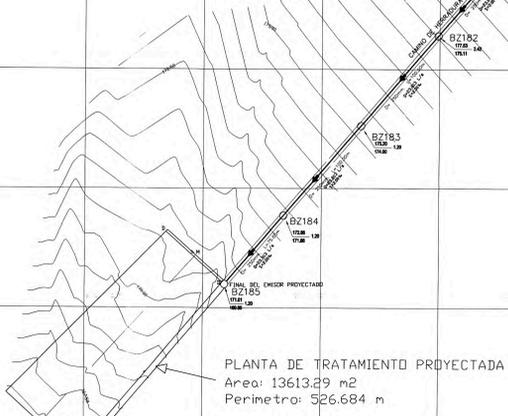
**METRADO DE BUZONES DEL EMISOR**

DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	TIPO
BUZONES DE H= 2.01 - 3.00 m	unid.	4	I
BUZONES DE H= 3.01 - 5.00 m	unid.	8	II
<b>TOTAL</b>	unid.	<b>12</b>	

D=20 a OASTA 300 m DE PROFUNDIDAD  
D=150 m OASTA DE 3.00 m  
CLASES DE CONCRETO: C-15  
TECHO: 200 kg/cm<sup>2</sup>  
PARED: 200 kg/cm<sup>2</sup>  
ANCLAJE: 200 kg/cm<sup>2</sup>

**LEYENDA**

	RED PROYECTADO
	BUZON PROYECTADO
	VIVIENDA S/CONEX



**LEYENDA**

	RED PROYECTADO
	BUZON PROYECTADO
	VIVIENDA S/CONEX
	ACOMETIDA DOMICILIARIA

**METRADO DE TUBERIAS EN LA RED DEL ALCANTARILLADO**

MATERIAL	CANTIDAD
TUBERIA PVC-U.U.F. SERIE 25 ø200mm.	14,136.5 M.
TUBERIA PVC-U.U.F. SERIE 20 ø200mm.	693 M.
<b>TOTAL</b>	<b>14,829.5 M.</b>

ITEM	MZ	N° DE CONEXIONES DOMICILIARIAS
1	A'	8
2	A	12
3	A1	12
4	V4	17
5	S'	4
6	N	14
7	B1	26
8	C'	19
9	O	14
10	N1	10
11	Y1	17
12	I2	1
13	S2	2
14	P	18
15	E1	7
16	E'	18
17	E	19
18	G	8
19	F1	5
20	O1	6
21	R	16
22	C1	1
23	A2	19
24	K2	10
25	Z1	10
26	Z2	9
27	E3	5
28	U2	12
29	F3	3
30	G'	7
31	G	18
32	S	12
33	H1	1
34	O1	1
35	B2	14
36	L2	9
37	V2	6
38	G3	2
39	H'	8
40	H	18
41	T	12
42	L1	11
43	R1	9
44	C2	10
45	M2	7
46	W2	8
47	I'	14
48	I	18
49	U	12
50	J1	14
51	D1	8
52	C2	2
53	M2	7
54	X2	11
55	I3	8
56	J	10
57	J	10
58	D	2
59	T1	5
60	E2	5
61	R2	16
62	Y2	10
63	J3	12
64	S3	1
65	K'	5
66	K	19
67	W	12
68	K1	8
69	U1	8
70	F2	8
71	O2	9
72	Z2	14
73	K3	4
74	I3	7
75	R	8
76	L	11
77	X	13
78	L1	14
79	W1	11
80	O2	17
81	P2	1
82	A3	5
83	L3	2
84	F'	13
85	Y	15
86	M1	8
87	X1	13
88	H2	10
89	O2	2
90	W3	8
91	Z	4
92	N1	1
93	U4	1
94	V4	1
95	D3	2
96	O3	0
97	W3	3
98	R3	0
99	Y3	1
100	K3	0
<b>TOTAL</b>		<b>890</b>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

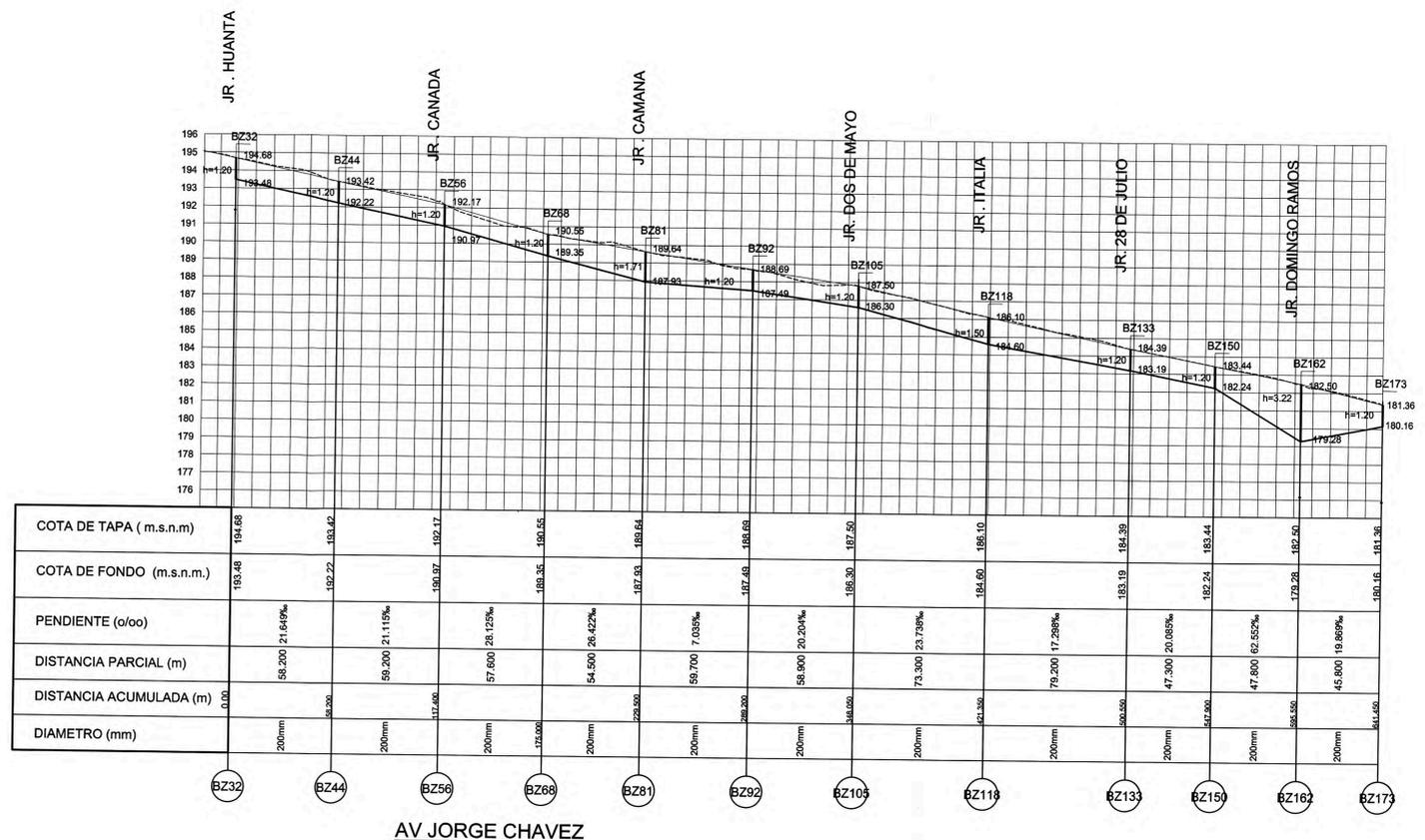
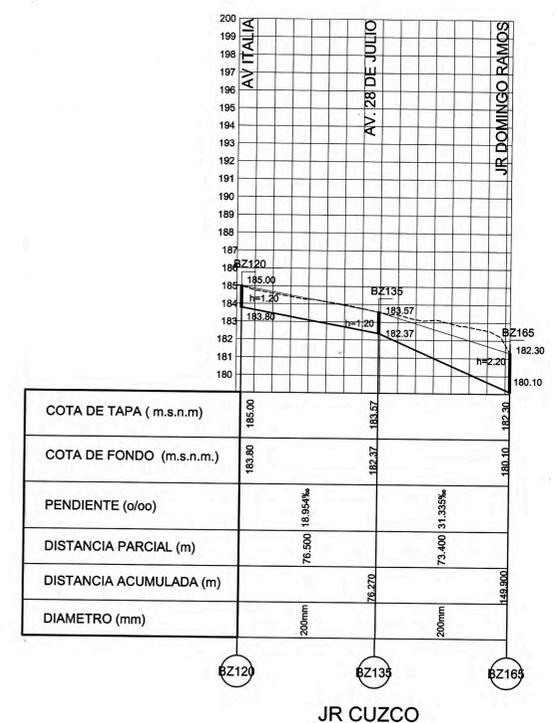
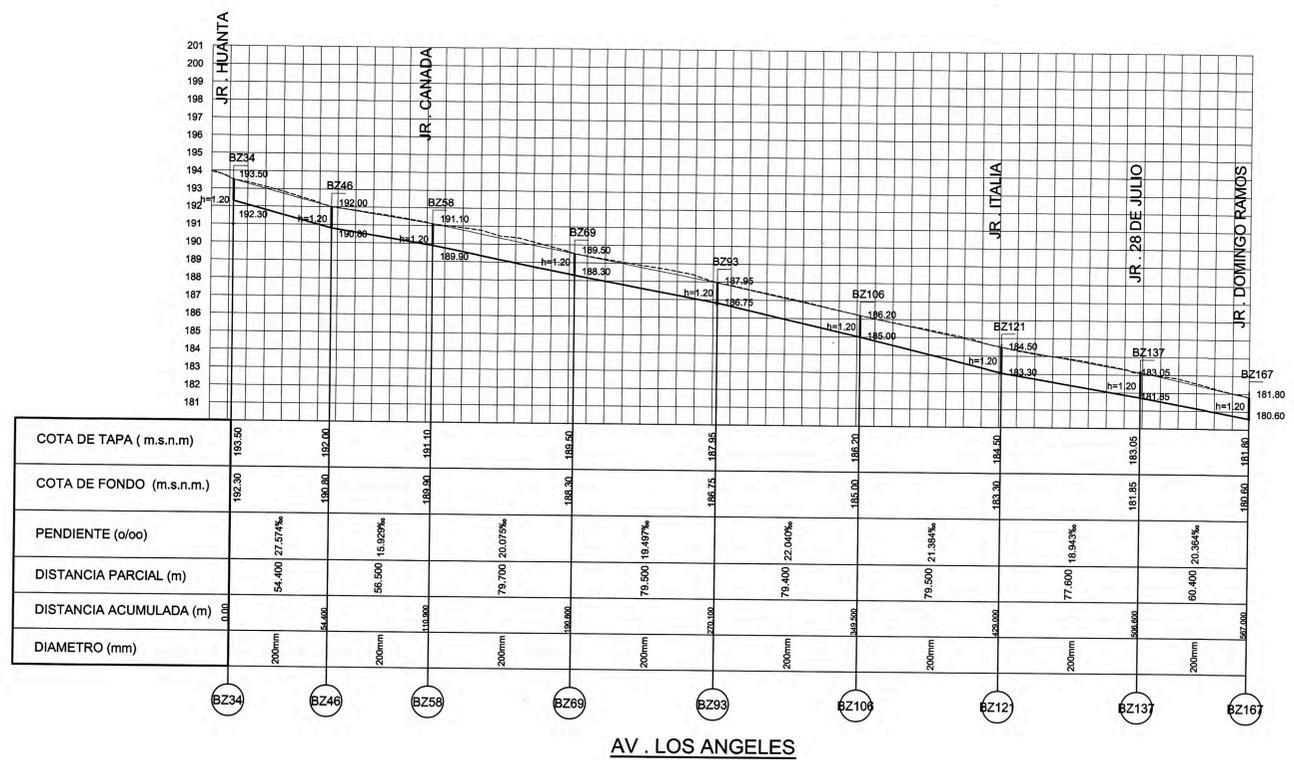
PROYECTO: SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL

PLANO: CONEXIONES DOMICILIARIAS

REALIZADO POR: BUCHILER: FELIX VILLANUEVA PANTE. REVISADO POR: INGENIERO: EDUARDO D. HUARI CANA. ESCALA: 1/2000. FECHA: AGOSTO 2011.

PLANO: CD 1 / 5



**ESCALA**  
V: 1/200  
H: 1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊙	BUZON
H	ALTURA
CT	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO

**NOTAS :**  
1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE

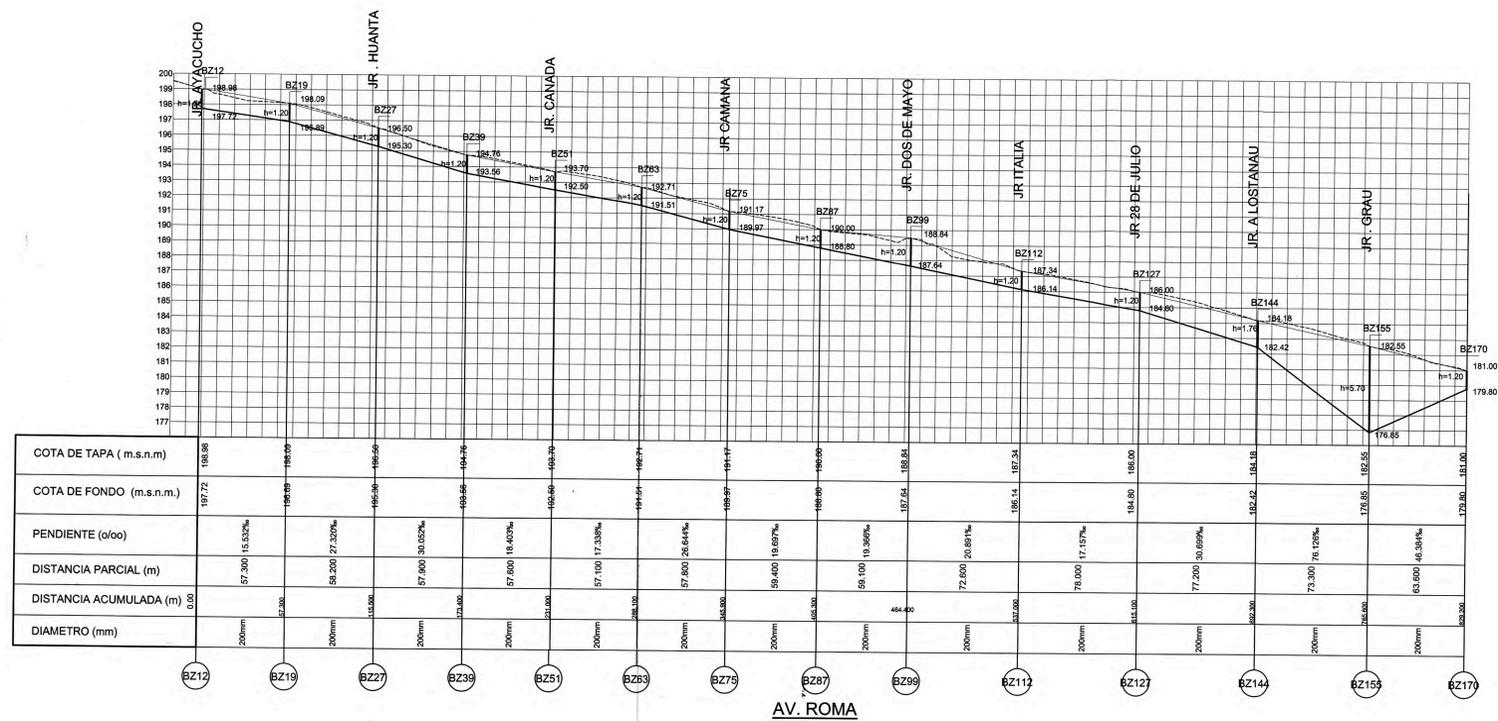
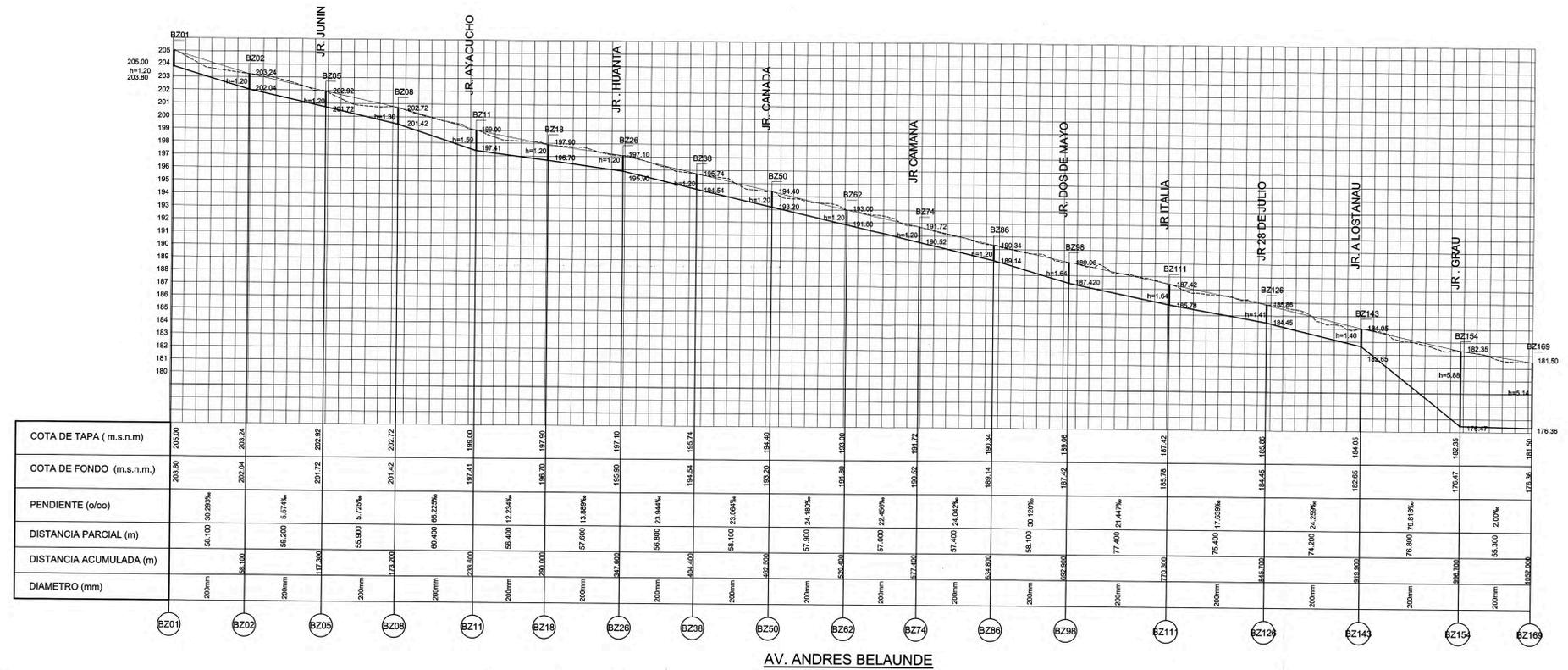
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: **SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE**

SOLICITANTE: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL**

PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES**

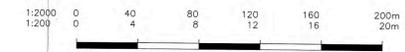
REALIZADO POR BACHILLER: FELIX VILLANUEVA PANTE.	REVISADO POR: ING. EDUARDO D. HUARI CAMA	ESCALA: INDICADA	PLANO: PN-PF-01
DIBUJO: HASSEER V.A.		FECHA: AGOSTO 2011	6/19



ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊙	BUZON
H	ALTURA
CT	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO

NOTAS :  
1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE REDES Y EMISOR DE ALcantarillado DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

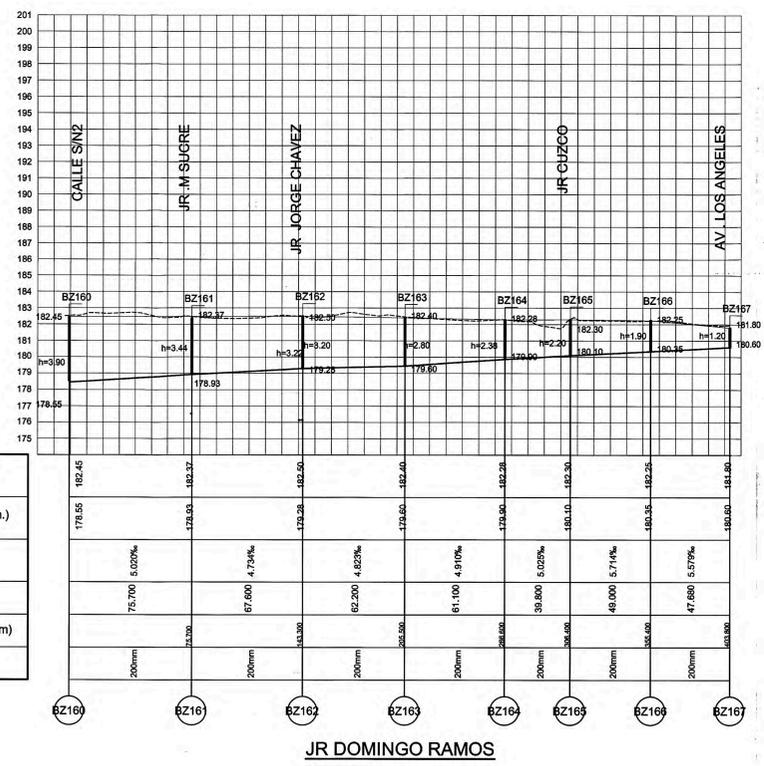
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES

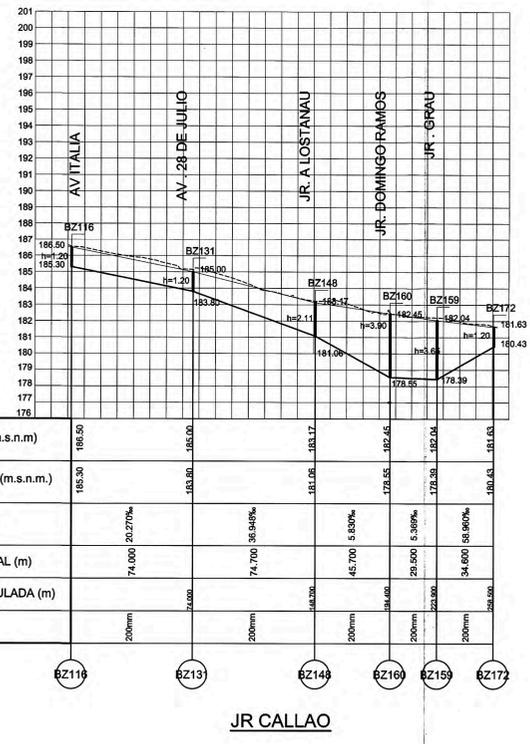
REALIZADO POR: ENCHILLER: FELIX VILLANUEVA PAMTE.  
REVISADO POR: ING. EDUARDO D. HUARI CAMA  
DISEÑO: HASSEER V.A.

ESCALA: INDICADA  
FECHA: AGOSTO 2011

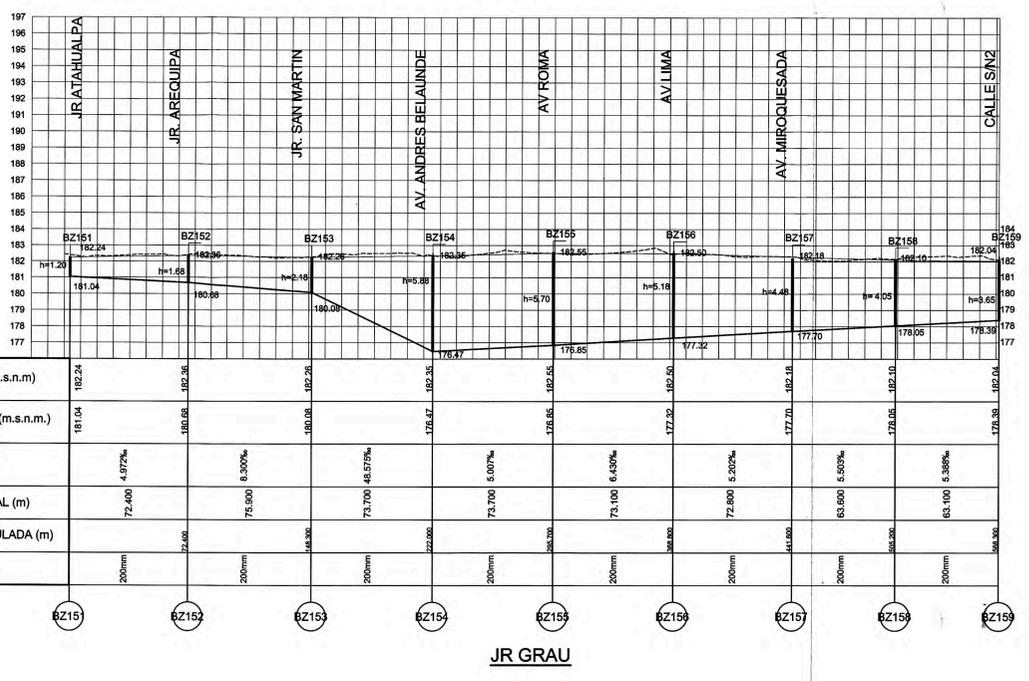
PLANO: PN-PF-02  
7/19



COTA DE TAPA ( m.s.n.m)
COTA DE FONDO (m.s.n.m.)
PENDIENTE (‰)
DISTANCIA PARCIAL (m)
DISTANCIA ACUMULADA (m)
DIAMETRO (mm)



COTA DE TAPA ( m.s.n.m)
COTA DE FONDO (m.s.n.m.)
PENDIENTE (‰)
DISTANCIA PARCIAL (m)
DISTANCIA ACUMULADA (m)
DIAMETRO (mm)



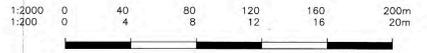
COTA DE TAPA ( m.s.n.m)
COTA DE FONDO (m.s.n.m.)
PENDIENTE (‰)
DISTANCIA PARCIAL (m)
DISTANCIA ACUMULADA (m)
DIAMETRO (mm)

ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000

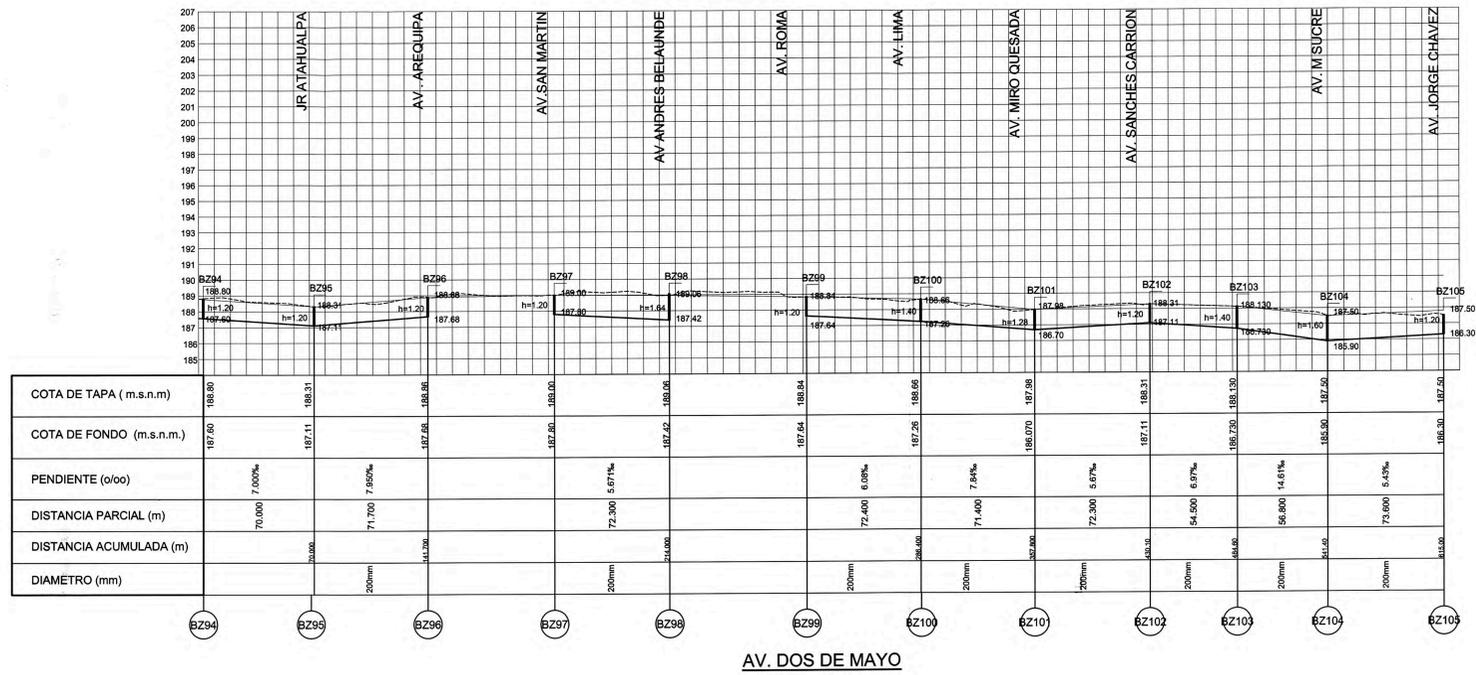
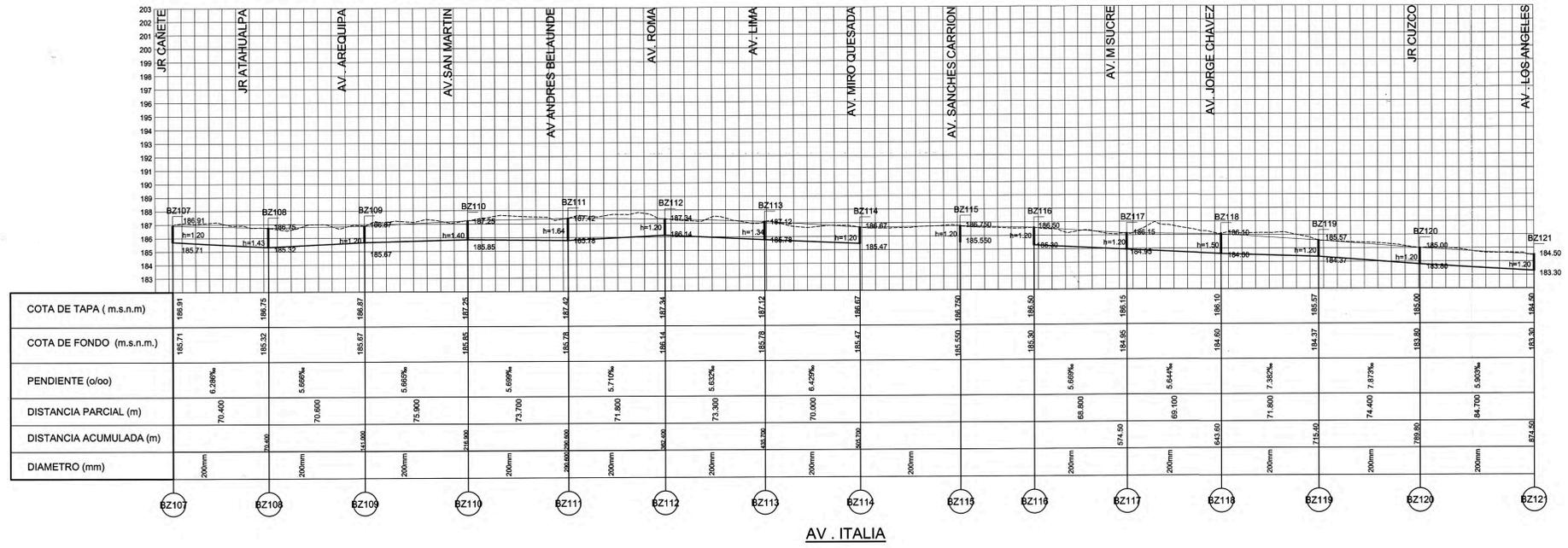
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊙	BUZON
CT	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO

NOTAS :

1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



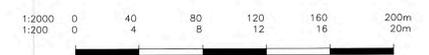
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE ING. CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
	PROYECTO: <b>SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE</b>			
SOLICITANTE: <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL</b>				
PLANO: <b>PERFILES LONGITUDINALES</b>				
REALIZADO POR BACHILLER: FELIX YLLANUEVA PANTE.	REVISADO POR: ING. EDUARDO D. HUARI CAMA	ESCALA: INDICADA	PLANO: PN-PF-03	FECHA: AGOSTO 2011
8/19				



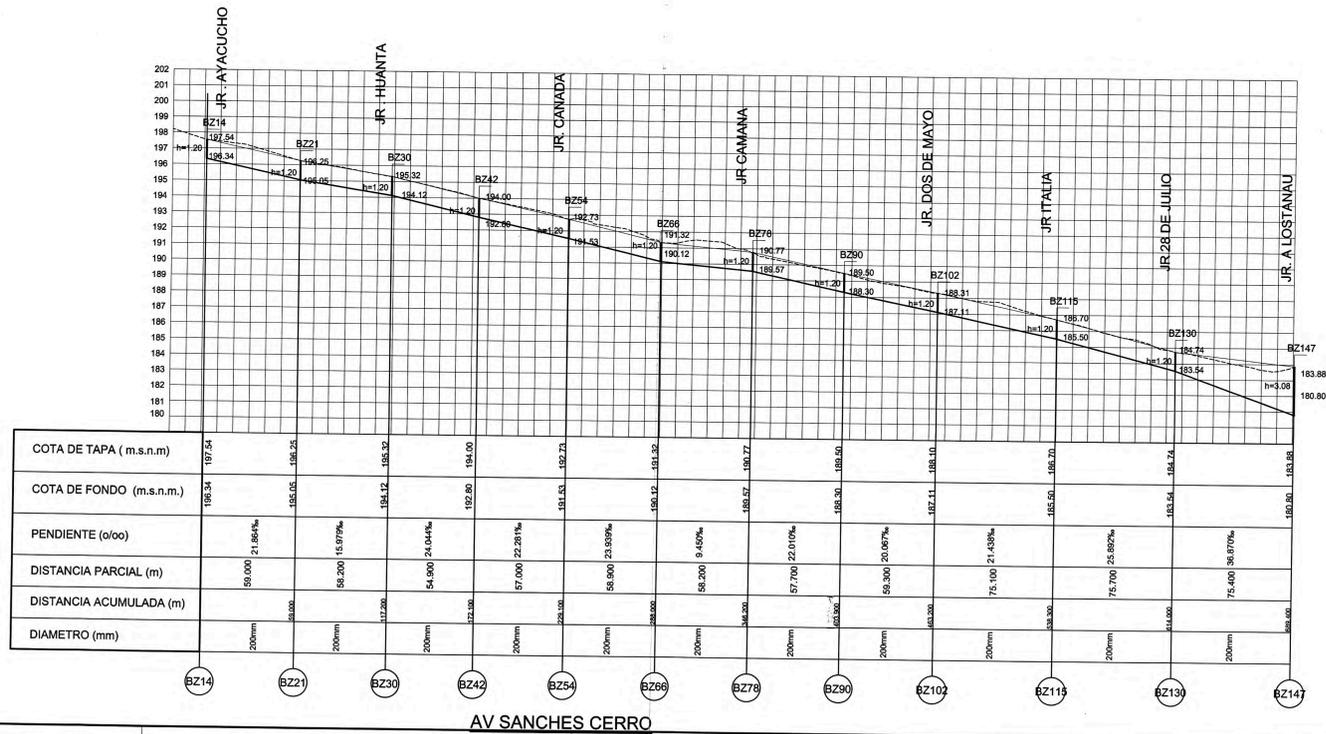
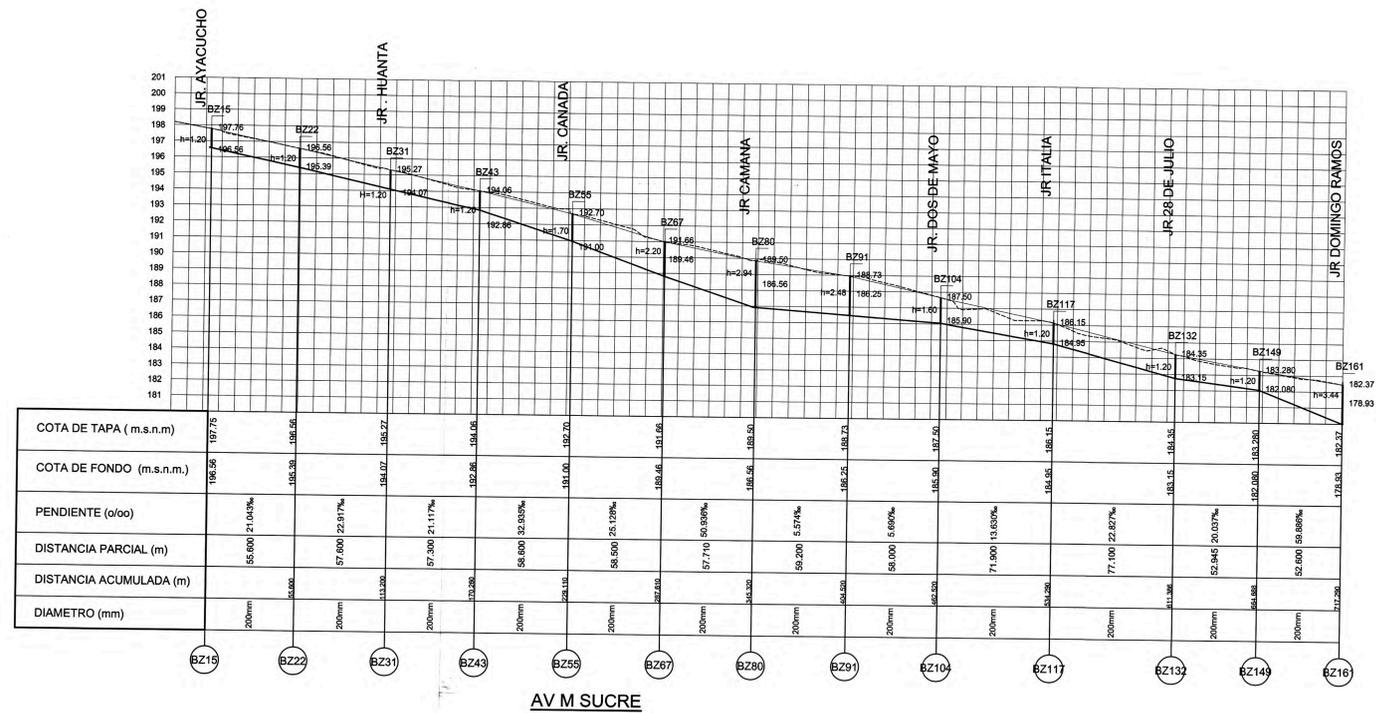
LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
---	FONDO DE TUBERIA
⊕	BUZON
H	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO

ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000

NOTAS :  
1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE ING. CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: <b>SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NEWO IMPERIAL-CAÑETE</b>			
SOLICITANTE: <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL</b>			
PLANO: <b>PERFILES LONGITUDINALES</b>			
REALIZADO POR BACHELLER: <b>FELIX YLLANUEVA PANTO</b>	REVISADO POR: <b>ING. EDUARDO D. HUARI CAMA</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>	PLANO: <b>PN-PF-04</b>
DIBUJO: <b>HASSER Y.A.</b>	FECHA: <b>AGOSTO 2011</b>	<b>9/19</b>	

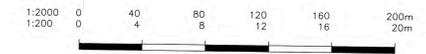


LEYENDA	
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊙	BUZON
CT	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO

ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000

NOTAS :

1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



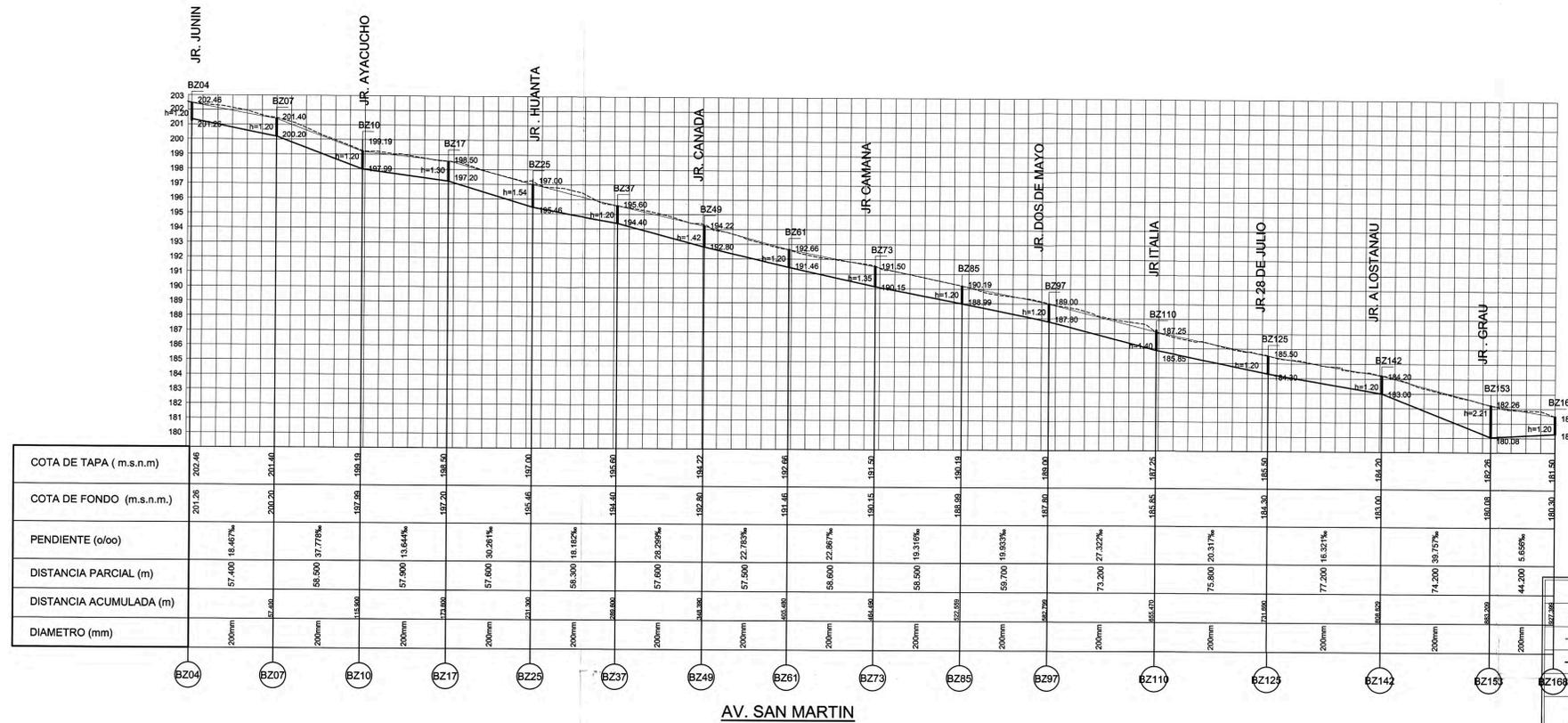
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL

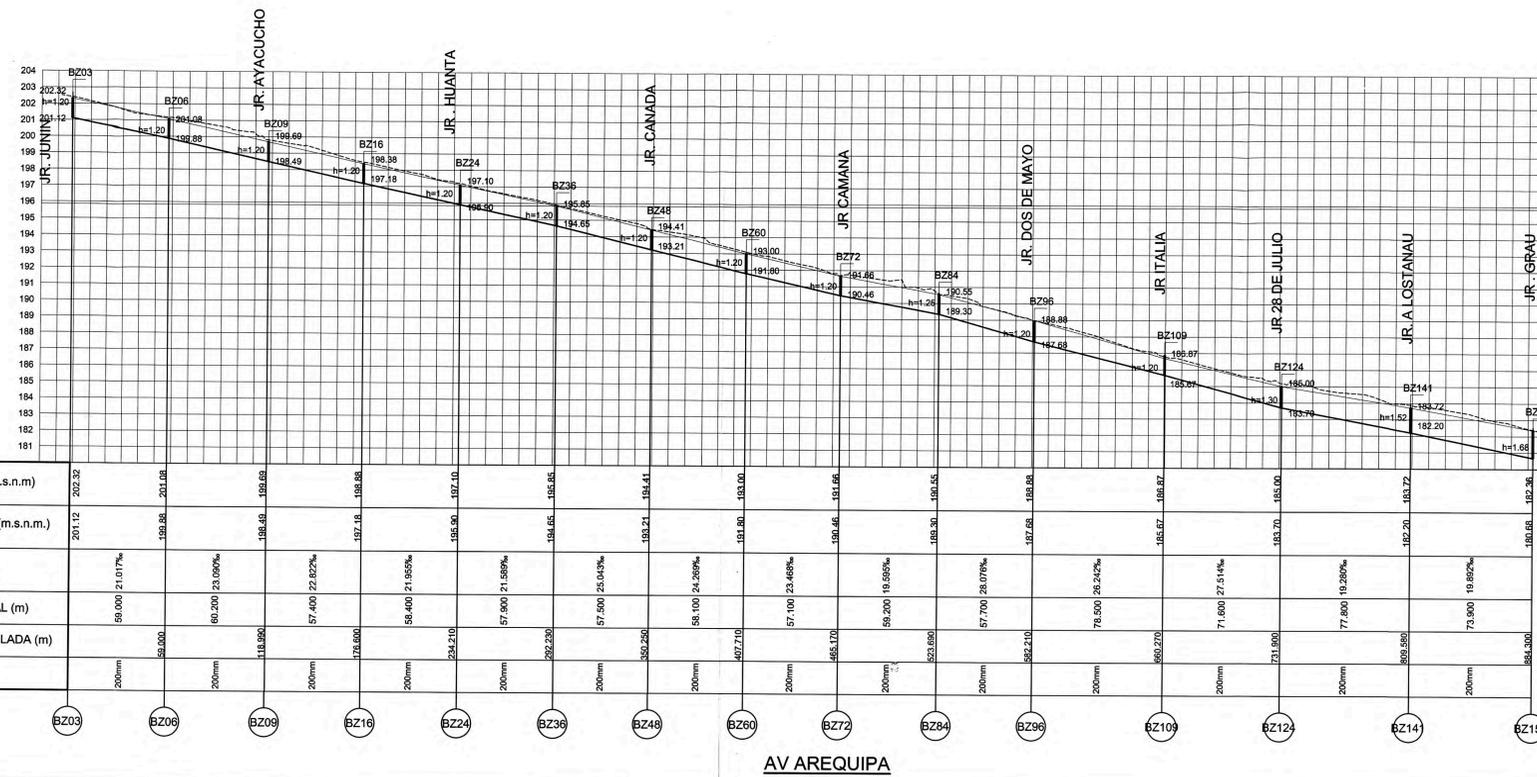
PLANO: PERFILES LONGITUDINALES

REALIZADO POR BACHILLER: FELIX VILLANUEVA PANTE.	REVISADO POR: ING. EDUARDO D. HUARI CAMA	ESCALA: INDICADA	PLANO: PN-PF-05
	DIBUJO: HASSEY V.A.	FECHA: AGOSTO 2011	10/19

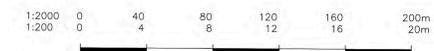


LEYENDA	
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
○	BUZON
CT	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO

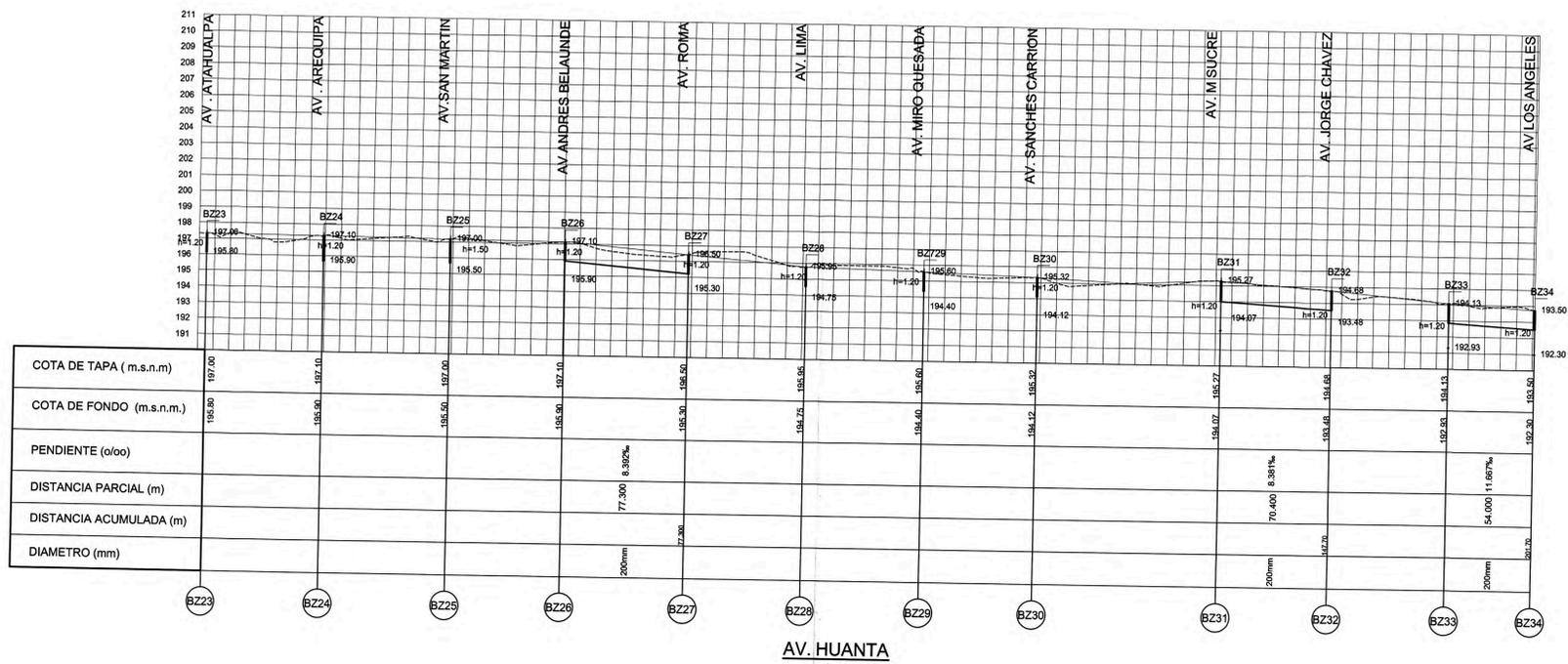
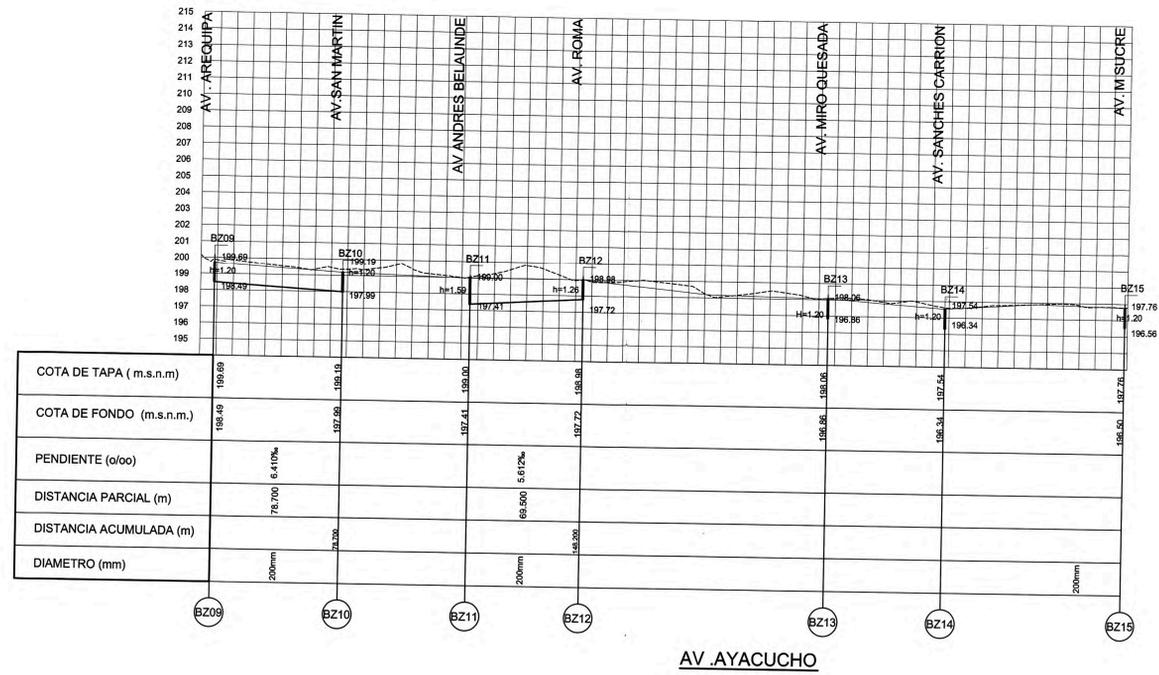
ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000



NOTAS :  
1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



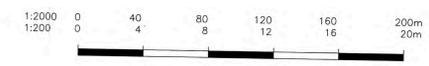
	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE ING. CIVIL TITULACION PROFESIONAL	
	PROYECTO:	<b>SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE</b>
SOLICITANTE:	<b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL</b>	
PLANO:	<b>PERFILES LONGITUDINALES</b>	
REALIZADO POR BACHILLER: FELIX VILLANUEVA PANTE.	REVISADO POR: ING. EDUARDO D. HUARI CAMA DIBUJO: HASSEY V.A.	ESCALA: INDICADA FECHA: AGOSTO 2011
		PLANO: PN-PF-06 11/19



LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊕	BUZON
H	COTA DE TAPA
F	COTA DE FONDO

ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000

NOTAS :  
1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



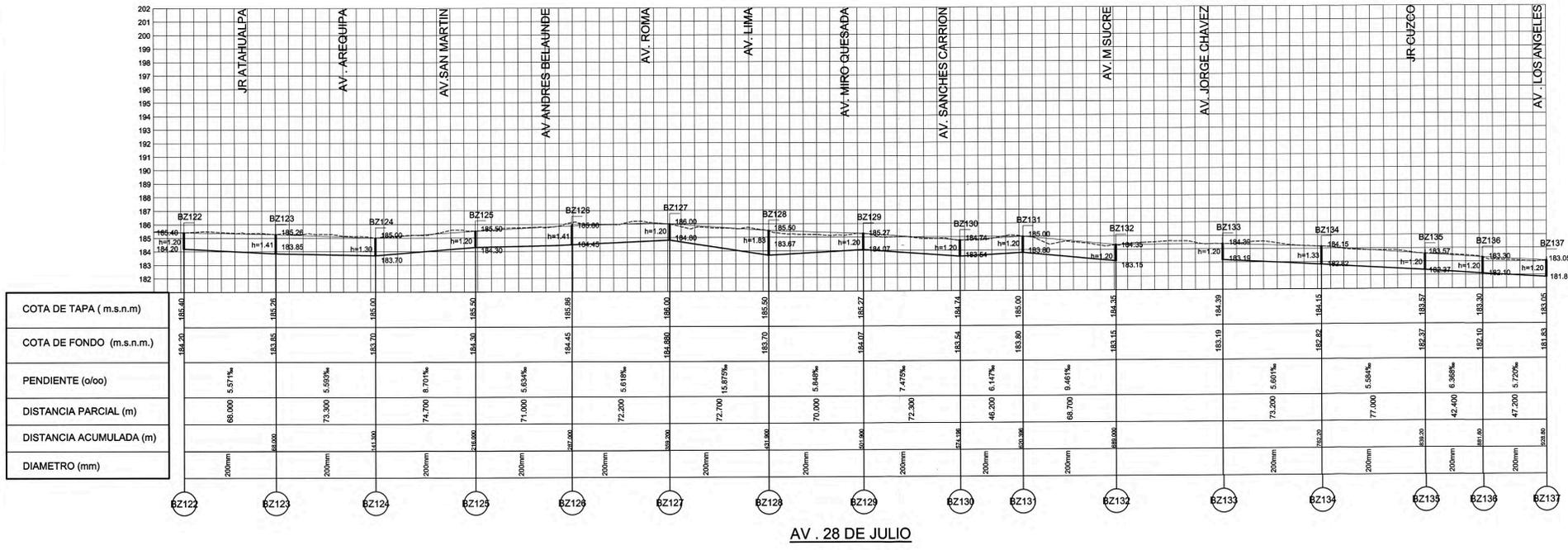
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: **SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CANETE**

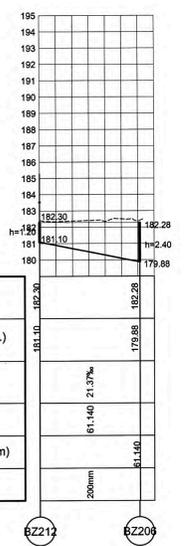
SOLICITANTE: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL**

PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES**

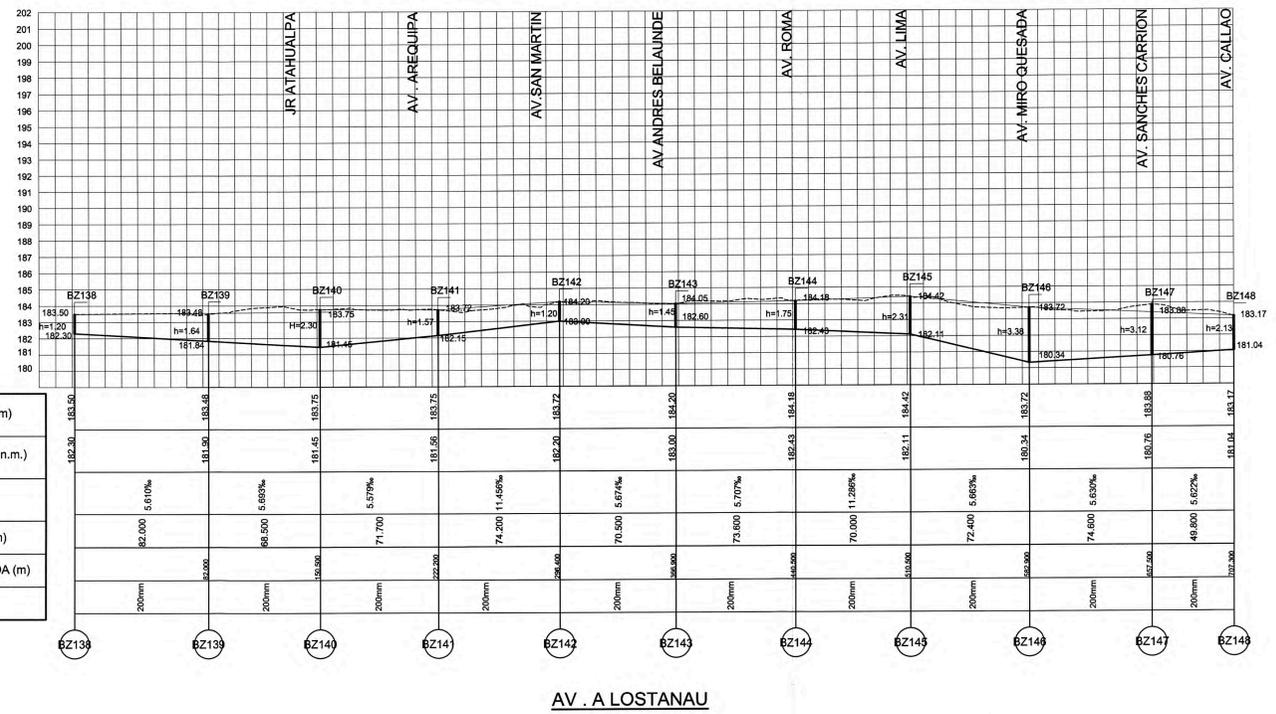
REALIZADO POR BACHILLER: <b>FELIX VILLANUEVA PANTIE</b>	REVISADO POR: <b>ING. EDUARDO D. HUARI CAMA</b>	ESCALA: INDICADA	PLANO: PN-PF-07
	DEBIDO: <b>HASSER V.A.</b>	FECHA: AGOSTO 2011	12/19



COTA DE TAPA (m.s.n.m)
COTA DE FONDO (m.s.n.m)
PENDIENTE (o/oo)
DISTANCIA PARCIAL (m)
DISTANCIA ACUMULADA (m)
DIAMETRO (mm)



PASAJE



COTA DE TAPA (m.s.n.m)
COTA DE FONDO (m.s.n.m)
PENDIENTE (o/oo)
DISTANCIA PARCIAL (m)
DISTANCIA ACUMULADA (m)
DIAMETRO (mm)

AV. A LOSTANAU

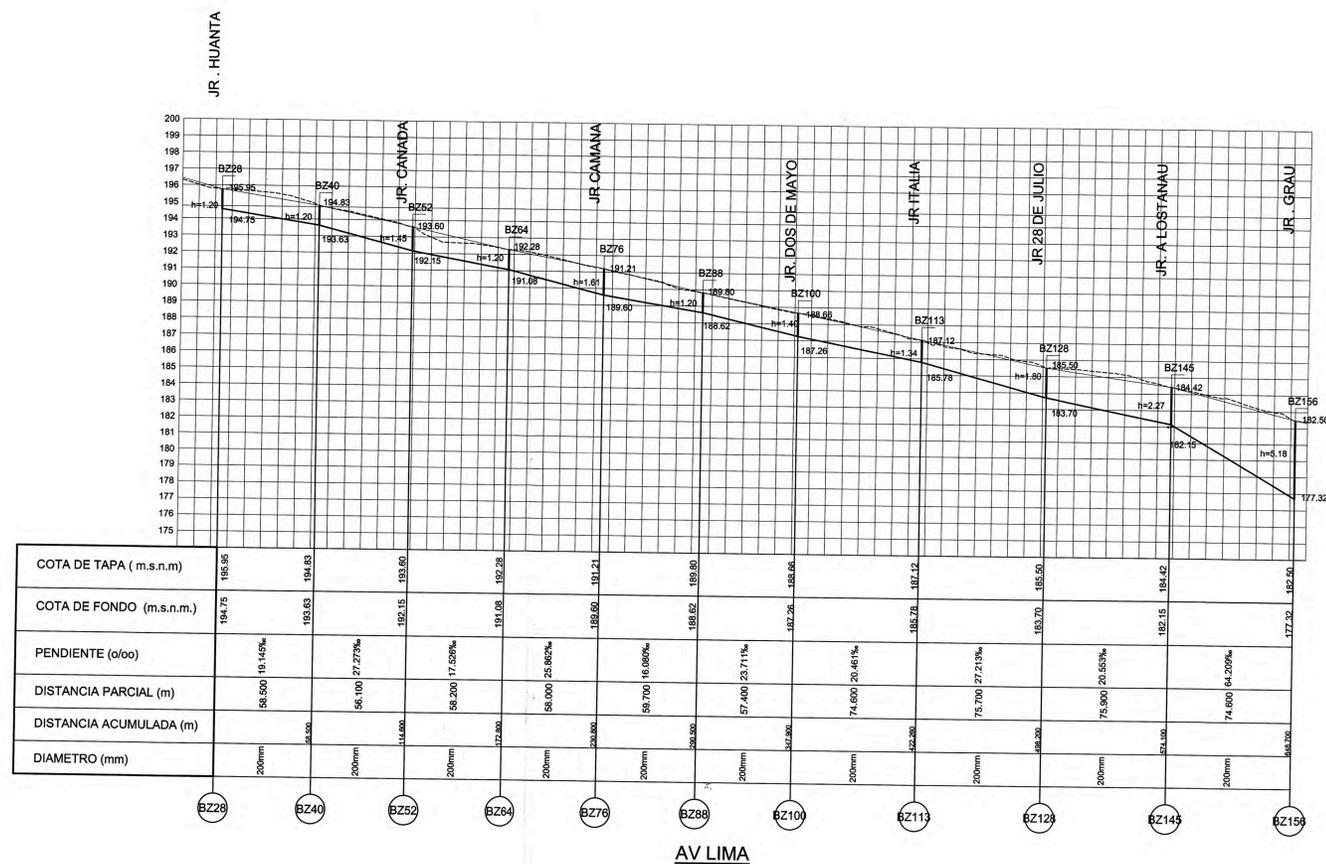
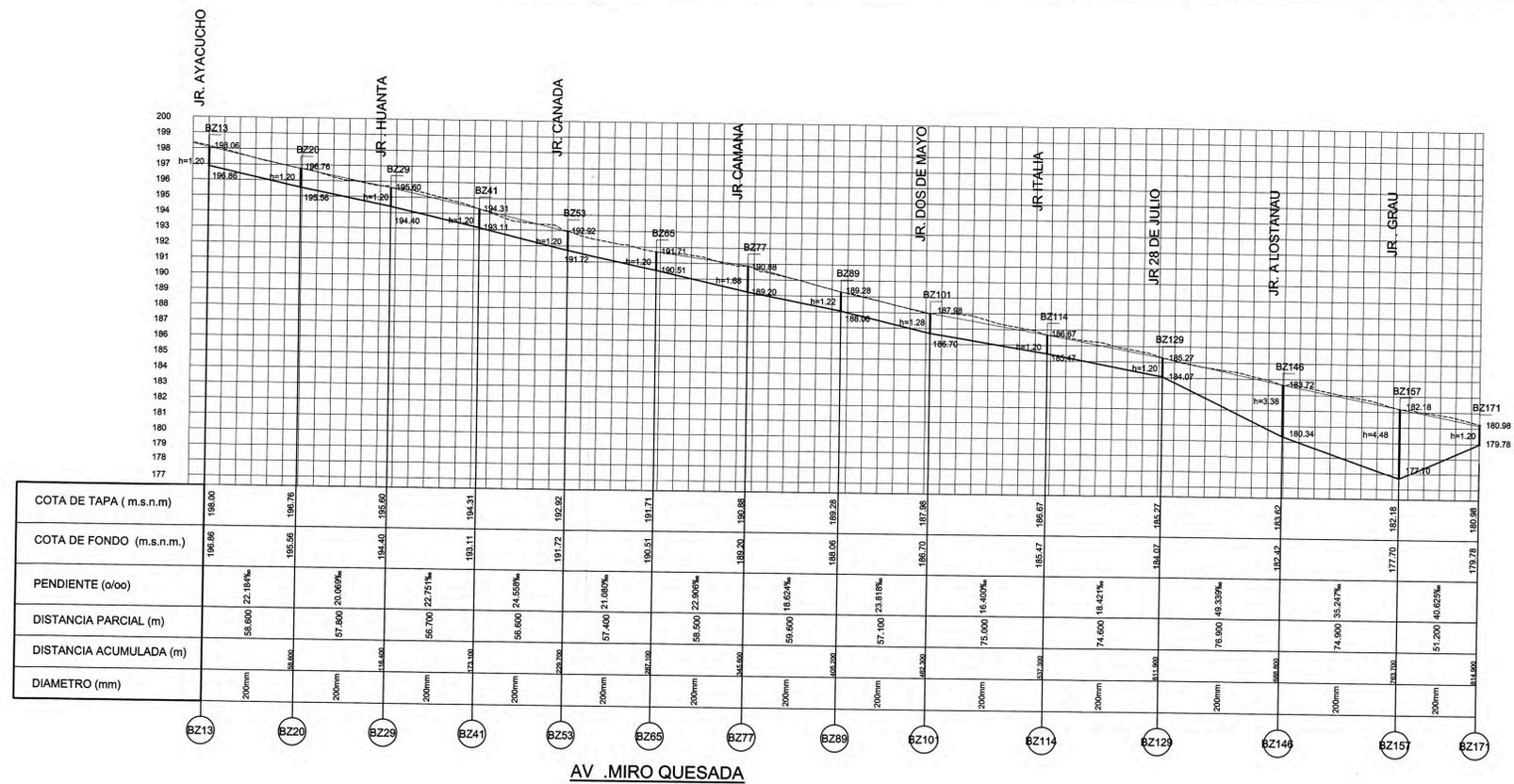
ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊕	BUZON
CT	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO

NOTAS :  
1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE ING. CIVIL TITULACION PROFESIONAL		
	PROYECTO: <b>SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE</b>		
SOLICITANTE: <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL</b>			
PLANO: <b>PERFILES LONGITUDINALES</b>			
REALIZADO POR BACHILLER: <b>FELIX VILLANUEVA PANTE.</b>	REVISADO POR: <b>INC. EDUARDO D. HUARI CAMA</b> DEBUIO: <b>HASSER V.A.</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b> FECHA: <b>AGOSTO 2011</b>	PLANO: <b>PN-PF-08</b> <b>13/19</b>



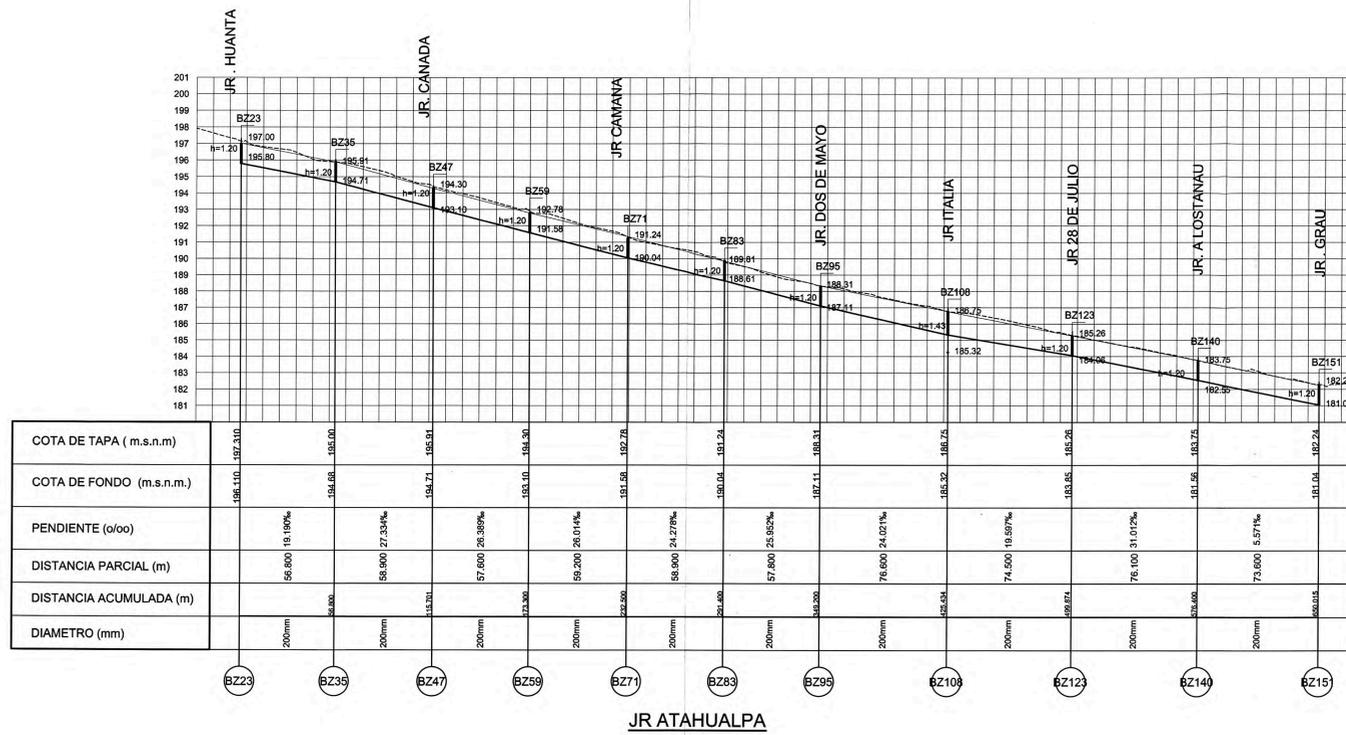
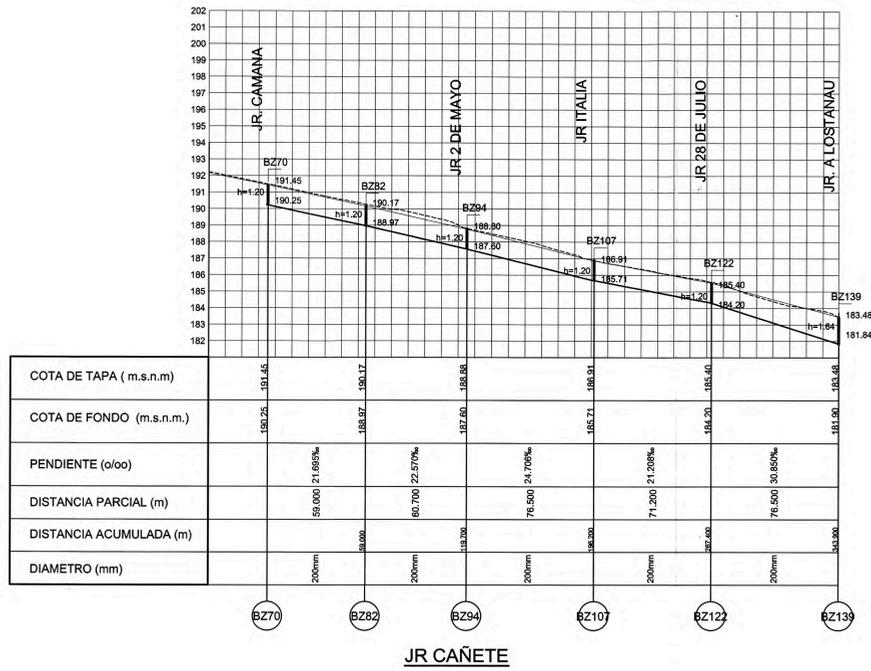
ESCALA  
V: 1/200  
H: 1/2000

LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊕	BIJON
H	CT
CF	ALTURA
—	COTA DE TAPA
—	COTA DE FONDO

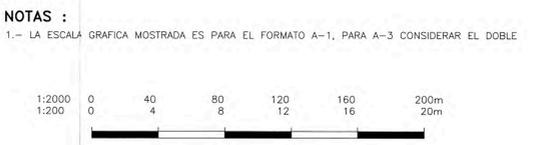
NOTAS :  
1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA</b> FACULTAD DE ING. CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
	PROYECTO: <b>SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CANETE</b>			
SOLICITANTE: <b>MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL</b>		PLANO: <b>PERFILES LONGITUDINALES</b>		
REALIZADO POR BACHILLER: <b>FELIX VILLANUEVA PANTE.</b>	REVISADO POR: <b>ING. EDUARDO D. HUARI CAMA</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>	PLANO: <b>PN-PF-09</b>	
DIBUJO: <b>HASSER V.A.</b>		FECHA: <b>AGOSTO 2011</b>	<b>14/19</b>	



LEYENDA	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERÍA
⊕	BUZÓN
CT	COTA DE TAPA
CF	COTA DE FONDO



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

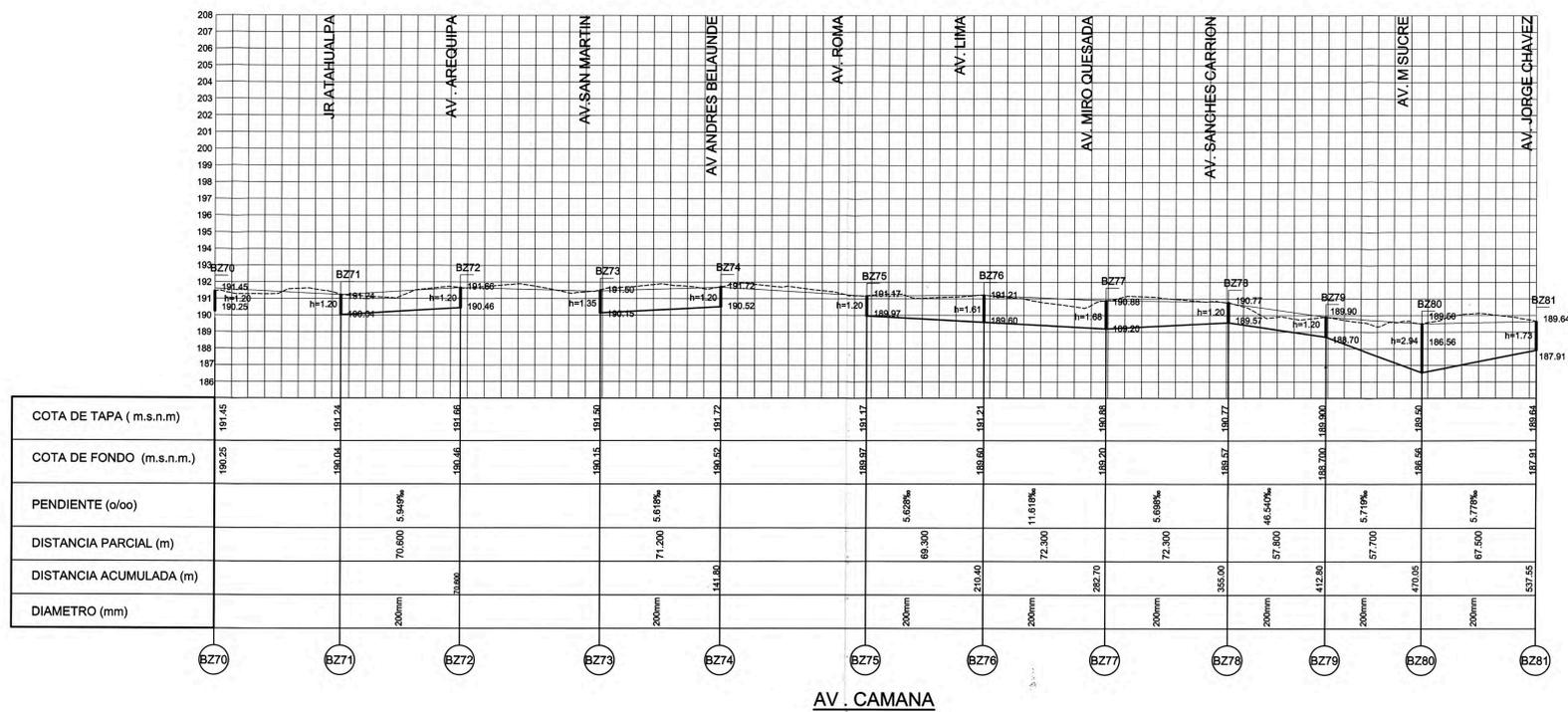
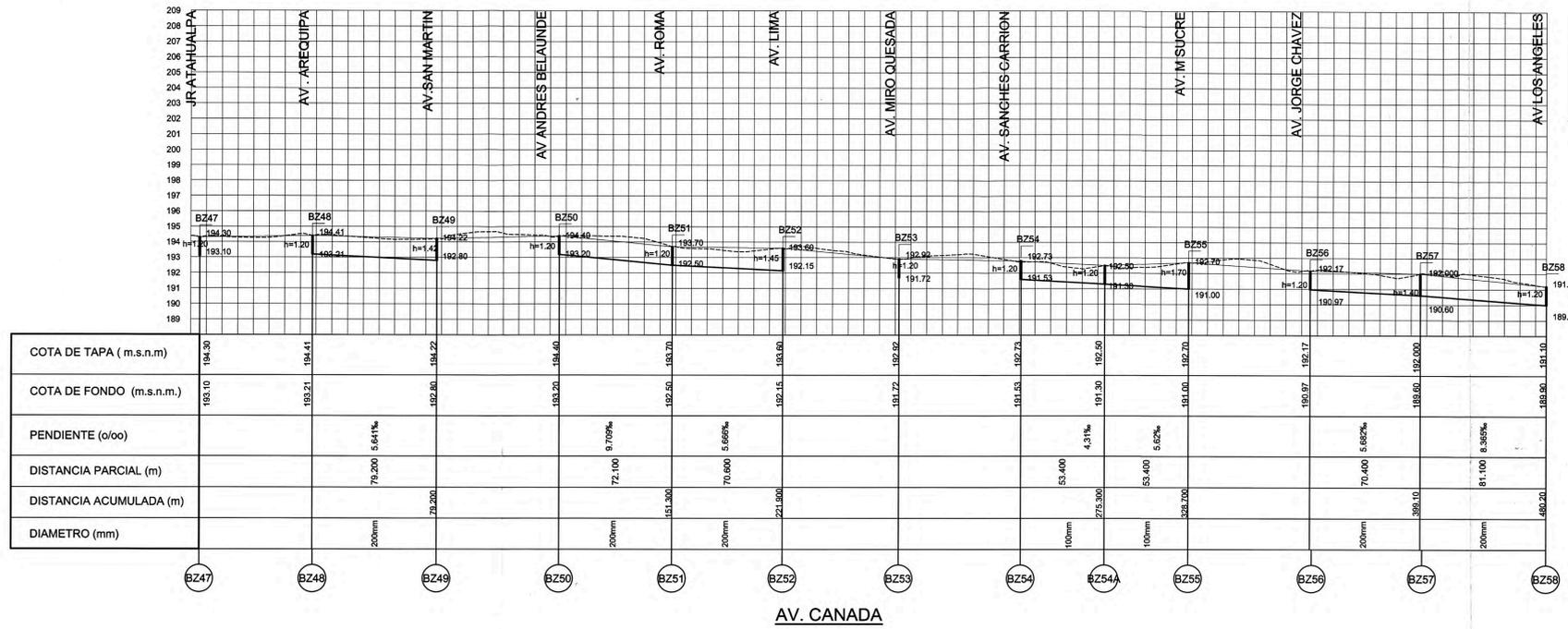
---

PROYECTO: **SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE**

SOLICITANTE: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL**

PLANO: **PERFILES LONGITUDINALES**

REALIZADO POR: <b>FELIX VILLANUEVA PANTE.</b>	REVISADO POR: <b>ING. EDUARDO D. HUARI CAMA</b>	ESCALA: <b>INDICADA</b>	PLANO: <b>PN-PF-10</b>
	DEBIDO: <b>HASSER V.A.</b>	FECHA: <b>AGOSTO 2011</b>	<b>15/19</b>

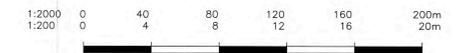


LEYENDA	
SIMBOLO	DESCRIPCION
---	PERFIL DE TERRENO EXISTENTE
—	FONDO DE TUBERIA
⊙	BUZON
H	ALTURA
CF	COTA DE FONDO

ESCALA  
V: 1/2000  
H: 1/2000

NOTAS :

1.- LA ESCALA GRAFICA MOSTRADA ES PARA EL FORMATO A-1, PARA A-3 CONSIDERAR EL DOBLE



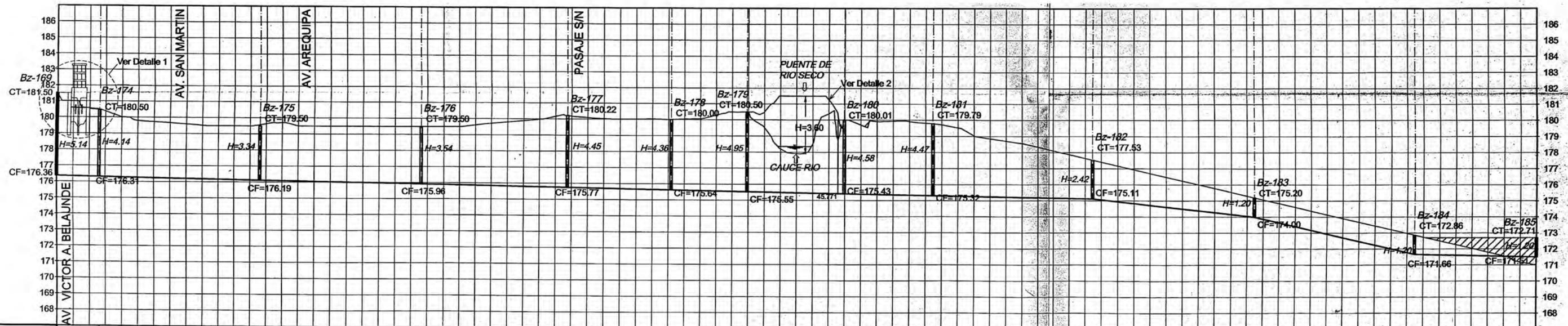
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE

SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL

PLANO: PERFILES LONGITUDINALES

REALIZADO POR BACHILLER:	REVISADO POR:	ESCALA:	PLANO:
FELIX VILLANUEVA PANTE.	ING. EDUARDO D. HUARI CAMA	INDICADA	PN-PF-11
	DIBUJO:	FECHA:	
	HASSER V.A.	AGOSTO 2011	16/19



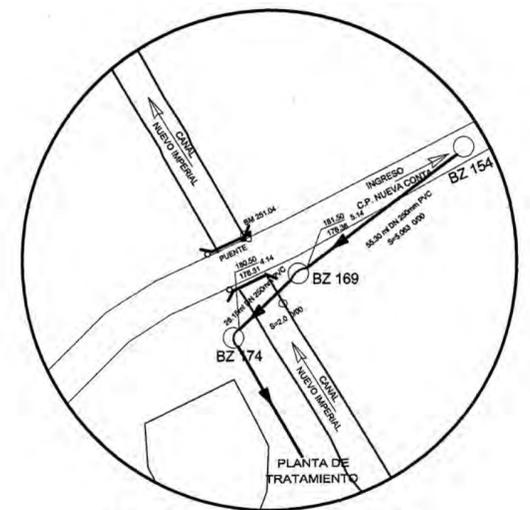
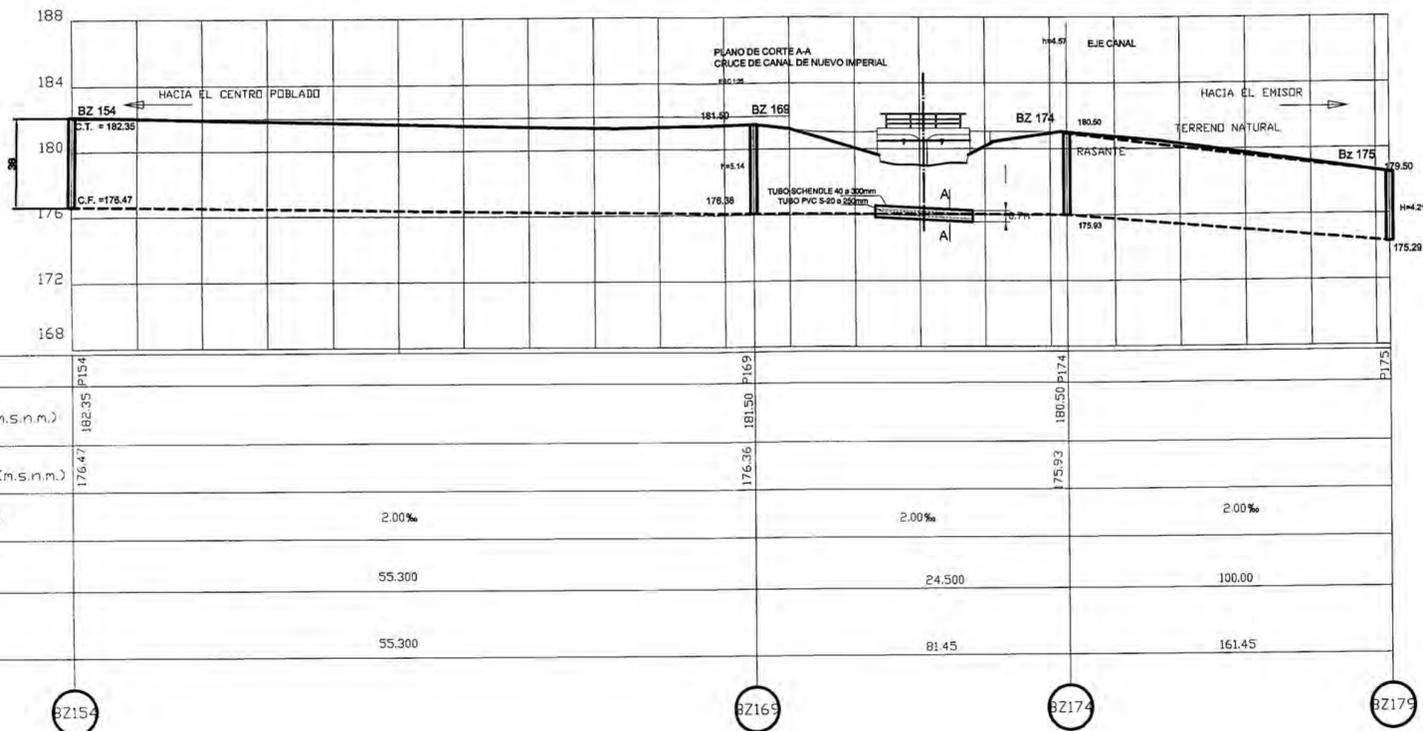
COTA DE TAPA ( m.s.n.m.)	181.50	180.50	179.50	179.50	180.22	180.00	180.50	180.01	179.79	177.53	175.20	172.86	171.01
COTA DE FONDO (m.s.n.m.)	176.36	176.31	176.19	175.96	175.77	175.64	175.55	175.43	175.32	175.11	174.00	171.66	169.80
PENDIENTE (o/oo)		2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	2.00%	11.1%	23.4%	2.00%
DISTANCIA PARCIAL (m)		26.150	100.000	100.000	91.350	64.250	47.05	60.650	54.900	100.000	100.000	100.000	75.650
DISTANCIA ACUMULADA (m)	0.000	26.150	126.150	226.150	317.500	381.750	428.80	489.45	544.35	644.35	744.35	844.35	920.00
DIAMETRO (mm)	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm	250mm
MATERIAL DE TUB. / SERIE	PVC / S20												
	BZ 169	BZ 174	BZ 175	BZ 176	BZ 177	BZ 178	BZ 179	BZ 180	BZ 181	BZ 182	BZ 183	BZ 184	BZ 185

**PERFIL DE EMISOR PROYECTADO  
CAMINO DE HERRADURA**

ESC: V=1/200  
H=1/2000

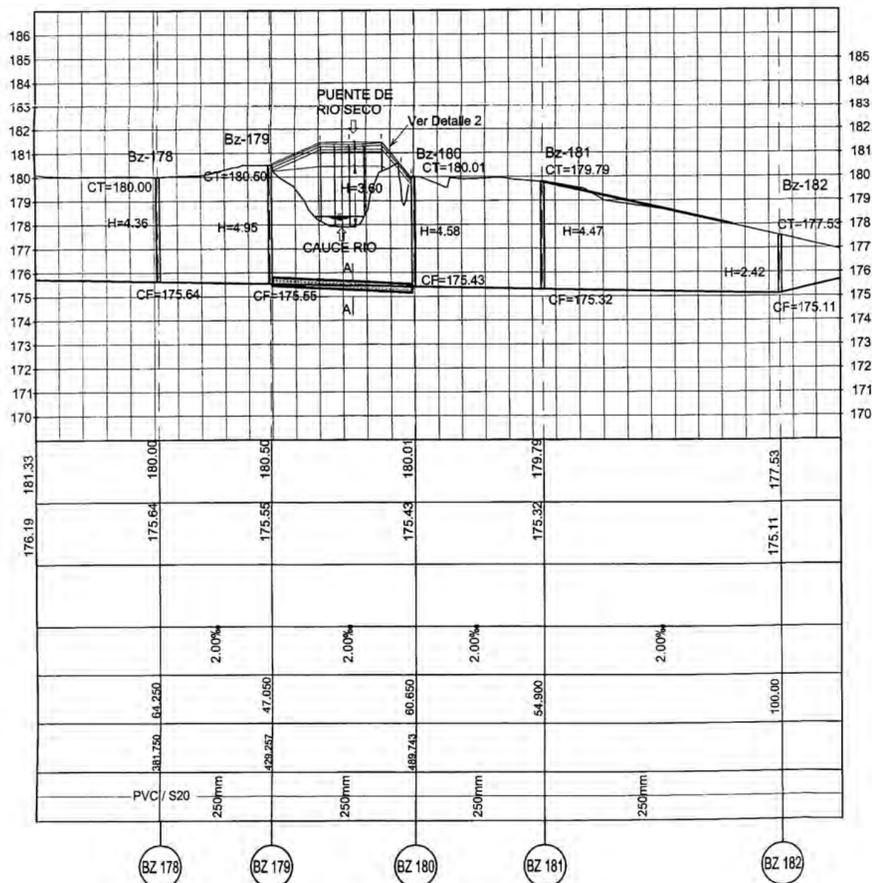
 <b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA</b> <b>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL</b> <b>TITULACIÓN PROFESIONAL</b>			
<b>PROYECTO:</b> SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE			
<b>REVISOR:</b> MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL			
<b>PLANO:</b> PLANO DE PERFIL DEL EMISOR			
<b>REVISADO POR DISEÑO:</b> FELIX VILLARDE PARE	<b>REVISOR POR:</b> ING. EDUARDO D. HERRERA	<b>ESCALA:</b> REDUCIDA	<b>PLANO:</b> <b>PPE-01</b>
<b>DISEÑO:</b> INESER VILLARDE A.	<b>FECHA:</b> 30/08/2011	<b>FECHA:</b> 30/08/2011	<b>17/19</b>

DETALLE N° 1  
PERFIL TERRENO CRUCE DEL CANAL NUEVO IMPERIAL CON RED DE ALCANTARILLADO



PLANO DE PLANTA  
ESCALA 1:500

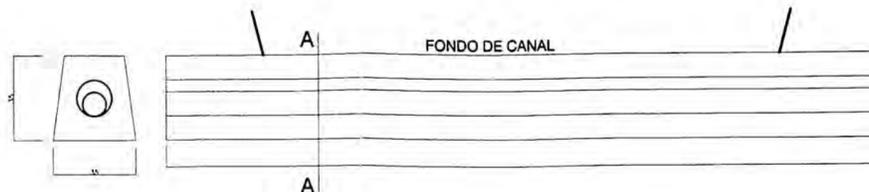
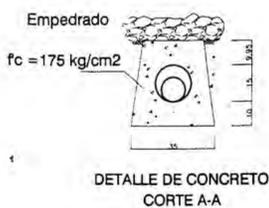
LEYENDA	
	TERRENO NATURAL
	RASANTE
	BUZON
	TUBO PVC



PERFIL DE EMISOR PROYECTADO

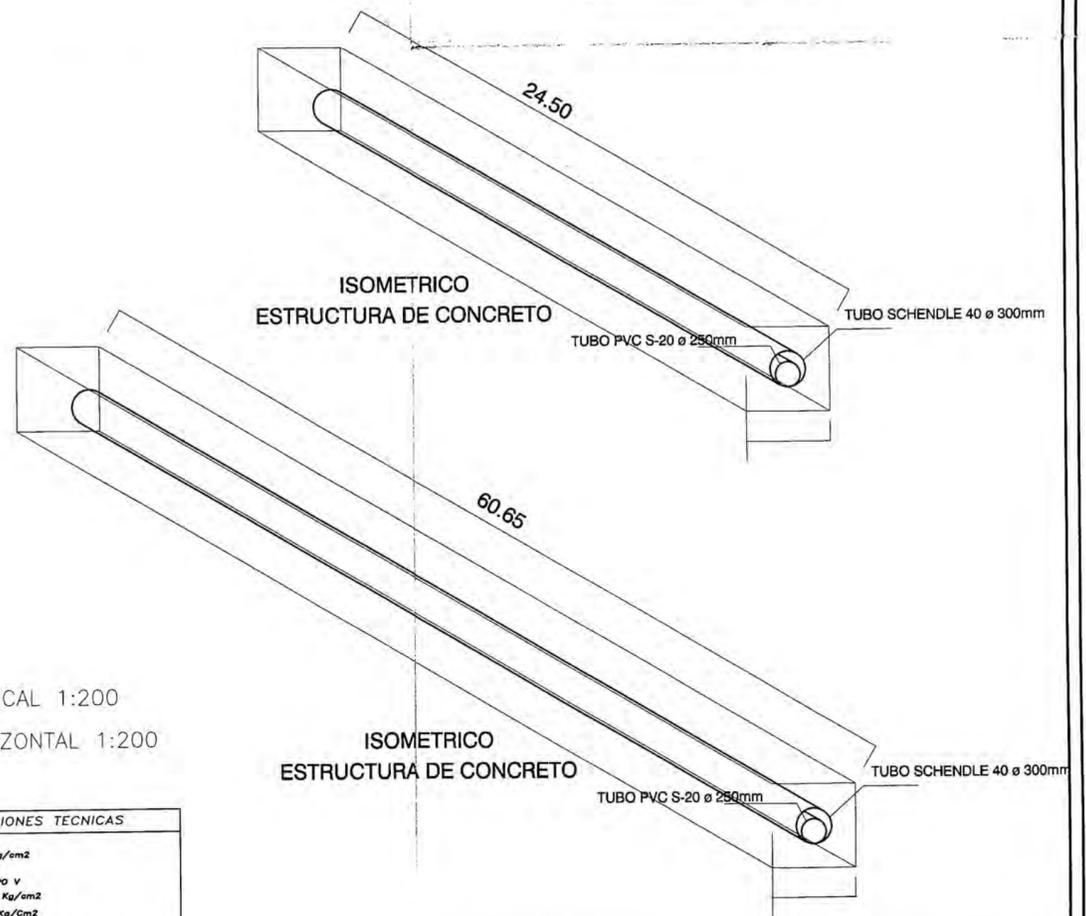
CAMINO DE HERRADURA  
ESC: V=1/200  
H=1/2000

DETALLE N° 2



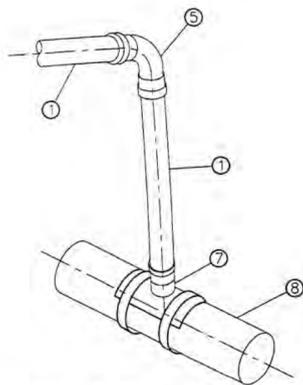
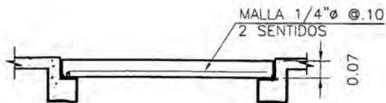
ESCALA VERTICAL 1:200  
ESCALA HORIZONTAL 1:200

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
CONCRETO	$f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
CIMENTACION	
CEMENTO	PORTLAND TIPO V
ACERO	$f_y = 4,200 \text{ Kg/cm}^2$
TERRENO	$\phi = 2,63 \text{ Kg/cm}^2$
RECUBRIMIENTOS	CIMENTACION : 7.5 cm
EN AMBAS CAPAS SE UTILIZAN ADITIVO IMPERMEABILIZANTE SIKKA 1 o SIMILAR EN PROPORCION DE ACUERDO A LAS ESPECIFICACIONES DEL FABRICANTE Y ACELERANTE DE FRAGUA	
NORMAS USADAS	
REGLAMENTO NACIONAL DE CONSTRUCCIONES	
NORMA DE CARGA	E-020
NORMA DE SUELOS Y CIMENTACION	E-050
NORMA SISMORRESISTENTE	E-030
NORMA CONCRETO ARMADO	E-060

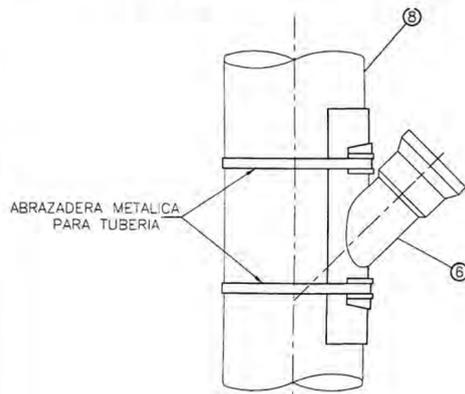


UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL TITULACION PROFESIONAL			
PROYECTO: SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CANETE			
SOLICITANTE: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL			
PLANO: PERFIL LONGITUDINAL DEL CRUCE DE CANAL DISEÑO DE ESTRUCTURAS PARA CRUCE DE CANAL			
REALIZADO POR BACHILLER: FELIX VILLANUEVA PANTE	REVISADO POR: ING. EDUARDO D. HUARI CANA	ESCALA: INDICADA	PLANO: CC-01
DEBIDO: Hosse V.A.		FECHA: 30/06/2011	18/19

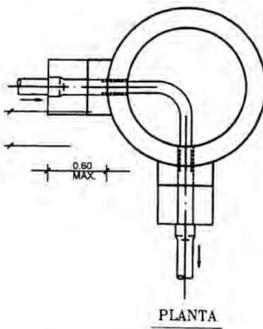
**TAPA DE CAJA DE REGISTRO**  
S/E



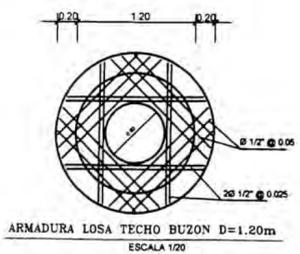
**VISTA ISOMETRICA DETALLE TUBO COLECTOR CON SILLA TEE H > 1.80**  
ESC. S/E



**DETALLE DE TUBO COLECTOR CON SILLA YEE H < 1.80**  
ESC. S/E

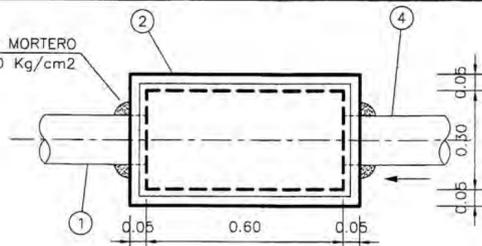


PLANTA



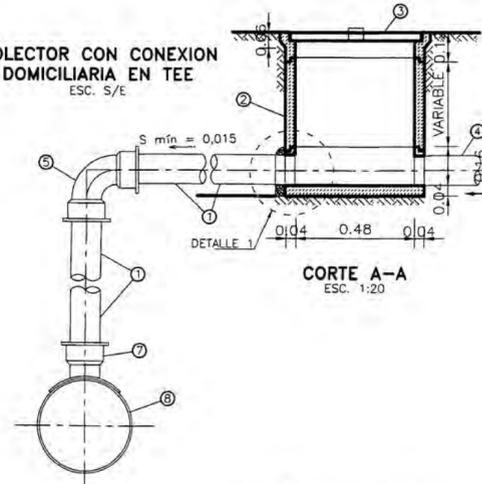
ARMADURA LOSA TECHO BUZON D=1.20m  
ESCALA 1/20

DADO DE MORTERO  
F'c= 140 Kg/cm2

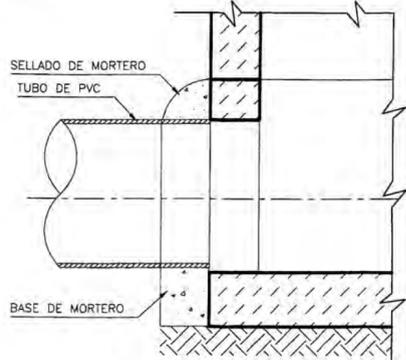


PLANTA DE CAJA  
ESC. 1:15

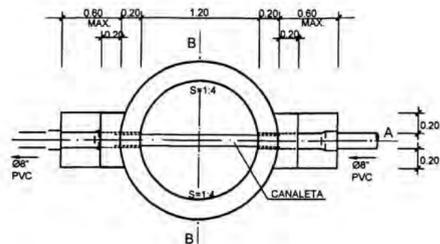
COLECTOR CON CONEXION DOMICILIARIA EN TEE  
ESC. S/E



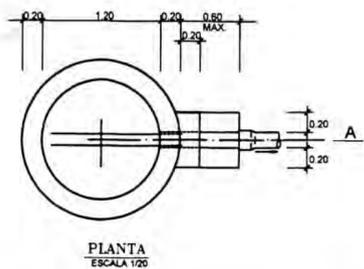
CORTE A-A  
ESC. 1:20



DETALLE 1  
S/E

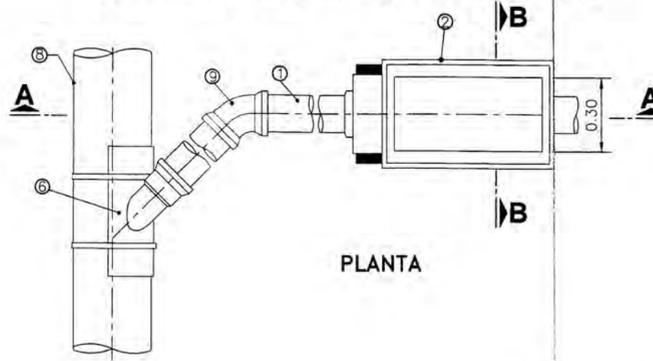


PLANTA BUZON TIPO I  
ESCALA 1/20



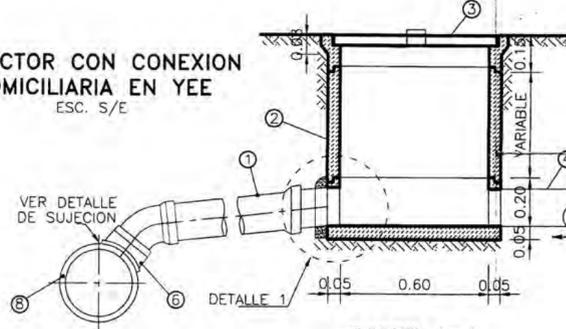
PLANTA  
ESCALA 1/20

**CONEXION DOMICILIARIA DE ALCANTARILLADO**

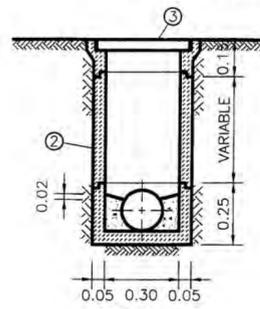


PLANTA

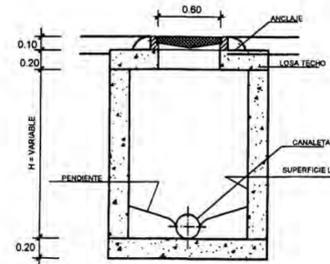
COLECTOR CON CONEXION DOMICILIARIA EN YEE  
ESC. S/E



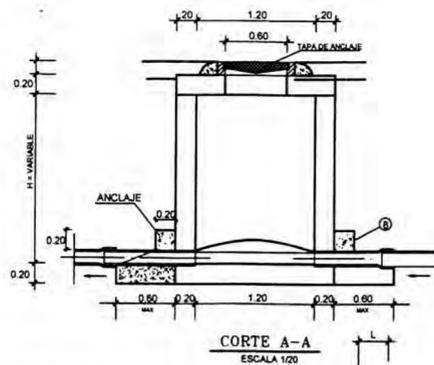
CORTE A-A  
ESC. 1:20



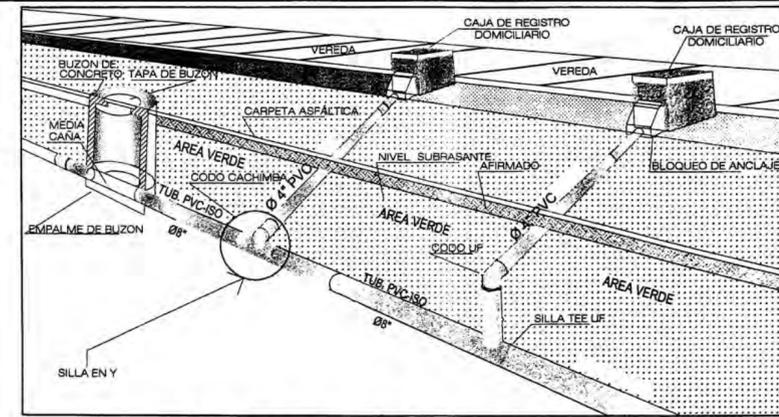
CORTE B-B  
ESC. 1:20



CORTE B-B  
ESCALA 1/20



CORTE A-A  
ESCALA 1/20



ISOMETRIA DE CONEXION DOMICILIARIAS  
S/E

**LEYENDA**

CODIGO	COMPONENTE	MATERIAL	UNIDAD
1	TUBERIA DE DESCARGA, Ø 100 mm	PVC	UN
2	CAJA DE REGISTRO DE 0,60 x 0,30 (STANDAR)	CONCRETO	UN
3	TAPA DE CONCRETO (0,30 x 0,60) Y MARCO FF (0,64x0,35x0,05)	CONCRETO+FF	UN
4	TUBERIA CONEXION DOMICILIARIA Ø 100 mm	PVC	UN
5	CODO 90°, DN160 mm	PVC	UN
6	SILLA TEE 45° Ø 100 mm	PVC	UN
7	SILLA TEE 90° Ø 100 mm	PVC	UN
8	TUBERIA RED DESAGUE	PVC	M
9	CODO 45°, DN100 mm	PVC	UN

**ESPECIFICACIONES TECNICAS**

**MORTERO SIMPLE**

SOLADO MORTERO: C/A 1:10  
CAJAS DE REGISTRO CONCRETO fc 140 kg/cm2  
CANAL PARA DRENAJE CONCRETO C/A 1:10

**REFUERZO DE ACERO**

REFUERZO DE ACERO =Fy 4200 kg/cm2

**RECUBRIMIENTOS**

MUROS Y LOSAS 3.00cm  
TAPAS DE BUZONES 5.00cm  
ENLUCIDOS, MORTERO C/A 1:3

**NOTAS :**

- LA CONEXION DOMICILIARIA COMPRENDE DESDE LA RED PUBLICA HASTA LA CAJA DE INSPECCION DOMICILIARIA.
- LA SILLA DEBE SER ASEGURADA CON PEGAMENTO PARA PVC, MIENTRAS ESTA FRAGUA SE COLOCA UNA ABRAZADERA PARA FIJAR LA SILLA.
- DIMENSIONES Y NIVELES EN METROS, SALVO INDICADO.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**  
FACULTAD DE ING. CIVIL  
TITULACION PROFESIONAL

PROYECTO: **SISTEMA DE REDES Y EMISOR DEL ALCANTARILLADO DEL PUEBLO NUEVO DE CONTA-NUEVO IMPERIAL-CAÑETE**

SOLICITANTE: **MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE NUEVO IMPERIAL**

PLANO: **CONEXIONES DOMICILIARIAS - DETALLES DE BUZONES**

REALIZADO POR BACHILLER: FELIX VILLANUEVA PANTE.	REVISADO POR: ING. EDUARDO D. HUARI CAMA	ESCALA: INDICADA	PLANO: IS-03
	DIBUJO: HASSER V.A.	FECHA: AGOSTO 2011	19/19