

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA CIVIL

**DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE PARA LA
COMUNIDAD DE CUNDALÓ, PARROQUIA JUAN MONTALVO,
CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI.**

ALEXANDRA ADRIANA REINOSO VILLAMARÍN

QUITO, JUNIO 2010

CAPÍTULO I: INFORMACIÓN DEL ÁREA DEL PROYECTO

- 1.1 Introducción**
- 1.2 Justificación**
- 1.3 Marco Teórico**
- 1.4 Antecedentes**
- 1.5 Objetivos y Alcance**
- 1.6 Descripción de la localidad**
- 1.7 Situación Geográfica**
- 1.8 Clima**
- 1.9 Vías de comunicación**
- 1.10 Servicios básicos e Infraestructura**
- 1.11 Estado sanitario actual**
- 1.12 Estudio socio económico**
- 1.13 Estudios topográficos**
- 1.14 Conclusiones**

CAPÍTULO II: SISTEMA DE AGUA POTABLE

- 2.0 Glosario de Términos**
- 2.1 Introducción**
- 2.2 Objetivo y alcance**
- 2.3 Periodo de diseño**
- 2.4 Estimación de la población futura**
- 2.5 Dotación**
- 2.6 Variaciones de consumo**
- 2.7 Caudales de diseño del sistema**
- 2.8 Diseño de la captación, aducción y red de distribución de Agua Potable**
- 2.9 Cálculo Hidráulico de la red de Distribución**

- 2.10 Conexiones domiciliarias**
- 2.11 Cálculo de la planta de tratamiento de agua potable**
- 2.12 Conclusiones**

CAPÍTULO III: IMPACTO AMBIENTAL

3.1 Impacto Ambiental

3.1.1 Propósito y necesidad del proyecto

3.1.2 Línea base ambiental

3.1.2.1 Factores abióticos

3.1.3 Identificación y evaluación de impactos

3.2 Método de evaluación

3.2.1 Interpretación de la matriz de Leopold

3.2.2 Impactos Ambientales Positivos

3.2.3 Impactos Ambientales Negativos

3.3 Medidas de mitigación de los impactos

3.3.1 Medidas de mitigación durante la fase de construcción

3.3.2 Medidas de mitigación durante la fase de operación y mantenimiento

3.4 Plan de manejo ambiental

3.5 Conclusiones

CAPÍTULO IV: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

4.1 Especificaciones técnicas generales

4.2 Especificaciones técnicas generales de construcción

4.3 Especificaciones técnicas generales de los materiales

CAPÍTULO V: PRESUPUESTO

- 5.1 Presupuesto General**
- 5.2 Análisis de precios unitarios**
- 5.3 Presupuesto de los trabajos**
- 5.4 Cronograma Valorado del Trabajo**

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 6.1 Conclusiones**
- 6.2 Recomendaciones**
- 6.3 Bibliografía**

CAPÍTULO 1:

GENERALIDADES

1.1 Introducción

El ser humano, desde el principio de su existencia hasta el día de hoy, ha formado diversos tipos de organizaciones, con el único objetivo de buscar un fin común, de prosperidad y satisfacción de sus diversas necesidades.

La salud y la organización ambiental para el bienestar de nuestras comunidades han llegado a ser una necesidad básica e indispensable para el desarrollo y crecimiento de cada individuo, lo que conlleva a que todo esfuerzo vaya de la mano con la solución, el acceso de nuestros pueblos a este tipo de servicios.

El MIDUVI, viene desarrollando proyectos para dotar de servicios básicos en diferentes poblaciones del Cantón, por lo que ha considerado necesario dotar de agua potable a esta comunidad, que en forma permanente vienen solicitando la ejecución de la obra en mención, para la cual se realiza los presentes estudios.

Fue necesario recopilar información del sitio que permita conceptuar el proyecto en una primera fase, y por otra parte también, recopilar información del MIDUVI.

1.2 Justificación

Se requiere la construcción del proyecto de agua potable por las siguientes razones:

La comunidad de Cundualó está conformada por 116 familias de escasos recursos económicos y necesita construir un nuevo proyecto de agua potable que dé servicio a la población las 24 horas del día, con la cantidad y calidad suficientes para lograr el bienestar de sus moradores, pues el sistema actual ha terminado su vida útil ya que en los últimos 30 años ha tenido un crecimiento poblacional de un 400%.

Conscientes de la necesidad imperiosa de obtener un nuevo sistema de agua potable, los beneficiarios con sus propios recursos gestionan los Estudios y Diseños del proyecto.

La comunidad está dispuesta a gestionar ante los diferentes organismos del Estado y ONGs para conseguir recursos y, también están conscientes a dar la contraparte comunitaria.

Con la construcción del sistema de agua potable para la comunidad de Cundualó, se logrará dar una cobertura de servicio del 100% y aliviar las necesidades básicas de la gente.

El sistema de agua potable permitirá preservar la salud y mejorar las condiciones de vida de la población.

1.3 Marco Teórico

El presente estudio se fundamenta en la ciencia de la hidráulica y su aplicación en la Ingeniería Sanitaria, así como también en las Normas de diseño ecuatorianas y en las Normas Internacionales reconocidas por el país, en aquellas partes que no hubiere normas nacionales.

1.4 Antecedentes

El Barrio Cundualó pertenece a la parroquia Juan Montalvo, cantón Latacunga. Debido a que no disponen de un servicio de agua potable para sus necesidades prioritarias, han decidido con sus propios recursos realizar los estudios para el proyecto de agua potable a gravedad denominado “Barrio Cundualó”, con la finalidad de gestionar recursos en las Entidades del Estado y en las ONGs, para en un futuro cercano construir un sistema que dé servicio eficiente durante las 24 horas del día y de esta forma preservar la salud de sus habitantes.

1.5 Objetivos y Alcance

El objeto del presente estudio es *realizar el diseño de la red de distribución de Agua Potable*, que cumpla con los requerimientos de salubridad con los presentes y futuros habitantes de la Población de Cundualó del Cantón Latacunga – Provincia de Cotopaxi.

El sistema de abastecimiento de Agua Potable entregará un líquido de calidad que cumpliendo con las normas vigentes sea apto para el consumo humano.

El presente trabajo desarrolla los siguientes aspectos:

- Cálculo y diseño de la red de distribución de Agua Potable, que se ajuste a las condiciones tanto topográficas como socio-económicas de la población de Cundualó.
- Evaluación del Impacto Ambiental
- Cálculo y análisis del presupuesto para la ejecución del proyecto.
- Cronograma tentativo.

1.6 Descripción de la Localidad

Topografía: La topografía del sector donde se asienta la población de Cundualó es del tipo montañoso e irregular; los suelos conservan una pendiente de poco a pronunciadas en sectores definidos algunos con pendientes que pasan del 12%. Sus suelos son en la mayoría arcillosa y arenosa, buena para la agricultura.

1.7 Situación Geográfica

La comunidad de Cundualó perteneciente a la parroquia Juan Montalvo del Cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi, está ubicada al oriente de la cabecera cantonal, a una distancia de 10 Km. de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, a una altura media de 2 971,00 msnm.

1.8 Clima

Esta población posee clima frío influenciado por las corrientes de aire del páramo que llegan desde el volcán Cotopaxi. Su temperatura promedio está entre los 10 C. El invierno en la zona se presenta entre los meses de octubre a febrero de cada año; en el mes de julio inicia el verano y existen fuertes vientos que tienen

dirección de este a oeste. Por la cercanía al volcán Cotopaxi, es perdurable el clima frío.

1.9 Vías de Comunicación



La comunidad de Cundualó se encuentra asentada a 10 Km de la ciudad de Latacunga, a 30 minutos al oriente de la cabecera Cantonal. Sus vías son de segundo y tercer orden.

Se llega a la comunidad de Cundualó a través de un camino de tierra existe un tramo de 1 km aproximadamente emperado y el resto del trayecto sigue siendo de tierra , camino que en su mayor parte es de fácil tránsito vehicular; pero con un relieve irregular.

La cooperativa de Transporte Alaquez comunica a esta población con las aledañas.

1.10 Servicios Básicos e Infraestructura Social



En lo referente a los servicios básicos, Cundualó cuenta con los siguientes servicios públicos y privados:

- Energía eléctrica permanente
- Agua entubada (no de calidad)
- Vías de comunicación
- Un establecimiento de educación primaria que es la escuela **Joaquín Pérez de Anda** que cuenta con aproximadamente 100 alumnos.
- La comunidad está enlazada con la red nacional de comunicaciones y está dentro del radio de tres de las operadoras de telefonía celular y recepta al menos tres canales de televisión nacional y varias emisoras de radio.
- También cuenta con una casa comunal, una cancha de fútbol, una cancha de uso múltiple y una iglesia católica.

1.11 Estado Sanitario Actual

Actualmente la población se abastece de agua entubada construido por ellos, hace aproximadamente 30 años, tomando las aguas del canal de descarga de la Central Hidroeléctrica ILLUCHI #1; por lo tanto, actualmente su funcionamiento es muy deficiente, ya que no es un sistema construido por profesionales, sino más bien

por la buena voluntad de sus habitantes. Este sistema no tiene medidores, no pagan tarifa por el consumo y no hay una organización que regule y controle el buen uso del agua.

1.12 Estudio Socio Económico

Población

De la encuesta socio económica de esta comunidad se estableció que en ella viven 450 habitantes permanentes y tiene una población flotante de 130 personas, lo que da un total de 580 pobladores que habitan en 116 viviendas.



La distribución de la población consta en el siguiente cuadro:

Población	Hombres	Mujeres	Niños	Total Población	No De Familias
India 99%	164	246	170	580	116
Mestiza 1%	"Datos entregados por los dirigentes de la comunidad."				

Para esta comunidad se ha considerado una población flotante ya que en esta localidad existe mucha pobreza y carencia de recursos, por situaciones de trabajo abandonan sus viviendas entre semana y los fines de semana retornan a sus hogares.

Actividad Económica

El 60% de hombres y mujeres trabajan en la agricultura, 20% se dedican al comercio mediante la venta de lácteos y trabajan en las plantaciones de flores, 10% trabajan de empleados públicos en las entidades del Estado y el 10% restante se trasladan a las grandes ciudades como son: Quito, Latacunga, Ambato entre otras, a trabajar como obreros de la construcción.

Nivel de Salario – Actividad Económica – Raza

De la población indígena, 30 encuestados, cuya actividad económica es la agricultura y en el caso de propietarios, tienen un jornal de \$ 1 a \$ 5 dólares diarios dando un promedio de \$ 1000 anuales más una ganancia de \$ 500 por productos vendidos; 4 de las personas encuestadas ganan menos de \$500 por ser jornaleros (no propietarios).

Cabe anotar que la comercialización posterior de los productos de la localidad, está en manos de intermediarios que vienen a comprar los productos de la zona.

Enfermedades

En cuanto a la frecuencia de enfermedades se tiene que la diarrea es la que más se presenta en esta zona, de 34 encuestados 25 de ellos han padecido de esta enfermedad.

Si en realidad la gente sabe qué produce la diarrea y sus efectos sobre las personas, no valora el daño que provoca en los niños de la zona, ya que la desnutrición, el bajo peso, el bajo crecimiento y además problemas de capacidad mental, son también producidos por este tipo de padecimiento y si a esto se agrega la debilidad de los residentes que padecen diarrea, se ve que el impacto es demasiado alto, en el aspecto de rendimiento laboral.

Acceso al agua



El agua que sirve como elemento vital para la población de Cundualó se la obtiene desde la salida de las turbinas de la Central Hidroeléctrica Illuchi # 1 que se considera erróneamente apta para el consumo humano.

No se da tratamiento alguno para purificar el agua y esto da lugar a las enfermedades antes indicadas, lo que conlleva a solicitar al centro de salud un programa de desparasitación para la comunidad y en especial a los niños.

Manejo de excretas

En lo que se refiere al manejo de excretas, el 17,7% cuenta con fosas sépticas y el 82,3% las evacuan al aire libre. El 90% no recolecta basura que en un 6% es enterrada, el 20,5% quema la basura, el 30,6% la arroja en quebradas y un 42,9% se arroja en cualquier superficie usandola como abono orgánico para sus tierras.

Por falta de cultura sanitaria botan la basura a campo abierto, las baterías sanitarias están construidas sin planificación y producen malos olores.

Organización

Consientes de la necesidad imperiosa de obtener un nuevo sistema de agua potable, los beneficiarios con sus propios recursos gestionan los Estudios y Diseños del proyecto y están consientes de dar la contraparte comunitaria.

1.13 Estudios topográficos

Los trabajos de topografía se realizan con el fin de localizar peculiaridades naturales y artificiales del terreno, con el objeto de elaborar mapas o planos, indicándose por medio de símbolos convencionales toda clase de construcciones civiles, relieve, cursos de agua, vegetación y otros detalles topográficos existentes en la superficie levantada.



La topografía del sector es en su mayor parte laderas de montaña, de la zona andina de páramos y en pocas partes se encuentra pequeños llanos. Por estos motivos las viviendas se encuentran dispersas entre sí. Existe presencia de altas pendientes y cambios bruscos de topografía, como quebradas y acantilados lo que incomoda para

la instalación de la tubería pero a su vez ayuda porque permiten que la conducción del agua pueda realizarse íntegramente a gravedad.

1.14 Conclusión

Toda la información recopilada es muestra fiel que el estudio y la ejecución de este proyecto deben ser llevados a cabo lo antes posible dada las condiciones en las cuales viven sus moradores.

La ardua lucha de conseguir el servicio de agua potable ha conllevado que los habitantes sean quienes con sus propios recursos den la iniciación de este proyecto ya que quieren mejorar sus condiciones de vida.

CAPÍTULO 2: SISTEMA DE AGUA POTABLE

2.0 Glosario de Términos

Áreas de aportación.- Es el conjunto de superficies provenientes de la división terrenos de la zona en estudio, dichas divisiones se ejecutan bajo el criterio de distribuir caudales a cada tramo de tubería.

Caudal de Captación.- Es la cantidad de agua que se captara de una fuente de agua.

Caudal de Conducción.- Es la cantidad de agua que circulara desde la captación hasta el tanque de reserva.

Caudal de Distribución.- Es la cantidad de agua que se distribuirá a cada uno de los usuarios.

Caudal Máximo Diario.- Es la demanda máxima que corresponde al mayor consumo diario en el año.

Caudal Máximo Horario.- Es el requerimiento máximo correspondiente al mayor consumo horario en un mismo día del año.

Caudal Medio.- Es el caudal necesario para satisfacer las necesidades de la población en la mayor cantidad de días posible durante el año, este consumo está dado en litros sobre segundo.

Comunidad

Cuando en un lugar determinado interaccionan diversas poblaciones se forma una comunidad, por ejemplo, en un bosque interaccionan gran variedad de poblaciones vegetales como robles y cedros; de animales como mariposas, ardillas, entre otros.

Densidad Poblacional.- La relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio.

Dotación.- La dotación está definida por la cantidad de agua suministrada en un día a cada usuario y expresada en litros por habitante y por día.

Golpe de Ariete.- Si en una tubería, por la que circula una corriente de agua con cierta velocidad, se interrumpe o desvía bruscamente el movimiento del agua que da un cierto caudal, por ejemplo, mediante una llave de paso, se producen en las paredes

de las misma, y como consecuencia de la fuerza viva, presiones tan fuertes que pueden llegar a ocasionar la rotura de la conducción.

Gradiente Hidráulica.- La gradiente hidráulica es la diferencia de la presión dinámica y la presión estática.

Individuo

Es cada uno de los organismos que vive en un ecosistema.

Perdidas de carga.- Las pérdidas de carga se identifican con la pérdida de energía de un flujo hidráulico a lo largo de una conducción, por efecto del rozamiento. A la pérdida de energía por unidad de longitud se denomina también pendiente. $J=Hf/L$

Periodo de diseño.- El periodo de diseño es el tiempo durante el cual una obra o estructura debe funcionar satisfactoriamente, sin necesidad de ampliaciones o modificaciones en la misma.

Pérdidas de Carga (J).- Las pérdidas de carga se identifican con la pérdida de energía de un flujo hidráulico a lo largo de una conducción, por efecto del rozamiento. A la pérdida de energía por unidad de longitud se denomina también pendiente hidráulica.

Población

Un conjunto de individuos de la misma especie que viven en un área determinada; por ejemplo un bosque contiene poblaciones de diferentes especies de árboles, aves, insectos, etc.

Población Inicial (Pi).- es la población en el año inicial t_i (tiempo inicial).

Población Final (Pf).- es la población que se alcanzara en el t_f (tiempo final.)

Presión Dinámica.- Cuando los fluidos se mueven en un conducto, la inercia del movimiento produce un incremento adicional de la presión estática al chocar sobre un área perpendicular al movimiento. La presión dinámica depende de la velocidad y la densidad del fluido.

Presión Estática.- Es cualquier presión ejercida por un fluido siempre y cuando esta no sea ejercida por el movimiento o velocidad del fluido.

Tanque de Reserva.- Son sistemas de almacenamiento de agua de grandes dimensiones que sean capaces de almacenar un volumen determinado de agua el

mismo que será utilizados en casos de emergencia, cuando se necesite combatir incendios y para compensar las variaciones de consumo que se producen en las redes de distribución durante las horas de máxima demanda.

Tanque Rompe presión.- Son estructuras que se intercalan en las líneas de conducción con el objeto de disminuir la presión dinámica a la que están sometidas las tuberías.

Válvula.- Una válvula se puede definir como un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos.

Válvula check.- son válvulas de accionamiento automático, funcionan sin controles externos y dependen para su funcionamiento de sentido de circulación o de las presiones en el sistema de tubería. Como ambos tipos se utilizan en combinación con válvulas de control de circulación, la selección de la válvula, con frecuencia, se hace sobre la base de las condiciones para seleccionar la válvula de control de circulación.

Válvula de Aire.- Se deben proyectar para facilitar la salida de aire que se acumula en las partes altas de las tuberías que trabajan a presión, debido al cambio de dirección de flujo.

Válvula de Control.- La válvula automática de control generalmente constituye el último elemento en un lazo de control instalado en la línea de proceso y se comporta como un orificio cuya sección de paso varía continuamente con la finalidad de controlar un caudal en una forma determinada.

Válvula de Purga o limpieza.- En los sitios más bajos de la conducción se diseñaran válvulas de desagüe para la limpieza de la misma.

Válvulas de Seccionamiento.- Son válvulas de compuerta que se ubican al inicio o al final de la conducción, así como en los puntos altos para aislar tramos de tubería que deben ser sometidos a drenaje por gravedad.

Vida Útil.- Es el tiempo después del cual una obra o estructura debe ser remplazada por inservible.

2.1 Introducción

El agua es indispensable para la vida del ser humano, lo que destaca su importancia y se crea la necesidad de contar con este elemento vital. Hace muchos años era relativamente fácil encontrar fuentes de agua limpia, apta para el consumo humano. El agua potable es indispensable para la vida del hombre pero escasea en la medida que la población aumenta, Etc.

2.2 Objetivo y Alcance

El objetivo del presente estudio es el diseño del sistema de agua potable para la comunidad de Cundualó, al igual de dar uso al tanque de reserva que fue realizado por el IEOS (INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS) que era la entidad encargada de abastecer de agua potable a las respectivas comunidades de la provincia de Latacunga.

2.3 Periodo de diseño

El periodo de diseño está supeditado a la vida útil de los materiales y equipos, a la factibilidad de ampliar las obras, a la velocidad de crecimiento poblacional, a las condiciones naturales de disponibilidad del recurso agua, a las características socio – económicas locales y también a las expectativas económicas – financieras de la comunidad, nivel de servicio y administración del mismo.

“El periodo de diseño es el tiempo durante el cual una obra o estructura debe funcionar satisfactoriamente, sin necesidad de ampliaciones o modificaciones en la misma”¹

Por lo tanto, el periodo de diseño adoptado para cada una de las unidades componentes del sistema para la población de Cundualó, considerando la estructura de captación, línea de conducción, planta de tratamiento, volúmenes de almacenamiento, será de 25 años.

¹ BURBANO, G. Ing., (2005), Criterios Básicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado.

2.4 Estimación de la Población Futura

Para el cálculo de la población futura se empleó el método geométrico, con ayuda de los datos censales de los años 1990 y 2001.

DATOS CENSALES SEGÚN EL INEC

Año CENSAL	TASAS DE CRECIMIENTO ANUAL %				
	CIUDAD LATACUNGA	PERIODO	CIUDAD	(Pf-Pi)	(tf-ti)
	1950	10.389			
1962	14.856	1950-1962	2,99	4.467	12
1974	21.921	1962-1974	3,37	7.065	12
1982	28.764	1974-1982	3,21	6.843	8
1990	39.882	1982-1990	4,09	11.118	8
2001	51.689	1990-2001	2,36	11.807	11

Estimación de la población mediante el Método Geométrico

$$kg = \frac{(\ln Pf - \ln Pi)}{(tf - ti)}$$

Donde:

ln = Logaritmo natural

Pf = Población final → Pf = 51689hab.

Pi = Población inicial → Pi = 39882hab

tf = tiempo final → tf= 2001 años

ti = tiempo inicial → ti= 1990 años

$$kg = \frac{(\ln 51689 - \ln 39882)}{(2001 - 1990)}$$

$$kg = 0,023574536$$

$$kg = 2,00\% = 0,02$$

$$Pf = Pa * e^{(kg * \Delta t)}$$

Donde:

Pa = Población actual → Pa= 580 habts

Pf = Población Futura → ?

kg = Coeficiente de incremento geométrico → kg= 2,00%

Δt = Periodo de diseño → Δt =25 años

$$Pf = 580 * e^{(0,02 * 25)}$$

Pf= 956,26 hbts.

Pf= 960 hbts.

2.5 Dotación

La dotación está definida por la cantidad de agua suministrada en un día a cada usuario y expresada en litros por habitante y por día.

El régimen deficitario del sistema actual y los relativamente pocos años de existencia de la población no permiten expresar hábitos definitivos y rutinarios en la forma y magnitud de consumo.

Por tales motivos se acude a las normas nacionales que sugieren las siguientes dotaciones:

POBLACION FUTURA (hab)	CLIMA	DOTACION MEDIA FUTURA (lt/hab/día)
1000 - 10000	Frío	150 – 180
	Templado	160 – 190
	Cálido	170 – 200
10001 - 50000	Frío	200 – 230
	Templado	210 – 240
	Cálido	220 - 250
Más de 50000	Frío	... > 250
	Templado	
	Cálido	

“BURBANO, G. ING (1993), Criterios Básicos de Diseño para Sistema de Agua Potable y Alcantarillado.”

En base a los valores de la población – clima, se adoptó la dotación per cápita para el barrio Cundualó, 150 l/hab/día. Considerando la iniciación del proyecto el año 2010, tomando en cuenta que el periodo de diseño del mismo es para 25 años.

2.6 Variaciones de Consumo

El consumo del agua potable es variable cada día de la semana y cada hora del día. Es por esto que un sistema de agua potable debe ser capaz de satisfacer estas variaciones de consumo.²

2.7 Caudales de diseño

² BURBANO, G. Ing., (1993), Criterios Básicos de Diseño para Sistemas de Agua Potable y Alcantarillado. Pág. #21
Pág. #21

Para el diseño de un sistema de agua potable, se deberán emplear los siguientes valores de caudales.

a.- Caudal Medio Diario

El caudal medio será calculado con la siguiente ecuación.

$$Q_m = P_f * D * \frac{(f + 1)}{86400}$$

Donde:

Q_m = Caudal medio (l/s)

f = Factor de fugas

P_f = Población final del periodo de diseño (número de habitantes que se espera tener al final del periodo de diseño)

En poblaciones ubicadas en el sector rural, el porcentaje de fugas de un sistema de abastecimiento de agua potable es bastante considerable, por ello se incrementara en un 20% en caudal.

$P_f = 960$ hbts

$D = 150$ lt/habt/dia

$f = 0,20$

$$Q_m = 960 * 150 * \frac{(0,20 + 1)}{86400}$$

$Q_m = 2,00$ lt/s

b.- Caudal Máximo Diario

Caudal medio consumido por la comunidad en el día de máximo consumo en el año.

El caudal máximo diario se obtiene mediante.

$$Q_{\text{max.día}} = k_{\text{max.día}} * Q_m$$

Donde:

$Q_{\text{max.día}}$ = Caudal máximo diario (l/s)

$k_{\max.\text{día}}$ = Factor de mayoración diario

Q_m = Caudal medio diario

Los valores de las variaciones de consumo horarias y diarias deben ser obtenidos de los registros de abastecimiento a las redes de distribución.

Las normas sugieren que en forma general para áreas rurales como es el caso, el factor sea:

$k_{\max.\text{día}} = 1,25$ del consumo medio

$$Q_{\max.\text{día}} = 1,25 * 2,00 \text{ lt / s}$$

$$\mathbf{Q_{\max.\text{día}} = 2,50 \text{ lt/s}}$$

c.- Caudal Máximo Horario

Caudal de agua consumido por la comunidad durante la hora de máximo consumo en un día del año.

$$Q_{\max.\text{hor.}} = k_{\max.\text{hor.}} * Q_m$$

Donde:

$Q_{\max.\text{hor.}}$ = Caudal máximo horario (l/s)

$K_{\max.\text{hor.}}$ = Factor de mayoración horario

Q_m = Caudal medio diario

Para áreas rurales el factor $k_{\max.\text{hor.}} = 3$ del consumo medio

$$Q_{\max.\text{hor.}} = 3 * 2,00 \text{ lt / s}$$

$$\mathbf{Q_{\max.\text{dia}} = 6,00 \text{ lt/s}}$$

2.8 Diseño de la captación, conducción, tratamiento y red de distribución de Agua Potable

$Q_d \text{ captación} = 1,20 Q_{\max.\text{día}}$.

Qd captación = $1,20 \times 2,50$

Qd captación = 3,00 lt/s

Qd conducción= $1,10 \text{ Qmax.día. (Red de conducción)}$

Qd conducción= $1,10 \times 2,50$

Qd conducción= 2,75 lt/s

Qd tratamiento= $1,10 \text{ Qmax.día. (Tratamiento)}$

Qd tratamiento= $1,10 \times 2,50$

Qd tratamiento= 2,75 lt/s

"En redes pequeñas es suficiente dimensionar con el caudal más desfavorable:
($\text{Qmax.día} + \text{Qincendios}$) o Qmáx. Horario "

Qd1 Red de distribución= $\text{Qmax.día.} + \text{Qincendios}$

Qd1 Red de distribución= 2,50lt/s.+ Qincendios

Qd2 Red de distribución= Qmax.hor.

Qd2 Red de distribución= 6,00 ls/s

No se considera volumen de protección contra incendios por ser una población menor a 5000 habitantes, según indican las Normas y Especificaciones Técnicas de la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos.

CAPTACIÓN (Ver plano)

Tipo de captación: Cajón recolector - Tipo galería

Caudal aforado vertiente= 5,00 lt/s

Caudal captado= 3,00 lt/s

Materiales: hormigón simple con sus respectivos accesorios.

LINEA DE CONDUCCIÓN (Ver plano)

Longitud: 2,76 Km

Desnivel: 106,96 m

Materiales: Tuberías PVC-PD = 90 mm.e/cx1,00 MPA

Se instalara 2,76 Km. De tubería de PVC – P D=90mm e/cx1,00 MPa en la totalidad de la línea de conducción, considerando especial atención a la presión dinámica es sitios críticos como son los que van bajo tierra, así como también en los pasos aéreos como son el paso sobre dos quebradas.

Las tuberías deberán cumplir las Normas y Especificaciones Técnicas de la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos.

Se instalaran válvulas de aire y de purga para asegurar una buena operación y mantenimiento de la red y la tubería será instalada a 1,00 m. de profundidad de la clave.

ESTUDIO DE LA FUENTE

Según el análisis físico – químico de la muestra de agua realizado en el laboratorio de la Dirección Municipal de Agua Potable de la ciudad de Latacunga, se determina que es de buena calidad; es decir, apta para consumo humano.

Se captará 3.00 lt/s del canal de descarga de la Central Hidroelectrica, ubicada al oriente de la misma, se solicitara asesoramiento al MIDUVI, que es el Organismo del Estado encargado en el asesoramiento técnico para la administración, operación y mantenimiento de los sistemas de agua potable en el área rural: luego se tramitará la adjudicación del caudal requerido en el CNRH, ya que son aptas para el consumo humano.

Análisis Físico Químico del Agua

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	LIMITES SEGÚN NORMA	
		CUNDUALÓ	Deseable	Permisible
PH		6,89	7 -8,5	5,5 – 9,5
Color Aparente	Pt – Co	2,5	5	30
Turbidez	NTU	0,125	5	
Índice de Langelier	I.L.	-0,57	+/- 0,5	
Índice de agresividad	I.A.	8,84	➤ 12	
Índice de Ryznar	I.R.	7,98	7 – 8,5	
Conductividad Eléctrica	uS / cm	97,15		
Sólidos Totales	mg / l	47,5		
Sólidos disueltos	mg / l	46,5	< 500	<1000
Sólidos en Suspensión		1		
Alcalinidad Total	mg / l	40	<250	
Hidróxidos	mg / l	0		
Carbonatos	mg / l	0		
Bicarbonatos	mg / l	50		
Anhídrido Carbónico	mg / l	19,1		
Dureza total	mg / l	10	120	300
Dureza carbonatada	mg / l	10		

PARÁMETROS	UNIDAD	RESULTADOS	LÍMITES SEGÚN NORMA	
		CUNDUALÓ	Deseable	Permisible
Calcio	mg / l	4,05	30	70
Magnesio	mg / l	0,28	12	30
Hierro total	mg / l	0	0,2	0,8
Fluor	mg / l		1	1,3
Sodio	mg / l	11,55		
Potasio	mg / l	7,7		
Cloruros	mg / l	3,95	50	250
Sulfatos	mg / l	0,54	50	200
Nitritos	mg / l	0	0	0
Nitratos	mg / l	5	10	40
Cloro libre residual	mg / l	0	0,5	0,3 – 1
RAS	mg / l	1,505		
RIVERSIDE	mg / l	C1S1	C1S1	C1S1

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de las muestras indican que el agua superficial que alimenta el sistema de agua potable de Cundualo, presentan un valor de pH ligeramente ácido (6.89); además se puede concluir que los niveles de sólidos totales, suspendidos y disueltos son bajos por cuanto los valores de turbidez y color están por debajo de los parámetros.

Con respecto a la agresividad, las muestras presentan un valor aceptable tanto en el índice de Langelier como en índice de Ryznar aunque podrían ocasionar algunos problemas de corrosión los mismos que no afectarían en gran porcentaje.

Se nota una bicarbonatada alcalina con un peligro de salinización y salicidad bajo.

El resto de parámetros presentan valores que se encuentran dentro de los rangos máximos permisibles.

Análisis Bacteriológico del Agua

PARÁMETROS	UNIDAD	RESUL- TADOS	T - INCUBACIÓN	DESEABLE	PERMISIBLE	TOLERABLE
Aerobios mesófilos	Ufc / 100 ml	19	30 °C	0	10	30
Colibacilos totales	Ufc / 100 ml	3	35°C	0	2	10
Colibacilos fecales	Ufc / 100 ml	0	44°C	0	0	0

ufc/ 100 ml = unidades formadoras de colonias/ 100 ml

INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Según los parámetros y tolerancias, el agua es apta para el consumo humano. No presenta ningún tipo de peligro para ser consumida debido a que no existe ningún grado de contaminación en lo referente a microorganismos patógenos.

SEDIMENTADOR (Ver planos)

La operación más usada en el tratamiento de aguas es la sedimentación mediante el asentamiento gravitacional de las partículas en suspensión más pesadas que el agua. Este proceso se llama sedimentación simple.

El sedimentador tiene por objeto separar del agua cruda partículas inferiores a 0,2 mm y superiores a 0,05 mm, lo que se logra un flujo en régimen laminar.

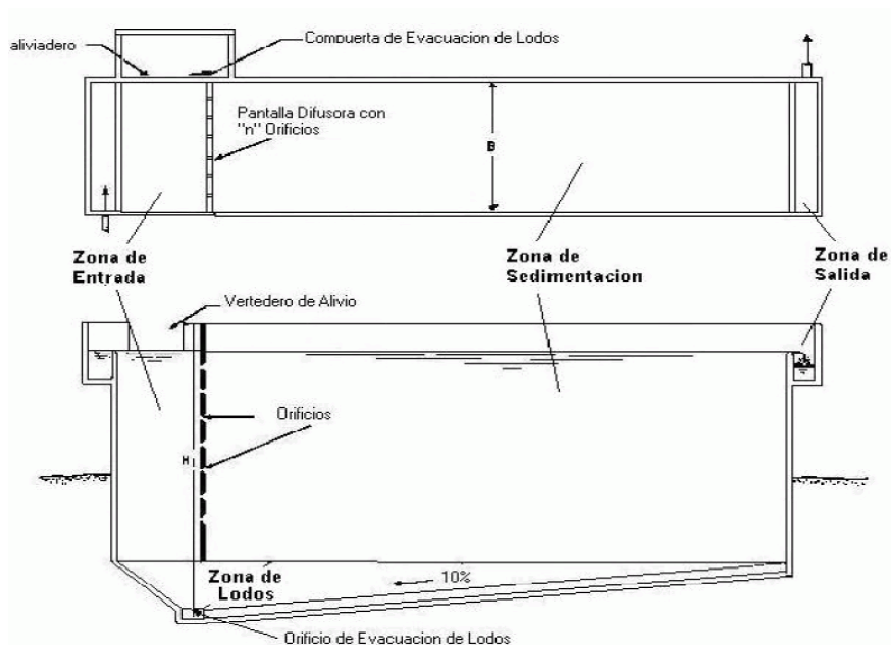
Un sedimentador consta de las siguientes partes:

Zona de entrada. Estructura hidráulica de transición, que permite una distribución uniforme del flujo dentro del sedimentador.

Zona de sedimentación. Consta de un canal rectangular con volumen, longitud y condiciones del flujo adecuados para que se sedimenten las partículas. La dirección del flujo es horizontal y la velocidad es la misma en todos los puntos (flujo pistón).

Zona de salida. Constituida por un vertedero, canaletas o tubos con perforaciones que tienen la finalidad de recolectar el efluente sin perturbar la sedimentación de las partículas depositadas.

Zona de recolección de lodos. Constituida por una tolva con capacidad para depositar lodos sedimentados, y una tubería y válvula para su evacuación periódica.



Planta y alzado de un sedimentador convencional.³

³ APHA-AWWA-WPCF, (1989), Manual de Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales, Edición 17.

CRITERIOS DE DISEÑO

Como datos se debe conocer:

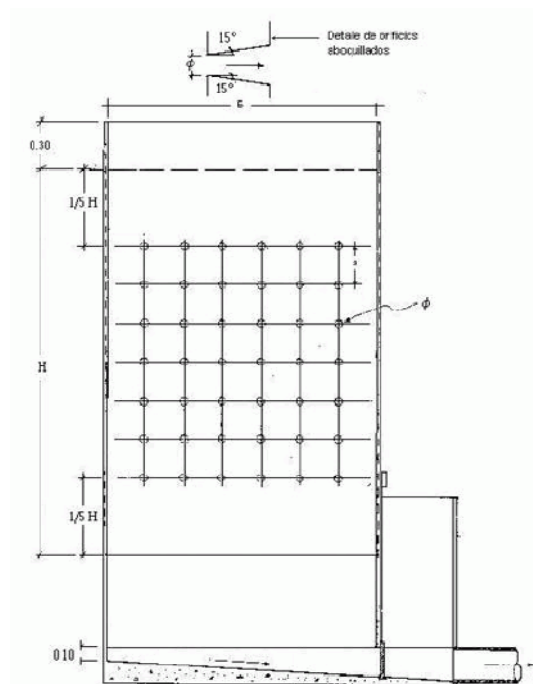
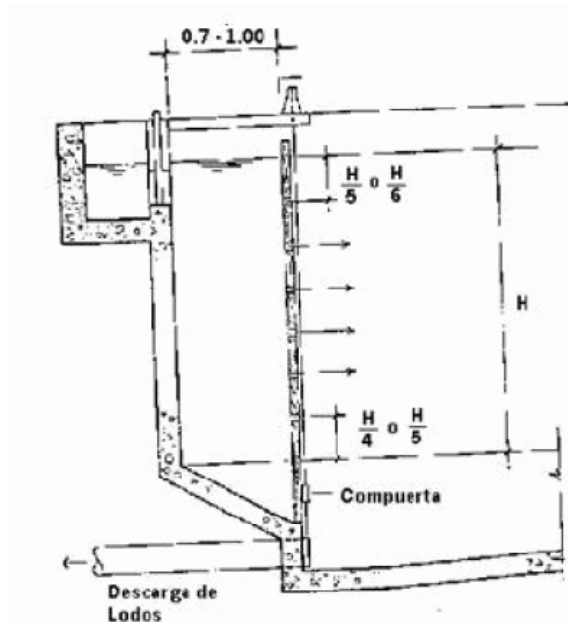
- Caudal diseño según el crecimiento demográfico.
- Calidad fisicoquímica del agua.
- Deberá cumplir las relaciones.

$$3 < \frac{L}{B} < 6$$

$$5 < \frac{L}{H} < 20$$

$$\frac{L}{H} \equiv \frac{V_H}{V_S}$$

- El tiempo de retención será entre 2 y 6 horas.
- La ubicación de la pantalla difusora debe ser estar entre 0.7 a 1.00m de distancia de la pared de entrada.
- Los orificios más altos de la pared difusora deben estar a 1/5 o 1/6 de la altura (H) a partir de la superficie del agua y los más bajos entre 1/4 o 1/5 de la altura (H) a partir de la superficie del fondo.



Ejemplo de sedimentadores

Cálculo de sedimentador para el proyecto (Ver CAP.7 - Anexo #1)

Los datos de partida son:

Caudal de diseño (para 25 años): 0,0030 m³/día.

Ancho del sedimentador (asumido): $B = 1,03 \text{ m}$.

Con un diámetro de partícula $d=0,08$ y peso específico de $1,2 \text{ t/m}^3$ Utilizamos el Abaco (Figura A.1: Velocidad de sedimentación. Fuente: Fair et al. (1979))(CAP. 7- ANEXO # 2). De esta manera se obtiene la velocidad de sedimentación de las partículas más finas: $V_s = 0,0005 \text{ cm/s}$. Dato que es necesario para empezar a realizar el cálculo.

Primero se debe calcular el área superficial de la zona de sedimentación, de acuerdo con la relación.

$$A_s \equiv \frac{Q}{V_s}$$

Donde V_s es la velocidad de sedimentación (m/s) y Q es el caudal de diseño (m^3/s) obteniendo el valor de:

$$A_s = 6 \text{ m}^2$$

Una vez que se tiene el área superficial necesaria se puede determinar las dimensiones de largo L_2 (m) determinando así la longitud de sedimentación, partiendo del ancho B (m) del sedimentador que tomamos como dato de partida (1,2 m).

$$L_2 \equiv \frac{A_s}{B} \equiv 5,00 \text{ m}$$

Teniendo en cuenta que la pantalla difusora se tiene que ubicar a $0,7 \text{ m}$ (por norma) se obtiene una longitud total de:

$$L = 0,85 + L_2 = 5,85 \text{ m}$$

Se comprueba que se cumplan las relaciones:

$$\text{a) } 3 < \frac{L}{B} < 6$$

$$\frac{L}{B} \equiv 4,88$$

$$\text{b) } 5 < \frac{L}{H} < 20$$

$$\frac{L}{H} \equiv 5,85$$

Una vez que cumplen las relaciones de forma del sedimentador se puede calcular la velocidad horizontal con la relación.

$$V_H \equiv \frac{100 \cdot Q}{B \cdot H}$$

Obteniendo un valor de:

$$V_H = 0,015 \text{ cm/s}$$

TIEMPO DE RETENCION "To"

$$T_o \equiv \frac{\text{volumen}}{\text{caudal}}$$

$$T_o = 7692.30 = 2.13 \text{ horas}$$

En base al diámetro y el peso específico de las partículas se puede decir que la turbidez que tendrá que tratar el filtro lento de arena ya es un valor muy asumible para este tipo de tratamiento.

El fondo de la unidad tendrá una pendiente del 10% para poder evacuar los fangos para limpiar el sedimentador. De esta manera la altura máxima será:

$$H_{\text{máx.}} = H + 0.1 \cdot L_2 = 1.80\text{m}$$

Se calcula los orificios de la pantalla difusora que va a obligar al agua a moverse por la caja del sedimentador con flujo pistón. La pantalla debe ubicarse a 0.7 m de la entrada de agua en el sedimentador y está compuesta por un número de orificios que cumplen que el área total de todos ellos cumplan la relación:

$$A_o \equiv \frac{Q}{V_o}$$

Asumiendo que la velocidad de paso será de $V_o = 0.1$ m/s.

Obteniendo un valor de:

$$A_o = 0.0137 \text{ m}^2$$

Se adopta un diámetro de orificio, $d_o = 0.025$ m. Se determina el área de cada orificio $a_o = 0.0005$ m. Con estos datos se obtiene el número de orificios n :

$$n \equiv \frac{b_o}{a_o}$$

Que resulta ser de:

$$n = 28$$

Seguidamente se determina la porción de altura de la pantalla difusora con orificios con la relación $h = H - 2/5 H$, obteniendo que $h = 0,6$ m. Una vez que se conoce la parte que van a ocupar los orificios en la pantalla difusora y el número de orificios se los debe ubicar homogéneamente. Asumiendo el número de filas, $n_f = 4$ y el número de columnas $n_c = 7$ y mediante las relaciones:

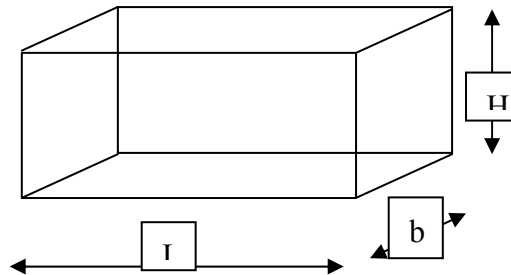
$$a_1 \equiv \frac{h}{n_f}$$

$$a_2 \equiv \frac{B - a_1*(n_c - 1)}{2}$$

Se llega a la conclusión que debe haber un espaciamiento:

Entre filas de **$a_1 = 0,15$ m**

Entre columnas de $a_2 = 0,30 \text{ m}$.



TANQUE DE RESERVA (Ver plano)

Para poder compensar las variaciones de consumo que se producen en las redes de distribución durante las horas de máxima demanda se construyen los tanques de reserva, los mismos que según la norma se pueden calcular con la siguiente relación:

$$Q_{\text{reserv}} = Q_m * 43200$$

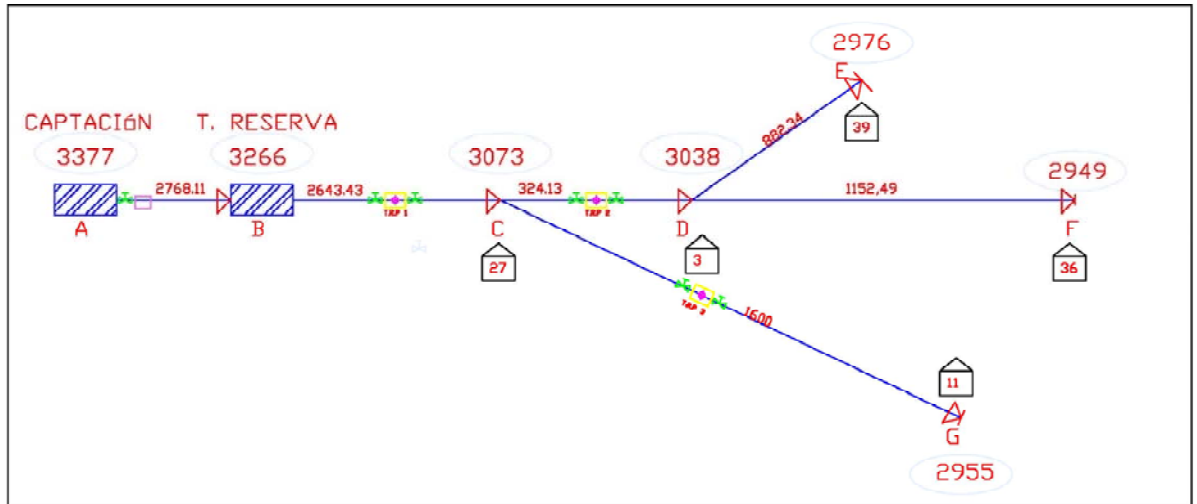
$$Q_{\text{reserv}} = 2 * 43200$$

$$Q_{\text{reserv}} = 86400 \text{ lt}$$

$$Q_{\text{reserv}} = 86,4 \text{ m}^3 = 100 \text{ m}^3$$

Pero la comunidad de Cúndalo cuenta con un tanque de reserva que no ha sido utilizado, pero este tanque se encuentra en muy mal estado y tiene filtraciones se debe retirarlo de funcionamiento, los pobladores necesariamente deben construir un nuevo tanque de reserva para que la dotación de agua trabaje al 100%. El nuevo tanque de reserva será de forma cilíndrica y almacenara 100 m^3 de agua.

2.9 Cálculo Hidráulico de la red de distribución (Ver Plano)



Áreas de aportación.- Es el conjunto de superficies provenientes de la división de terrenos de la zona en estudio, dichas divisiones se ejecutan bajo el criterio de distribuir caudales a cada tramo de tubería.

Población Futura = 960 hab.

Área futura total: 20 Hectáreas.

Densidad Poblacional.- La relación entre un espacio determinado y el número de personas que lo habitan se llama densidad de población, la cual se obtiene dividiendo el número de personas que viven en un lugar específico entre el número de kilómetros cuadrados que mide ese territorio.

Densidad: Población futura/ área futura

Densidad= 960/20

Densidad= 48 hab/hect

		POBLACIÓN			Q.DISÑ.	COTA
PTO	CAS	ACT	FUT	ASUM	PARCIAL	TERRENO
A	0	0	0	0		3376,75

B	0	0	0	0		3266,42
B	0	0	0	0		3266,42
C	27	135	223	224	1,400	3072,72
D	3	15	24,7	27	0,169	3037,63
E	36	180	297	296	1,850	2975,62
F	39	195	322	322	2,013	2949,45
G	11	55	90,7	91	0,569	2954,74
TOTAL		580	956	960	6,000	

CAUDALES					
				QDISEÑO	QDIST.
PTO	Ca	Pa	Pf		
A	0	0	0		
B	0	0	0		
C	27	135	224	0,47	1,40
D	3	15	27	0,06	0,17
E	37	185	296	0,62	1,85
F	40	200	322	0,67	2,01
G	9	45	91	0,19	0,57
TOTAL		580	960,00	2,00	6,00

Ca= número de casas actuales

Pa= población actual

Pf= población futura

Tabla detalle del Cálculo del Sistema de Agua Potable:

CALCULO DE LA RED																
N°	Pto.	tramo	Long	caudales		diámetros		perdidas hf		cota terreno		presión estátic		presión dinámi		observac
				Qparc	Qacum	pulg	mm	parc.	acum	llega	sale	llega	sale	llega	sale	
1	A									3376,75	3377	0,00	0,00	0,00	0,0	CAPTIC.
2		A - B	2768,11		2,750	2,5	57,00	66,02	66,02							
3	B			0,00						3269,79	3270	106,96	0,00	40,94	0,00	T.RESER.
4		B-TRP1	1341,84		6,00	3,00	67,80	58,22	58,22							
5	TRP1			0,00						3170,00	3170	99,79	0,00	41,57	0,0	TRP1
6		TRP1-C	1301,16		6,00	3,00	67,80	56,45	56,45							
7	C			1,40						3072,72	3073	97,28	97,28	40,83	40,83	
8		C-TRP2	2		4,60	2,50	63,50	0,07	56,53							
9	TRP2			0,00						3072,72		97,28	0,00	40,75	0,0	TRP2
10		TRP2 - D	322,13		4,03	2,50	57,00	15,59	15,59							
11	D			0,17						3037,63	3038	35,09	35,09	19,50	19,50	
12		D - F	1152,49		2,01	2,50	45,20	47,74	63,33							
13	F			2,01						2949,45	2949	123,27	123,27	59,94	59,94	
14	D			0,17						3037,63	3038	35,09	35,09	35,09	35,09	
15		D - E	882,34		1,85	2,50	57,00	10,11	25,70							
16	E			1,85						2975,62	2976	97,10	0,00	81,51	0,00	
17	TRP3			0,00						3072,72	3073	97,28	0,00	40,75	0,0	TRP3
18		TRP2 - G	1600		0,57	1,50	29,00	55,55	55,55							
19	G			0,57						2954,84	2955	117,88	117,88	62,33	62,33	
TOTAL			9370,07	6,00												

RESUMEN DE MATERIALES				
No.	Material	Diam.	Long.	Unid.
1	Tubo de PVC	3"	2643	m
2	Tubo de PVC	2.5"	5127,07	m
3	Tubo de PVC	2"	1600	m
TOTAL TUBOS=			9370,07	m

La diferencia de altura del Tanque de Reserva (T.R) al punto más bajo de la red: 320,30m

Se utilizará tubería de PVC de alta presión (Plastigama de 163m.d.c.a.) con lo cual se puede disminuir el número de Tanques Rompe Presiones (TRP).

La presión estática entre tanque TRP será de= 122m

PRESION ESTATICA= 0,75*163 = 122m

Se instalará tubería PVC en la totalidad de la línea de conducción, considerando especial atención a la presión dinámica en sitios críticos, así como en los pasos de quebrada.

Las tuberías deberán cumplir las Normas y especificaciones Técnicas de la Subsecretaría de Agua Potable, Saneamiento y Residuos Sólidos.

Se instalarán válvulas de aire y de purga para asegurar una buena operación y mantenimiento de la red y la tubería será instalada a 1,00 m. de profundidad de la clave.

2.10 Conexiones domiciliarias

Es necesaria la instalación de 116 conexiones domiciliarias provistas de medidor de caudales, para obligar a los usuarios al buen uso del agua; además el medidor permite racionar el servicio de agua potable para el 100% de la población y, es la única forma para conseguir la sostenibilidad de las obras que construye el Estado.

Tubería de Acometida

En esta red se utilizara tubería de PVC con diámetros de media pulgada (1/2”).

Llave de Paso en la acometida

Su finalidad es interrumpir el suministro de agua, ya sea en el caso de reparación de la instalación domiciliaria o de la red de suministro de agua.

2.11 Sistema de Cloración

El tanque de tratamiento debe calcularse según las normas, teniendo en cuenta que el agua no se puede almacenar más de tres días, ya que tiende a dañarse y llegaría a ser nociva para la salud.

En la parte superior del tanque de reserva se instalará una caseta de cloración metálica y el tanque clorador para la desinfección. El tanque clorador tendrá una capacidad de 250 litros, así como el dosificador serán del tipo IEOS, recomendado para sistemas rurales.

La caseta de cloración se ubicará en las cercanías del sistema antes del tanque de reserva.

CAPÍTULO 3: IMPACTO AMBIENTAL

3.1 Impacto Ambiental

Impacto ambiental es toda alteración del medio ambiente (refiriéndose a medio ambiente como todo aquello que nos rodea) causada por el ser humano.

Para definir un impacto ambiental se requiere definir dos elementos principales:

1. Acciones que lo producen
2. Medio Ambiente que resulta alterado por esas acciones

Una de estas acciones es la de la ejecución del proyecto de agua potable con el fin de obtener beneficios de vida mejor para la comunidad de Cundualó.

3.1.1 Propósito y necesidad del proyecto

El propósito del proyecto es dotar de agua potable a la comunidad de Cundualó, a fin de mejora la calidad de vida y contribuir a mejorar su condición socio económica.

3.1.2 Línea base ambiental

De las visitas realizadas en los diferentes sectores del área del proyecto de la comunidad Cundualó, se logró una evaluación general de la situación actual para los distintos factores físicos, bióticos, estéticos y de salud; los mismos que se puede resumirlos así:

3.1.2.1 Factores abióticos

Suelo

El recurso suelo se puede analizar desde la característica agrícola, geo – mecánico y topográfica.

La zona está caracterizada por suelos arcillosos y arenosos en su totalidad.

La topografía de la zona del proyecto incluida la población, presenta una conformación irregular. La comunidad Cundualó se asienta en la cresta divisoria de aguas y la misma línea de conducción se desarrolla a través de una topografía irregular y quebradas al menos en su parte inicial de captación. El sector es montañoso, determinado por contrafuertes y cuchillas características de esta zona de estribaciones.

Como formaciones vegetales características del lugar se encuentran:

Vegetación Natural: variedad de plantas propias de la zona

Cultivos: Papas, maíz, chocho, cebada, choclos, habas, etc.

Aire

La zona del proyecto se caracteriza por la existencia de una vegetación llana y despoblada lo que impide la polución de partículas de polvo en el ambiente.

Agua

La calidad de agua de la fuente elegida para el abastecimiento conserva su calidad natural, además, luego del paso del agua por las turbinas de la planta hidroeléctrica se airea de mejor manera, llegando así a ser apta para el consumo humano.

Clima

Las condiciones climatológicas de la zona se caracterizan por tener un clima frío, con precipitaciones frecuentes en invierno y la temperatura promedio oscila entre los 10°C

3.1.2.2 Factores bióticos

Individuo

Es cada uno de los organismos que vive en un ecosistema tal es el caso de los habitantes de la zona en estudio.

Población

Un conjunto de individuos de la misma especie que viven en un área determinada; por ejemplo los pobladores que viven en el barrio Cundualó.

Comunidad

Cuando en un lugar determinado interaccionan diversas poblaciones se forma una comunidad, por ejemplo, la comunidad de Cundualó.

3.1.3 Identificación y evaluación de impactos

El objetivo de esta fase de los estudios ambientales es identificar los diferentes "factores ambientales" que se verán afectados positivamente y

negativamente durante las etapas de diseño, construcción, operación del sistema de agua potable y saneamiento a implementarse en la comunidad, para en base de ello efectuar la evaluación de su magnitud e importancia, y finalmente definir las medidas de mitigación apropiadas, cumpliendo con su respectivo plan de manejo.

Para asegurar la buena calidad del diseño, durante su construcción se deberá tomar en cuenta los siguientes aspectos:

3.2 Metodología de Evaluación

El método a utilizar en el presente proyecto para evaluar el impacto ambiental será el de Matriz de Leopold, por ser el más difundido y porque además permite una valoración cuantitativa de los impactos; la que posibilita categorizarlos en función de su relevancia.

El primer paso para la utilización de la matriz consiste en la identificación de las interacciones existentes, para lo cual se consideran primero las acciones (columnas) que pueden tener lugar dentro del proyecto en cuestión. A continuación se requiere considerar todos aquellos factores ambientales de importancias (filas), trazando una diagonal en la cuadrícula correspondiente a la columna (acción) y fila (factor) considerados. Una vez hecho esto para todas las acciones, se tendrán marcadas las cuadrículas que representen interacciones (o efectos) a tener en cuenta.

Algoritmo para usar la Matriz de Leopold

- Delimitar el área a evaluar
- Determinar las acciones que ejercerá el proyecto sobre el área (paso 1 número de acciones)
- Determinar para cada acción (paso 2 factores), qué elemento (s) se afecta (n).
Esto se logra mediante el rayado correspondiente a la cuadrícula de interacción.
- Determinar la importancia de cada elemento (paso 3) en una escala de 1 a 10.

- Determinar la magnitud de cada acción de (paso 2 valor de acciones) sobre cada elemento de (paso 3 valor de afectación), en una escala de 1 a 10.
- Determinar si la magnitud de afectación es positiva o negativa.
- Determinar cuantas acciones del proyecto afectan al ambiente, desglosándolas en positivas y negativas.
- Establecer los promedios aritméticos positivos y negativos.
- Determinar cuántos elementos del ambiente son afectados por el proyecto, desglosándolos en positivos y negativos.
- Establecer los promedios aritméticos para encontrar las conclusiones.

La calificación de la intensidad del impacto generado sobre cada factor ambiental por las diferentes actividades del proyecto en su fase de construcción y operación es efectuada asumiendo diferentes rangos de valoración (rango de 1 – 10 mínimo y máximo) respectivamente. En cuanto al valor específico asignado a cada causa – efecto, éste depende del criterio de la persona que efectúa la evaluación. De su parte, cada intersección de causa – efecto (fila – columna) es calificada por la intensidad del impacto generado por la actividad de análisis. Dicha variación se efectúa calificando el impacto según su tipo de acuerdo con los criterios de extensión, duración, reversibilidad y persistencia.

MATRIZ DE LEOPOLD APLICADA AL PROYECTO

FACTORES		A	A	A	A	A	A	A		AF	AF	AGREG
ACCIONES		1	2	3	4	5	6	7		+	-	IMPAC
A		-2	-1	-2	-2	-2		-1		0	6	-21
		2	2	2	3	2		1				

B		-2	-1	-1	-1	-1		-2		0	5	-14
		2	2	1	1	2		2				
C		-1	-2	-2	-3	-3				0	5	-38
		1	2	3	5	4						
D		-1	-1	-1	-1	-2		-1		0	6	-10
		1	1	1	1	2		2				
E				-1	-5	-5	8	-3		1	4	-26
				1	8	8	8	3				
F				7	-2	7	9	-2		3	2	161
				7	5	7	9	4				
G				7	6	8	9	-2		4	1	232
				7	7	8	9	2				
H				7	7	7	5			4	0	220
				7	9	9	9					
Afecciones		0	0	3	2	3	4	0				504
(+)												
Afecciones		4	4	5	6	5	0	5				
(-)												

Agregación		-10	-14	134	32	114	271	-23			504	
Impactos												

ACCIONES	FACTORES AMBIENTALES
1.- Modificación de habitas	A Espacios abiertos primarios
2.- Alteración de capa vegetal	B Recursos hídricos
3.- Construcciones (tomas reservas)	C Cultivos y plantaciones
4.- Excavaciones y Rellenos	D Ganadería
5.- Instalaciones de tuberías	E Viviendas y zonas pobladas
6.- Conexiones domiciliarias	F Salud
7.- Ruido	G Calidad de vida
	H Servicios y organización comunitaria

3.2.1 Interpretación de la Matriz de Leopold

La forma como cada acción propuesta afecta a los parámetros ambientales analizados, se puede visualizar a través de los Promedios positivos y Promedios negativos para cada columna, que son la suma de las cuadrículas cuya magnitud tenga el signo positivo y negativo, respectivamente. Para el caso particular de la acción modificación de habitante, se puede apreciar que ésta no fomenta una mejoría ambiental, puesto que su promedio positivo es nulo, mientras que su promedio negativo no es nulo. Por otro lado se observa que la acción conexiones domiciliarias tiene un promedio positivo de 4 y un negativo de cero, es decir que en términos absolutos esta causa un beneficio ambiental.

Los valores que se registran en el Promedio aritmético indican cuan beneficiosa o productiva es la acción propuesta para el presente sistema de agua potable la acción más beneficiosa es Conexiones domiciliarias, pues registran un promedio Aritmético de 271 (el signo del valor es positivo, por eso es beneficioso) y la más productiva es Alteración de la corteza vegetal, que tiene un valor de -14.

De igual forma que se hiciera para las columnas, las mismas estadísticas deben hacerse para cada fila. En esta matriz se puede apreciar que el parámetro ambiental

más beneficiado es la calidad de vida mientras que la más productiva es cultivos y plantaciones.

En caso particular, la sumatoria de los promedios aritméticos de las columnas da un total de 504. En las filas (factor) se tiene 504. El signo del total es positivo, por lo que se tendrá un beneficio ambiental con la ejecución del proyecto.

ANÁLISIS

- La captación deberá ser diseñada técnicamente ya que existe peligro de contaminación del agua, debido a una mala construcción; y además se debe colocar las seguridades adecuadas para evitar que agentes externos puedan ocasionar daños.
- Como se puede apreciar en el grafico, los efectos negativos son de poca magnitud y sin mucha importancia y que se despliegan en el tercer cuadrante, mientras que los positivos son pocos, pero de gran magnitud e importancia. Es por esta situación que en el balance total, el proyecto de agua potable no representa ninguna amenaza para el medio ambiente, mas, por lo contrario la sumatoria de promedios aritméticos da una cantidad positiva de 504 lo que indica el impacto positivo y benéfico que implica el proyecto.
- No se producirá daño específico al sistema ecológico por extracción de caudales importantes, ya que el caudal requerido es pequeño.
- Para minimizar el impacto producido por ruido o vibraciones que se produzcan, se consideró implantar el tanque de reserva bastante alejado del barrio.
- Durante el estudio se tuvo especial cuidado en cuanto a la protección de la fuente contra la contaminación por causas difíciles de controlar, una de ellas son los animales, sin embargo se debe prevenir que estos no utilicen la misma como bebederos.

3.2.2 IMPACTOS AMBIENTALES POSITIVOS

Como consecuencia lógica, toda obra de infraestructura origina grandes cambios en beneficio de los usuarios, originando impactos positivos entre otros:

- Se pueden reducir los índices de mortalidad infantil; consumiendo agua de mejor calidad.
- Reducción de gastos por tratamiento médico, por causas de enfermedades producidas por el agua de mala calidad.
- Comodidad y satisfacción por la provisión de agua, lo que permite que las personas rindan de mejor manera en las actividades de trabajo.
- Revalorización de las propiedades a servirse por la red de distribución de Agua Potable.

3.2.3 IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS

La construcción y la presencia de este tipo de obras generan impactos negativos, que pueden ser mitigados. Entre los más importantes se tiene:

- Puede haber Contaminación de la fuente aguas arriba de la captación por la escorrentía de los campos agrícolas y la erosión del suelo.
- Generalmente pueden presentar conflictos entre los usuarios de la misma fuente por mal uso o abuso del agua.
- Hay interrupción prolongada o generación de peligro para el tránsito vehicular o peatonal.
- Existe insuficiente colaboración de los futuros usuarios para integrarse al sistema nuevo por la falta de campañas de educación y difusión del proyecto.

3.3 Medidas de Mitigación de los impactos

Una vez identificados y evaluados los impactos, corresponde señalar las medidas que permitan prevenir, controlar y mitigar sus efectos adversos a los diferentes componentes ambientales.

Con la finalidad de contrarrestar los motivos que dan origen a la presencia de impactos negativos en el sistema construido, en la fase de reconstrucción, se recomienda las siguientes medidas de mitigación.

Antes que el sistema entre en su fase de construcción se debe realizar las siguientes actividades:

- ❖ Realizar visitas a la comunidad de promotores sociales, a fin de conocer el sentir de las personas con relación a la reconstrucción del sistema.
- ❖ Promocionar la construcción del sistema, mediante propagandas relacionadas con la ejecución de la obra, aclarando las unidades a construirse, financiamiento y costo del proyecto.
- ❖ Hacer conciencia en el barrio de la importancia que tiene el agua potable.
- ❖ Conformación de grupos de trabajo o mingas, con la finalidad que el usuario sienta que es suyo el sistema y, por lo tanto aprenda a valorarlo, por lo que a futuro se contara con una mejor colaboración en el mantenimiento y conservación del sistema y del ecosistema.

3.3.1 Medidas de mitigación durante la fase de construcción

Para evitar el deterioro de la calidad del aire durante la etapa de construcción del proyecto, se debe tomar medidas tales como:

- ❖ Mantener la tierra que está siendo removida en el sitio de construcción, con adecuada humedad, para que se evite la formación de polvo.
- ❖ Las áreas de depósitos de materiales, tierra y escombros deben ser localizada en sitios apropiados, considerando la dirección del viento, de manera que no se produzca acarreo de material fino hacia predios de viviendas.
- ❖ Cubrir con una lona, en perfectas condiciones de funcionalidad, los materiales que se almacena temporalmente en la vía y área de influencia.

Para evitar que las actividades económicas de la zona sean afectadas por el proyecto en construcción se deberán tomar las siguientes medidas:

- ❖ Estricto cumplimiento de los cronogramas establecidos, para que las molestias e interrupciones no duren más de lo necesario y permitan el abastecimiento diario de bienes y servicios a los sectores afectados por la ejecución de las obras proyectadas; en tal forma que no se produzcan desabastecimientos.
- ❖ Construcción o habilitación de vías auxiliares hacia los sitios que vayan a sufrir periodos largos de incomunicación.
- ❖ Además se plantean varias medidas de control para diversos aspectos adicionales que se suscitan en la etapa de construcción, como son:
 - La contaminación visual del medio es un inconveniente temporal para los moradores. Para reducir este inconveniente se recomienda evitar almacenar grandes volúmenes de material de construcción o desecho, por periodos extensos. Se almacenará el material en alturas no mayores a 1,5m y en extensiones no mayor a 15 metros y permanecerán máximo una semana.
 - Organización de programas de capacitación periódicos, tanto en la etapa de construcción como de operación, para concienciar a la comunidad en el uso adecuado del sistema de agua potable y así mejorar sus condiciones de vida y salud.

3.3.2 Medidas de mitigación durante la fase de operación y mantenimiento

Las medidas de control que se deberán tomar en cuenta en la etapa de operación y mantenimiento son las siguientes:

Anticipar las posibles suspensiones del servicio ocasionada por daños del sistema de agua potable para efectuar las reparaciones correspondientes, de esta manera se reducen al máximo las molestias a los usuarios del sistema.

3.4 Plan de Manejo ambiental

Este plan contempla principalmente algunos aspectos puntuales referentes a la preservación del sistema y a su susceptibilidad.

Entre los puntos más destacados hay que recalcar en cuidado y protección de la captación por parte de los dirigentes de la comunidad y de los usuarios a través de charlas propiciadas por las autoridades locales y gobiernos seccionales a fin de que se preserve la fuente.

3.5 Conclusiones

En resumen del estudio de Impacto Ambiental realizado para el presente proyecto se puede llegar a las siguientes conclusiones.

- La mayoría de impactos negativos planteados durante las fases o etapas de construcción y operación del sistema de agua, no representan riesgo potencial para el medio ambiente y pueden ser superados en su totalidad, con las medidas mitigatorias recomendadas: es decir son medidas de tipo preventivas.
- Los resultados que brinda el estudio de los impactos positivos y negativos indican que los impactos positivos prevalecen sobre los impactos negativos; ya que al dotar a la localidad de un sistema de saneamiento se está preservando la salud, seguridad de sus habitantes y cambios en su forma de vida; concluir el proyecto debe ser el objeto de todos los involucrados.
- Por lo tanto el sistema de agua potable es vitalmente necesario.

**CAPÍTULO 4:
ESPECIFICACIONES
TECNICAS PARA LA
CONSTRUCCION SISTEMAS
DE AGUA POTABLE.**

4.1 ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES

4.1.1 REPLANTEO Y NIVELACION

ALCANCE

Esta sección cubre todo lo relacionado con el replanteo de las diferentes obras que constituirán el sistema de Agua Potable para el barrio Cundualó, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi.

DEFINICIÓN

Replanteo es la localización de un proyecto en el terreno en base a las indicaciones de los planos y libretas topográficas de los estudios realizados, como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIONES

Este trabajo consistirá en efectuar alguna o todas las operaciones siguientes: ubicación y localización del trazado de las obras manteniendo los datos de los diseños, con las alineaciones y cotas indicadas en los planos y respetando estas especificaciones de construcción.

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como teodolito, nivel, cinta métrica, etc. y por personal técnico capacitado y experimentado en las zonas indicadas en los planos o señaladas por el Fiscalizador.

El Contratista o Director de Obra procederá al replanteo de los ejes de la construcción, utilizando cualquiera de los métodos aconsejados y elaborará un cuadro de replanteo que será aprobado por el Fiscalizador.

Considerando que el Sistema de Agua Potable para el Barrio Cundualó, requiere la ejecución de las siguientes obras:

Construcción de las obras de captación tipo vertiente

Construcción de las obras de arte e instalación de tubería de 90 mm, 63 mm y 32 mm en PVC.

Construcción de las obras del tanque reservorio de 100 m³.

Los trabajos de replanteo necesarios efectuar serán los siguientes:

CAPTACIÓN

Para el replanteo de las obras de captación se tomarán en cuenta los siguientes aspectos:

Confrontación de las cotas del proyecto, debiendo respetar las cotas indicadas en los planos.

Se colocará mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número será de 2

CONDUCCIÓN

Para el replanteo de la línea de conducción, se considerará lo siguiente:

Se debe chequear las cotas en el tramo inicial y final de la línea, así como en cualquier punto indicado como crítico, esto es: puntos altos, puntos bajos y aquellos que requieran de un tratamiento especial (pasos de quebradas, vías, anclajes especiales, muros de sostenimiento, etc.), en la línea de conducción.

Se chequeará conjuntamente con el Fiscalizador, la estabilidad del terreno por donde será instalada la línea de conducción, tratando de llevarla por sitios que opongan el menor obstáculo posible. Antes de iniciar la construcción de cualquier tramo el Contratista o Director de Obra con el visto bueno del Fiscalizador definirá el trazado observando los planos del proyecto y recorriendo el terreno.

En la ubicación de tanques rompe presión, válvulas de aire o de desagüe, pasos elevados las cotas serán revisadas cuidadosamente.

En la red de distribución, se tomará en cuenta todos los cruces con obras existentes, tanto superficiales como subterráneas

Se colocará mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número será de 2 por Kilómetro.

RESERVORIO

En la ubicación de las estructuras de los tanques reservorios, se verificará las cotas de implantación y se colocará mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número será de 2 por estructura.

GENERALES

El Contratista replanteará las obras a construirse, partiendo de los hitos dejados durante la ejecución de los estudios. Antes de iniciar estos trabajos, el Contratista verificará conjuntamente con Fiscalización la localización de dichos hitos, comprobando las coordenadas y cotas, quedando el cuidado y conservación de los mismos bajo su exclusiva responsabilidad. De no localizarse los hitos el Fiscalizador procederá a la restitución de estos, en base a las libretas topográficas preparadas durante la ejecución de los estudios. El Contratista o Director de Obra mantendrá estacas de niveles fijos y puntos de referencia con sus respectivos croquis, los cuales serán comprobados cualquier momento por el Supervisor y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropriamente ubicada.

Si por efectos de construcción, pueden alterarse las estacas de replanteo, se utilizarán puntos de reposición inmediata que se colocarán lo suficientemente separados del área de construcción.

Todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no se afecten la vegetación, construcciones, edificaciones, servicios públicos, etc., que se encuentren en las áreas laterales colindantes.

MEDICIÓN Y PAGO

Los trabajos de replanteo y control topográfico incluida la construcción, colocación y mantenimiento de hitos, estacas, u otras referencias serán pagadas de acuerdo con el siguiente detalle:

El replanteo y nivelación de áreas menores a 3000 m², se medirá tomando como unidad el metro cuadrado m² con aproximación de dos decimales.

El replanteo y nivelación de áreas mayores a 3000 m², se medirá tomando como unidad la hectárea con aproximación de dos decimales.

El replanteo y nivelación de ejes de líneas de conducción y redes de distribución, se medirá tomando como unidad el Kilómetro, con aproximación de dos decimales.

4.1.2 DESBROCE Y LIMPIEZA

ALCANCE

Esta sección cubre todo lo relacionado con el desmonte, tala, desbroce, la limpieza, eliminación y disposición final de toda la vegetación, desechos y todos los materiales producto del desbroce y/o limpieza dentro de los límites señalados de todas las áreas en donde se realizarán las obras, excepto de los objetos que se haya especificado que queden en sus lugares. Este trabajo también incluirá la conservación debida, evitando todo daño o deformación, a toda la vegetación y objetos destinados a conservarse.

DEFINICIÓN

Este trabajo consistirá en efectuar alguna o todas las operaciones siguientes: cortar, desenraizar, quemar y retirar de los sitios de construcción los árboles, arbustos, hierbas o cualquier vegetación comprendida dentro de las áreas de construcción y los bancos de préstamos indicados en los planos o que ordene desbrozar el Fiscalizador de la Obra.

ESPECIFICACIONES

Todos los objetos en la superficie y todos los árboles, arbustos, tocones, raíces y otras obstrucciones sobresalientes, que no estén destinadas a permanecer en la obra, deberán ser quitados y/o desbrozados. El Fiscalizador establecerá los límites de la obra y especificará todos los árboles, arbustos, plantas y otros elementos que deben

conservarse, igualmente señalará los sitios fuera de las zonas destinadas a la construcción, donde se debe colocar toda la materia vegetal proveniente del desbroce.

Las acciones de estas especificaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mecánicamente y se efectuarán invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción con la anticipación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstos.

En las zonas indicadas en los planos o señaladas por el Fiscalizador se eliminarán todos los árboles, arbustos, troncos, cercas vivas, matorrales y cualquier otra vegetación, que deba ser eliminada, hasta una profundidad de 30 cm; también se incluye la remoción de las capas de

tierra vegetal hasta la profundidad indicada en los planos o por el Fiscalizador, así como la disposición en forma satisfactoria al Fiscalizador de todo el material proveniente de la operación de desbroce y limpieza, evitando todo daño o destrucción de la vegetación, plantaciones, fuentes de agua y otros, destinados a conservarse de acuerdo al criterio de la Fiscalización.

La disposición final de los materiales que no son aprovechables, de acuerdo con lo señalado por la Fiscalización, deben ser transportados por el Contratista o Director de Obra a los sitios de depósito señalados por el Fiscalizador, para ser enterrados o quemados. No se permitirá el depósito de residuos y escombros en áreas donde sean visibles desde la obra terminada, excepto que se los entierre o esconda de tal manera que no se altere el paisaje.

Los materiales a ser quemados, deben ser depositados apropiadamente de acuerdo a lo que indique la Fiscalización, a fin de conseguir la quema total y evitar cualquier riesgo de incendio, el material deberá quemarse bajo el constante cuidado del personal del Contratista o Director de Obra, en horas adecuadas, donde no haya viento y en forma tal que la vegetación en las inmediaciones, otras propiedades adyacentes o cualquier cosa señalada para permanecer, no sean expuestas a peligro.

Las cenizas serán enterradas y cubiertas con una capa de tierra de por lo menos 0,30 m de espesor.

En el caso de que no se pudiera comenzar o se suspendiera la quema, por orden de Fiscalización, debido a condiciones adversas, el material para ser quemado que estorbe para la continuación del trabajo, será acarreado por el Contratista a lugares provisionales

4.1.2.1 Ejecución de los trabajos de desbroce y limpieza

- Áreas de los trabajos.

Las áreas de los trabajos, previamente aprobados por la Fiscalización y delimitadas en el replanteo, serán desbrozadas y limpiadas antes de iniciar los trabajos de excavación.

- Áreas adyacentes a las obras y taludes

En las áreas adyacentes a las obras y hasta los límites que determine la Fiscalización, se efectuarán la limpieza y remoción de los árboles y rocas sueltas que pueden poner en peligro vidas humanas.

En los taludes se procederá a la limpieza, dejando troncos cortados a ras de suelo

- Áreas sin vegetación

Donde no exista vegetación o exista roca expuesta, no se efectuará ninguna operación de desbroce y limpieza.

Todos estos trabajos deberán realizarse en forma tal que no se afecten la vegetación, construcciones, edificaciones, servicios públicos, etc., que se encuentren en las áreas laterales colindantes.

MEDICIÓN Y PAGO

El desbroce se medirá tomando como unidad el metro cuadrado con aproximación de dos decimales.

No se estimará para fines de pago el desbroce que efectúe el constructor fuera de las áreas de desbroce que se indique en el proyecto, salvo las que por escrito ordene el Fiscalizador de Obra.

Si la quema de material "no aprovechable" no pudo ser efectuada en forma inmediata al desbroce por razones no imputables al constructor, se computará un avance del 90% del desbroce efectuado. Cuando se haga la quema y se termine los trabajos de desbroce, se estimará el 10% remanente.

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE CONSTRUCCION

4.2 EXCAVACION A CIELO ABIERTO Y TRABAJOS DE RELLENO

4.2.1 EXCAVACION

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Los trabajos a ejecutarse en esta sección comprenden el suministro de: mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las excavaciones. Los principales trabajos cubiertos en esta sección son los siguientes:

- Excavación para la cimentación de todo tipo de estructuras como: obra de toma, estructuras del reservorio, cerramientos, tanques rompe-presión y unidades estructurales en general.
- Cualquier otra excavación, a cielo abierto, necesaria para construir las obras objeto del contrato y que lo solicite la Fiscalización.
- El suministro, transporte y colocación de: entibados, soportes, tablestacados y apuntalamientos temporales que sean necesarios para proteger las superficies de las excavaciones y evitar deslizamientos de materiales que pudieren causar daños a personas u obras existentes o en ejecución.

- Acarreo y transporte de los materiales excavados hasta 500 m de transporte libre.
- Protección de las excavaciones.
- La provisión y construcción de todos los medios necesarios para eliminar el agua de las excavaciones
- Construcción de drenes

DEFINICIÓN

Se entiende por excavaciones, en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mampostería, hormigones y otras obras.

En este rubro se trata de toda clase de excavaciones que no sean las de zanjas para alojar tuberías, tales como: excavaciones para drenes, estructuras diversas y cimentación en general.

Además se considerará todo aquello que fuese necesario para desaguar o achicar el agua, entibar o apuntalar.

CLASIFICACION DE LAS EXCAVACIONES

Las excavaciones se clasifican según el tipo de materiales a excavar y tomando en consideración los métodos que se apliquen para ser excavados son las siguientes:

- **Excavación sin clasificar**

Incluye todo material que pueda ser excavado y removido a mano o por medios mecánicos, sin uso de explosivos.

- **Excavación en roca**

Incluye todo material duro y compacto que puede removerse únicamente con el uso de explosivos, cuñas y otros métodos y todo bloque de roca o canto rodado de un volumen superior a 0,25 m³. El uso y tipo de explosivos para remover la roca o cualquier otro método será aprobado previamente por la Fiscalización.

ESPECIFICACIONES

Antes de iniciar los trabajos de excavación el Contratista o Director de obra realizará el desbroce y limpieza y de ser necesario construirá los drenes necesarios del área de construcción.

El Contratista o Director de Obra deberá notificar con suficiente anticipación el inicio de una excavación, a fin de que se puedan tomar datos del terreno original, para determinar la cantidad de obra realizada.

Los trabajos de excavación dado el volumen de obra y la ubicación del proyecto, deben ser realizados con equipos manuales.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, esto es dentro de las dimensiones y límites mostrados en los planos o como lo indique la Fiscalización. Los alineamientos, gradientes y demás dimensiones indicados en los planos serán considerados como requisitos mínimos.

Durante el avance del trabajo y cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio de la Fiscalización, se podrán variar las cotas, alineaciones, gradientes o dimensiones de la excavación, indicadas en los planos u ordenar excavaciones adicionales, si los materiales encontrados dentro de los límites de excavación fijados en los planos o en las áreas adyacentes, no son satisfactorios y pueden comprometer el desarrollo normal de los trabajos y la seguridad del personal.

Después de terminar cada excavación, el Contratista debe informar al Fiscalizador, a fin de que apruebe la profundidad de la excavación y la clase del material encontrado.

En ningún caso se excavará tan profundo que la tierra del plano de asiento sea aflojada o removida. El último material a excavar será removido a pico y pala en una profundidad de 0.50 m. dando la forma definitiva del diseño.

Cuando a juicio de la Fiscalización el terreno en el fondo o plano de fundación tenga poca resistencia o sea inestable, se realizará sobre-excavaciones hasta hallar suelo resistente o se buscará una solución adecuada.

Cuando se realice sobre-excavación, se rellenará hasta el nivel requerido utilizando tierra, material granular u otro material aprobado por la Fiscalización; la compactación se realizará con un adecuado contenido de agua, en capas que no excedan de 15 centímetros de espesor y con el empleo de un compactador mecánico.

Los materiales, producto de la excavación, se colocarán temporalmente a los lados de las excavaciones, pero en tal forma que no dificulten la realización de los trabajos.

En general, todo el material excavado, en la medida que sea adecuado, deberá ser utilizado como relleno. El excedente se deberá eliminar en forma tal que no perjudique la eficiencia o el aspecto de la construcción.

En las excavaciones con presencia de agua, cualquiera que sea su procedencia, el Constructor tomará las debidas precauciones y protecciones para asegurar la realización de los trabajos.

En lo posible, se evitará la ejecución de excavaciones en tiempos lluviosos, caso contrario los trabajos deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias.

Para la colocación de los muros de mamposterías o estructuras de hormigón no habrá agua en las excavaciones hasta después que hayan fraguado los muros y los hormigones, para lo cual se usará cualquier método de desalojo como canales laterales, drenes, bombeo, etc.

Todas las excavaciones para estructuras de hormigón deben realizarse en seco, a menos que se presenten otras condiciones.

El desalojo de agua de las áreas de cimentación, durante el hormigonado se realizará en forma continua de manera que se tenga la cimentación sin agua, por el tiempo requerido para la colocación del hormigón

El material, al nivel aprobado para la base de una cimentación directa, se lo limpiará y labrará hasta obtener una superficie firme y que sea horizontal o escalonada de acuerdo a los planos. Cualquier grieta en un lecho de cimentación será limpiada y llenada con lechada de cemento, conforme ordene el Fiscalizador y a costo del Contratista.

MEDICIÓN Y PAGO

Las excavaciones se medirán en m³ con aproximación de un decimal, determinándose los volúmenes en obra según el proyecto.

Las excavaciones a cielo abierto se medirán en el sitio de excavación, conjuntamente entre el Fiscalizador y el Constructor, antes y después de efectuar la excavación, mediante procedimientos topográficos.

Conceptos del trabajo: los rubros que se dan a continuación se medirán en la unidad indicada para su pago

Excavación en tierra (en seco) en m³

Excavación en tierra (con agua) en m³

Excavación en conglomerado (en seco) en m³

4.2.2 RELLENO

ALCANCE DE LOS TRABAJOS

Los trabajos a ejecutarse en esta sección comprenden el suministro de: equipos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de los rellenos de las obras contempladas en el proyecto, de acuerdo a lo indicado en los planos, a lo aquí especificado y lo que ordene la Fiscalización, los principales trabajos cubiertos en esta sección son los siguientes:

Rellenos requeridos, para rellenos adyacentes a las estructuras y otros rellenos que indique la Fiscalización.

DEFINICIÓN

El relleno es el conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar, las secciones que fije el proyecto, los vacíos existentes entre las estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para alojarlas, o bien entre las estructuras y el terreno natural.

ESPECIFICACIONES

Los rellenos serán realizados, de acuerdo con las líneas, cotas y gradientes, así como con las dimensiones y límites mostrados en los planos, según el proyecto con tierra, grava, arena y cascajo o enrocamiento respectivamente. El material podrá ser producto de las excavaciones efectuadas para alojar la estructura, de otra parte de las obras, o bien de bancos de préstamos, procurándose que el material excavado en la propia estructura, sea utilizado para el relleno.

El material utilizado para la conformación de rellenos, estará libre de troncos, ramas, etc., y de toda materia orgánica. La Fiscalización aprobará el material que se empleará en el relleno.

La formación de rellenos de tierra u otro material se sujetará, según el tipo de relleno, a estas especificaciones.

Los rellenos permanentes a ejecutar sobre terrenos inundados, serán realizados después de drenar y secar estos terrenos, mediante bombas, sub drenes u otros sistemas.

- RELLENO SIN COMPACTAR

Es el depósito del material con su humedad natural, sin compactación alguna, salvo la que se produce su propio peso.

Esta operación podrá ser ejecutada indistintamente a mano o con el uso de equipo mecánico, cuando el empleo de éste no dañe la estructura.

- RELLENO COMPACTADO

Es el que se forma colocando capas horizontales uniformes y continuas, no mayores de 20 cm con la humedad óptima que requiera el material.

Cada capa será compactada uniformemente mediante el empleo de pisones de mano o neumáticos hasta obtener la máxima compactación.

Se debe suspender la ejecución del relleno, ante la presencia o amenaza de lluvias, para lo cual el Contratista debe conformar la superficie del relleno para facilitar el drenaje.

- RELLENO DE ESTRUCTURAS

Una vez terminada la estructura, el relleno que se deba colocar adyacente y/o atrás de las estructuras, se lo deberá compactar hasta que llegue a tener la máxima densidad seca. Esta densidad se deberá conseguir, utilizando una apisonadora manual o de acción mecánica controlada manualmente

El relleno se efectuará por capas con material de relleno seleccionado y, de no señalarse en los planos, con material de relleno permeable.

La compactación del relleno adyacente a las estructuras, no se deberá comenzar antes de que hayan transcurrido 14 días después del vaciado del hormigón o de haberse levantado la mampostería.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras, en capas horizontales uniformes de un espesor no mayor a 20 cm., el espesor mínimo del relleno será de 60 cm. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación colocándolo en capas de 20 cm. Como máximo, la última capa no debe tener en ningún caso rocas o piedras.

El material de relleno se colocará a ambos lados y a lo largo de las estructuras en capas horizontales de espesor no mayor a 20 cm. Cada capa será humedecida y oreada para alcanzar el contenido óptimo de humedad y luego compactada con apisonadores mecánicos aprobados por el Fiscalizador, hasta que se logre la densidad requerida.

Cuando por la naturaleza del trabajo no se requiera un grado de compactación especial, el material se colocará en las excavaciones apisonándola ligeramente en capas sucesivas de 20 cm. colmándolo y dejando sobre ella un montículo de 15 cm. sobre el nivel natural del terreno o de la altura que ordene el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

- **RELLENO PARA FORMACIÓN DE FILTROS O DRENES**

Bajo las estructuras que indiquen los planos se ejecutarán rellenos con grava para drenes, siguiendo las líneas, pendientes y espesores indicados en los planos o como lo ordene la Fiscalización, al igual que la granulometría.

Los rellenos con grava, arena o piedra triturada para la formación de drenes o filtros, tendrá la granulometría indicada en los planos.

Estos materiales serán cribados y lavados si fuera necesario. Para la formación de filtros o drenes los materiales serán de origen pétreo, duro, durable y sano, libre de materiales vegetales, grumos y otros materiales indeseables, los cuales serán colocados de tal forma que las partículas de mayor diámetro se coloquen en contacto con la estructura y las de menor diámetro en contacto con el terreno natural, salvo indicaciones en contrario del proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO

La medición de los rellenos se efectuará en el sitio de colocación del mismo y una vez que se hayan comprobado los niveles, alineaciones y cuando los rellenos hayan sido previamente aprobados por la Fiscalización.

La formación de relleno se medirá tomando como unidad el m³ con la aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados, de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

La medición y pago de los rellenos hechos por el Constructor con el material producto de las excavaciones de estructuras se hará de la siguiente forma:

- a. Cuando el material producto de la excavación se utilice simultáneamente a ella para la formación de rellenos compactados dentro de la zona de construcción, dicho trabajo se estimará y pagará al Constructor de acuerdo con el concepto de trabajo Relleno de estructuras, compactado con pisón de mano o neumático, formado con materiales producto de la excavación de estructuras.
- b. Adicionalmente a todos los conceptos enunciados anteriormente, se estimará y pagará al Constructor el sobre acarreo del material de excavación utilizado

en la formación de rellenos fuera de la zona de construcción, cuando esto sea necesario por condiciones de proyecto, de acuerdo con las estipulaciones del Contrato.

ESPECIFICACIONES TECNICAS DE CONSTRUCCION DE OBRAS

ESPECIFICACIONES TECNICAS GENERALES DE LOS MATERIALES TRABAJOS EN HORMIGON

4.3 HORMIGONES

ALCANCE

Esta sección cubre todos los requisitos y procesos para el suministro de materiales, mano de obra, equipos y encofrados, así como la preparación, transporte, colocación, acabado, curado y mantenimiento del hormigón.

DEFINICIÓN

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla adecuada de cemento portland tipo I según la Especificación ASTM-C 150, con agregados fino y grueso, agua y aditivos aprobados por la Fiscalización.

CLASIFICACION DEL HORMIGÓN

TIPO HORMIGON	DE	TAMAÑO MAXIMO AGREGADO mm PULG	RESISTENCIA A LOCALIZACION DEL LA COMPRESION A LOS 28 DIAS Mpa Kg/cm ²	
A		51 (2'')	21 (210 Kg/cm ²)	Estructuras especiales, muros fundaciones,

B	38 (11/2")	21 (210 Kg/cm ²)	Obras de arte de hormigón para drenaje.
C	38 (11/2")	30 (300 Kg/cm ²)	Estructuras Tanques y Obras anexas Columnas y otras estructuras especiales
D	38 (11/2")	14 (140 Kg/cm ²)	Rellenos no estructurales, caminos, replantillos, veredas, de áreas de construcción Hormigón Masivo Hormigón de relleno
D1	50 (2")	21 (210 Kg/cm ²)	
CICLOPEO	254 (10")	21 (210 Kg/cm ²)	

TIPOS DE HORMIGONES

- HORMIGÓN CICLÓPEO

Es el hormigón simple, en el cual hasta el 40% del volumen de la estructura está ocupado por piedra desplazante. El tamaño máximo de la piedra desplazante podrá ser de hasta una tercera parte de la dimensión mínima de la estructura en el sitio de colocación de la piedra, pero no mayor de 25 cm., de preferencia la piedra será angular de tamaño variable entre 10 y 25 centímetros de diámetro.

La separación mínima entre piedras no podrá ser menor a 10 cm.

La separación mínima entre piedras y encofrado no podrá ser menor a 15 cm.

El 60% restante del volumen de la estructura será relleno con hormigón tipo B, con una resistencia $f^c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ El hormigón ciclópeo tiene una resistencia a los 28 días de 140 Kg/cm^2 .

Para construir se coloca primeramente una capa de hormigón simple de 15 cm de espesor, sobre la cual se coloca a mano una capa de piedra, sobre esta otra capa de hormigón simple de 15 cm y así sucesivamente. Se tendrá cuidado para que las piedras no estén en ningún momento a distancias menores de 10 cm entre ellas y los bordes de las estructuras.

La dosificación de hormigón varía de acuerdo a las necesidades:

- a. De dosificación 1:3:6 y que es utilizado regularmente en muros de sostenimiento de gran volumen, cimentaciones de mayor espesor y otros.
- b. De dosificación 1:2:4 y que es utilizada regularmente en obras hidráulicas y estructuras voluminosas resistentes.

- **HORMIGÓN SIMPLE**

Es el hormigón en el que se utiliza ripio de hasta 5 cm de diámetro y desde luego tiene todos los componentes de hormigón.

La dosificación del hormigón varía de acuerdo a las necesidades

- a. Hormigón simple de dosificación 1:3:6, cuya resistencia a los 28 días es de 140 kg/cm^2 y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes de tubería.
 - a. Hormigón simple de dosificación 1:3:6, cuya resistencia a los 28 días es de 140 kg/cm^2 y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes de tubería.
 - b. Hormigón simple dosificación 1:2:4, cuya resistencia a los 28 días es 210 kg/cm^2 y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.
 - c. Hormigón simple de dosificación 1:1,5:4,1 y que es utilizado regularmente en estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

HORMIGÓN ARMADO

Es el hormigón simple al que se añade acero de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

4.3.1 FABRICACION DEL HORMIGÓN

Generalidades: El constructor deberá disponer del equipo de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento, de tal manera de alcanzar un esfuerzo mínimo de rotura a los 28 días de $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

Agregados: Para los diferentes tamaños, se podrá utilizar un dispositivo de pesaje individual o acumulativo. En los compartimientos, los agregados deberán tener un contenido uniforme de humedad.

Cemento: La dosificación del cemento se la hará al peso, automática y separadamente de los otros ingredientes. No se permitirá el pesaje acumulativo con los agregados.

Agua: Se la dosificará al peso o al volumen. Una instrumentación adecuada deberá permitir su medición, según los requerimientos en cada mezcla.

Aditivos: El equipo de dosificación deberá corresponder a las recomendaciones de los fabricantes de aditivos. Poseerá un sistema de medida de dosificación que permitirá variar la cantidad de descarga, según convenga.

El hormigón consistirá de cemento, agregados clasificados, y agua debidamente mezclada. El hormigón de cada mezcla deberá satisfacer el requisito de resistencia de 28 días.

A menos de que fuere necesario y una vez aprobado por el Fiscalizador, se utilizará cemento distinto al ordinario Tipo I.

Las proporciones precisas serán decididas por los resultados de las mezclas de prueba hecha con el cemento, agregados y agua a ser usados en las obras. Los contenidos de cemento serán los mínimos permitidos.

DOSIFICACIÓN

Generalidades: La dosificación podrá ser cambiada cuando fuere conveniente, para mantener la calidad y resistencia de hormigón requerido en las distintas estructuras o para afrontar las diferentes condiciones que se encuentren durante la construcción.

ESPECIFICACIONES

Proporción de las mezclas y ensayos. La resistencia requerida de los hormigones se ensayará en muestras cilíndricas de 13,5 cm (6") de diámetro por 30,5 cm (12") de alto, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM C 172, C-192, C-39 .

Los resultados de los ensayos a compresión, a los 7 y 28 días, deberán ser iguales a las resistencias especificadas; y, no más del 10% de los resultados de por lo menos 20 ensayos (3 cilindros por cada ensayo; 1 se ensayará a los 7 días y los dos restantes a los 28 días), deberán tener valores inferiores al promedio.

Las mezclas frescas de hormigón deberán ser uniformes, homogéneas y estables, no expuestas a segregación y que garanticen la estabilidad y durabilidad de las estructuras. Su consistencia será definida por el Fiscalizador, y será controlada encampo por el método Factor de Compactación de ACI, o por los ensayos de asentamiento.

Todos los ensayos que permitan ejercer el control de calidad de las mezclas de concreto, deberán ser efectuados por el Fiscalizador, inmediatamente después de la

descarga de las revolvedoras. El envío de los tres cilindros para cada ensayo se hará en caja de madera.

RELACIÓN AGUA/CEMENTO. Será determinada por las mezclas de prueba; en ningún caso la relación agua/cemento usada en las obras, excederá en un 10% de la determinada en las pruebas.

Si el hormigón presentase alguna zona defectuosa o contaminada, ésta deberá ser completamente removida.

Para el proceso de limpieza se podrá utilizar cualquier método conocido por el Fiscalizador, como por ejemplo entre otros: picado, chorro de agua y aire a alta presión, chorros de arena húmeda a alta presión, etc. Inmediatamente antes de la colocación de hormigón, la zona de contacto será preparada cuidadosamente; se la deberá lavar, cubrir de una pasta de cemento, y por último con una capa de mortero de aproximadamente 1 cm de espesor, cuyas características serán iguales a las del hormigón a colocarse excluido el agregado grueso.

4.3.2 COLOCACION DEL HORMIGÓN

No se colocará el hormigón mientras los encofrados de obra, no hayan sido revisados y de ser necesario, corregidos, y mientras todo el acero de refuerzo no esté completo, limpio y debidamente colocado en su sitio.

Colocación (vaciado): Para la ejecución y control de los trabajos, se podrá utilizar las recomendaciones del ACI-59 o las especificaciones del ASTM. El Contratista o Director de Obra deberá notificar al Fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el plan y equipos ya aprobados. Todo el proceso de vaciado, a menos que se justifique para algún caso específico, se realizará bajo la presencia del Fiscalizador.

En caso de interrupción en el proceso de vaciado continuo, el Contratista procurará que esta se produzca fuera de la zona crítica de la estructura, o en su defecto

procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada o ejecutada, según los requerimientos del caso. Para la colocación de una misma clase de hormigón, se usarán los métodos y equipos más convenientes.

El hormigón será compactado al máximo practicable de densidad, libre de acumulamientos de agregado grueso o aire entrampado y óptimamente acomodado a las formas del encofrado y de los elementos embebidos.

El equipo de compactación, su operación y utilización estarán sujetos a la aprobación del Fiscalizador.

El hormigón será transportado y colocado de modo que no ocurra contaminación, segregación o pérdida de los materiales constituyentes.

El hormigón será depositado en capas horizontales de espesor uniforme, compactando cada capa antes de colocar la otra.

Inmediatamente terminada la compactación, y durante los 7 días siguientes, el hormigón deberá ser protegido contra efectos dañinos, incluyendo lluvia, cambios rápidos de temperatura, reseco y radiación directa de la luz solar. Los métodos de protección usados deberán ser aprobados.

4.3.4 CURADO DEL HORMIGÓN

Generalidades: El Contratista o Director de Obra deberá contar con los medios necesarios para efectuar control de humedad, temperatura, curado, etc. del hormigón especialmente durante los primeros días después del vaciado, a fin de garantizar un normal desarrollo del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del hormigón.

ESPECIFICACIONES

El curado del hormigón podrá ser efectuado de manera general utilizando los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie endurecida, recubrir las superficies con capas de arena que se mantengan humedecidas.

Curado con agua. Los hormigones curados con agua deberán ser mantenidos húmedos durante el tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido para prevenir cualquier daño que pudiera ocasionar el humedecimiento de superficie y, continuamente hasta completar el tiempo especificado de curado o hasta que sea cubierto de hormigón fresco.

La protección para superficies terminadas, permanentemente expuestas a la vista, no deberá ser aplicada directamente a la superficie hasta que el hormigón se haya endurecido lo suficiente para resistir las marcas. El Contratista o Director de Obra deberá proveer todos los soportes necesarios para mantener libre la superficie del hormigón donde se requiera de la protección establecida.

4.3.5 ACABADO DEL HORMIGÓN

ESPECIFICACIONES

Para superficies que están permanentemente expuestas a la vista, las formaletas serán cubiertas con planchas gruesas, con bordes cuadrados dispuestos en un patrón uniforme. Alternativamente, madera contrachapada o paneles de metal podrán ser utilizados si están libres de defectos que puedan restar la apariencia general de la superficie terminada. Las juntas entre tablas y paneles serán horizontales y verticales, a menos que fuere indicado de otra manera. Este acabado deberá ser de tal forma, que no requiera rellenado general de huecos en la superficie ni protuberancias. Decoloración de la superficie y otros defectos menores serán corregidos por métodos aprobados.

Todas las aristas expuestas serán chaflanadas y deberán ser de 25 mm x 25 mm, a menos que se muestre de otra manera en los planos.

Hoyos de clavos, huecos pequeños, y porosidades menores de la superficie, podrán ser llenadas mediante pulimento con cemento y mortero de arena de la misma

riqueza del hormigón. El tratamiento será hecho inmediatamente después de la remoción del encofrado.

4.3.6 PRUEBA DE HORMIGÓN Y CONTROL DE CALIDAD

ESPECIFICACIONES

Laboratorios: Todos los ensayos que el Fiscalizador juzgue necesario para efectuar un control de los trabajos con hormigones, serán realizados por la Fiscalización.

Los resultados del laboratorio deberán ser considerados como definitivos y constituirán evidencia suficiente para aprobar o rechazar material o procedimiento de trabajo.

El Fiscalizador decidirá, según convenga, la frecuencia de los ensayos y proporcionará al Contratista una copia de todos los resultados obtenidos.

Los cilindros de prueba serán hechos, curados y probados de acuerdo con las normas ASTM C31, C39, C172.

En cada fundición de hormigón colocado, se probarán como mínimo 3 cilindros, 1 de los cuales se probará a 7 días y 2 a 28 días. El Fiscalizador podrá ordenar la toma de un mayor número de cilindros, según se requiera.

4.361 REPARACIÓN DEL HORMIGÓN

Toda reparación del hormigón será realizada por gente experimentada, bajo la aprobación y presencia del Fiscalizador y en el lapso de 24 horas, después de quitados los encofrados. las imperfecciones serán reparadas de tal manera que se produzca la uniformidad, textura y coloración del resto de la superficie, para estar de acuerdo con las especificaciones sobre acabados.

Según los casos, para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, mortero, hormigón incluyendo aditivos tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa,

todo el volumen comprometido deberá ser reemplazado a satisfacción del Fiscalizador.

4.3.7 MEDICIÓN Y PAGO

El hormigón será medido en metros cúbicos con un decimal de aproximación.

Determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

4.4 TRABAJOS DE DOBLADO Y COLOCACIÓN DEL ACERO DE REFUERZO

ALCANCE

Esta sección cubre el suministro, transporte, preparación e instalación del acero de refuerzo para hormigón estructural que comprende: varillas en distintos diámetros y alambre a ser utilizados en las obras permanentes del proyecto

DEFINICIÓN

Es el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación del hormigón armado.

El constructor suministrará todo el acero de acuerdo a la cantidad y a la calidad estipulada en los planos. Estos materiales serán nuevos y aprobados por la Fiscalización.

ESPECIFICACIONES

El Contratista suministrará todo el acero estructural de acuerdo a la cantidad y calidad estipulada en los planos, comprobará además y completará de ser el caso los planos y datos de detalle de las armaduras de refuerzo, los cuales incluirán la localización de las varillas, diagramas de doblado, traslape y planillas de hierros con sus dimensiones y pesos correspondientes, a fin de facilitar su preparación e instalación.

El límite de fluencia del hierro será $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$.

El acero de refuerzo será almacenado en lugares cubiertos y depositados sobre alfajías de madera, para evitar el contacto con el suelo.

4.4.1 Colocación del acero estructural.

El acero de refuerzo para ser colocado debe estar limpio y libre de: óxido suelto, lechada de cemento, imperfecciones, rajaduras, escamas, grasa, arcilla, pintura o cualquier materia extra que pueda reducir o destruir la adherencia con el hormigón..

Todo hierro estructural una vez colocado en obra, llevará una marca de identificación que concordará con aquellas establecidas en los planos estructurales.

Todo el hierro estructural será de las dimensiones establecidas, colocado en obra, como se especifica en los planos estructurales. Los estribos u otros hierros que estén integrados con otra armadura, serán debidamente asegurados con alambre galvanizado negro No. 16 en doble lazo, los extremos del cual serán colocados hacia el cuerpo principal del hormigón a fin de prevenir cualquier desplazamiento.

Todo el acero estructural será colocado en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento y ligadura. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los planos o en estas especificaciones, la armadura de cualquier elemento sea menor a la especificada.

Toda armadura será aprobada por el Fiscalizador, antes de la colocación del hormigón y estarán seguras, firmes y en su posición correcta mediante el empleo de espaciadores, sillas y colgadores metálicos asegurados con el alambre especificado, resistente para evitar deformaciones bajo la acción de la carga total.

En todas las superficies de cimentación, la armadura tendrá un recubrimiento mínimo de 5 cm., en ningún caso para miembros estructurales se permitirá un recubrimiento mínimo de acuerdo con la Norma ACI-318.

Cuando sea necesario unir la armadura en otros puntos que los establecidos en los planos, se empleará una longitud mínima de traslape 24 veces al diámetro de la varilla, para varillas de compresión y 36 veces diámetros para varillas de tracción. En tales uniones las varillas estarán en contacto y sujetas con alambre galvanizado. Se debe evitar cualquier unión o empate de la armadura en los puntos de máximo

esfuerzo. Las uniones deben tener un empalme suficiente, a fin de transmitir los esfuerzos de corte y adherencia entre varillas.

Toda armadura o característica de éstas serán comprobadas con la planilla de hierros de los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo se consultará con el Fiscalizador.

El refuerzo será cortado y doblado en frío de acuerdo a las dimensiones y radios de curvatura dadas en el resumen de barras de la planilla de hierros y en una forma que no perjudique al material.

Las barras de refuerzo trabajadas en frío, una vez dobladas no serán enderezadas o nuevamente dobladas.

El refuerzo será colocado y mantenido en la posición mostrada en los planos. Todas las barras interceptadas deberán ser atadas junto con alambre de hierro suave de 1,625 mm de diámetro mínimo.

No se verterá hormigón antes que la fiscalización haya inspeccionado, verificado y aprobado la colocación de acero de refuerzo. No se admitirá la colocación de barras sobre capas de hormigón fresco, ni la reubicación o ajuste de ellas durante la colocación del hormigón. El Espaciamiento mínimo entre las armaduras y los elementos empotrados en el hormigón, por ejemplo tuberías, será igual a 1 1/2 veces el tamaño máximo del agregado.

MEDICIÓN Y PAGO

La cantidad de acero de refuerzo instalado y embebido en el hormigón a satisfacción de la Fiscalización se determinará, en kilogramos, de acuerdo a las planillas de hierro y los planos de detalle preparados por el Contratista y aprobados por Fiscalización.

En la medición para el pago se tomará en cuenta los traslapes que aparezcan en los planos de detalle entregados por el Contratista y aprobados pro Fiscalización.

Los espaciadores, sillas metálicas y otros elementos de refuerzo no representan costo adicional al precio del acero de refuerzo, al igual que el cortado y doblado, y no serán pagados aparte.

4.5 ENCOFRADOS

ALCANCE

Esta sección cubre todos los requisitos y procesos para la preparación e instalación del encofrado a ser utilizados en las obras del proyecto

DEFINICIÓN

Se entenderá por encofrados las formas volumétricas que se confeccionan con piezas de madera, metálicas o de otro material resistente para que soporten el vaciado del hormigón, con el fin de moldearlo a la forma prevista.

ESPECIFICACIONES

Generalidades: Se utilizarán encofrados cuando sea necesario confinar al hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones indicadas en los planos, deberá tener suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones resultantes del vaciado y vibrado del hormigón. Será sellado herméticamente para evitar la pérdida del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón, deberán encontrarse completamente limpias, libres de toda sustancia que no fuere especificada, exento de bordes agudos y defectos e imperfecciones. Los ángulos interiores de aquellas superficies y lados como en juntas por ejemplo, no requerirán los bordes chaflanados a menos que se indique en los planos.

Para los encofrados se podrá utilizar madera contrachapada, tabla rústica que luego proporcione superficies lisas sin deterioro químico o de coloración.

Sujeción de encofrados. Los tirantes de sujeción embebidos se los dispondrá de tal manera que, al moverse los encofrados, se evite el despostillamiento de las caras del hormigón. Si estos se produjeran se deberá rellenarlos y separarlos inmediatamente.

El sistema de sujeción y apoyo o cimentación de los encofrados deberá evitar su asentamiento o deformación superior a lo especificado, así como su desplazamiento de las líneas definidas en los planos.

Remoción de los encofrados.

Para facilitar la operación de curado y permitir la más pronta reparación de las imperfecciones de las superficies de hormigón, el Fiscalizador autorizará la cuidadosa remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial y prevenir su desprendimiento; cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente; se efectuará el tipo de curado apropiado.

El Contratista o Director de Obra será responsable por el diseño de todo el encofrado.

Los encofrados deberán incluir todas las formaletas permanentes o temporales, requeridas para que el hormigón pueda ser vaciado, compactado y que mientras permanezca soportado por las formaletas, se conforme con exactitud a la forma, posición y nivel requerido y a las terminaciones especificadas.

Deberán tomarse las precauciones necesarias para mantener la estabilidad de los encofrados y el ajuste de las juntas durante las operaciones de vibración.

Basuras, desperdicios y agua deberán ser removidos del interior de las formaletas, antes de que el hormigón sea vaciado, a través de las aberturas temporales provistas en los encofrados. Las superficies interiores de las formaletas deberán ser cubiertas con un material aprobado para prevenir adhesión al hormigón; este material no debe entrar en contacto con los refuerzos, pudiendo ser parafina o aceite, tratando de evitar la formación de manchas o reacciones adversas del cemento en la superficie del hormigón, facilitando la posterior remoción de los encofrados.

La preparación de los encofrados deberá ser aprobada antes de que el hormigón sea vaciado.

Los encofrados solo serán retirados después de que el hormigón haya alcanzado sus condiciones de trabajo o en el tiempo que indique la Fiscalización, en todo caso se

realizará cuando la resistencia del hormigón sea tal que se evita la formación de fisuras, grietas, desconchamiento o ruptura de aristas, esta operación se realizará sin choque, vibración u otros daños al hormigón.

Toda imperfección será inmediatamente corregida.

MEDICIÓN Y PAGO

Los encofrados se medirán en metros cuadrados con aproximación a un decimal. Al efecto se medirán directamente en su estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para fines de pago las superficies de encofrados empleados para confinar hormigón que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de encofrado.

La obra de madera requerida para sustentar los encofrados para la construcción de losas de hormigón, se determinarán en función del volumen de hormigón de la losa y será la que resulte de multiplicar dicho volumen por el precio unitario señalado en el contrato para los conceptos de trabajo correspondiente, y tomando como altura a pagar la altura media de la obra en metros.

4.6 MAMPOSTERÍA

DEFINICIÓN

Mampostería es la unión de ladrillos por medio de morteros. Los ladrillos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos y bloques.

ESPECIFICACIONES

Mampostería de ladrillo (38 x 18 x 7 cm): aplicable a muros de plantas arquitectónicas acotadas a 20 cm.

Se asentarán los ladrillos con su dimensión longitudinal perpendicular al eje del muro.

Las piezas se colocarán humedecidas, en hiladas continuas, con sus juntas verticales alternadas.

Los ladrillos se asentarán sobre un tendal de mortero con una mezcla de una parte de cemento portland y seis partes de arena (1:6), generalmente es de mayor espesor que el que se desee usar en las demás juntas horizontales, normalmente entre 10 y 15 mm.

No se aceptará la obra si hay desviaciones superiores a 20 mm respecto al total del muro, en cuanto a su alineamiento controlado por replanteo, en cada muro.

No se aceptarán variaciones superiores a 2 mm por metro en la horizontalidad de las hiladas.

La mampostería será construida a las líneas y niveles mostrados en los planos.

MEDICIÓN Y PAGO

Las mamposterías de ladrillo serán medidos en metros cuadrados con aproximación de un decimal determinándose la cantidad directamente en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las ordenes del Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del Contrato.

4.7 ENLUCIDOS

DEFINICIÓN

Es la colocación de una capa de mortero de arena-cemento, en paredes, tumbados, columnas, vigas, etc. con el objeto de obtener una superficie regular, uniforme y limpia.

ESPECIFICACIONES

El enlucido se compone de dos capas de mortero grueso de 1 cm de espesor, 1 capa de mortero fino y una lechada de cemento.

a. Para el mortero grueso se empleará arena de granulometría 0-3 mm, en una relación cemento-arena de 1:2.

b. El enlucido fino deberá componerse de arena de granulometría 0-1 mm y se aplicará con un espesor de 0,5 cm. La relación cemento-arena será de 1:1.

c. Sobre el enlucido fino se aplicará una lechada de cemento (una parte de cemento y una parte de agua), que se alisará cuidadosamente.

Las superficies de ladrillo y hormigón en paredes, columnas, tumbados, serán enlucidas, según se indique en los planos respectivos.

Las superficies se limpiarán y se humedecerán antes de aplicar el enlucido; serán ásperas y con un tratamiento que produzca la adherencia debida.

Los enlucidos se realizarán en una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación dependerá de la superficie que se vaya a cubrir. La Fiscalización determinará la dosificación del mortero.

La primera capa tendrá un espesor promedio de 1,5 cm de mortero y no excederá 2 cm ni será menor de 1 cm.

Luego se colocará una segunda capa de enlucido y después una pasta de agua y cal apagada o de sementina, o de agua y cemento.

Las superficies obtenidas serán regulares, uniformes, sin fallas, grietas o fisuras y despegamientos que se detecten al golpear con un pedazo de madera la superficie.

Las intersecciones de dos superficies serán en líneas rectas o en tipo "medias cañas", perfectamente definidos; para lo cual se utilizará guías, o reglas niveladas y aplomadas.

En voladizos se trabajará un canal para botar aguas, de 1 cm de profundidad de tipo "media caña" en el borde exterior de la cara interior.

La Fiscalización indicará el uso de aditivos en el enlucido para impermeabilización.

Clases de enlucidos:

a. Liso: la superficie es uniforme, lisa y libre de marcas; las esquinas y ángulos bien redondeados. Se trabaja con lianas o paletas de metal o de madera.

b. Champeado: la superficie es áspera, pero uniforme; puede realizarse con grano grueso, mediano o fino. Se trabaja a mano, con malla o a máquina.

- c. Paleteado: La superficie es rugosa, entre lisa y áspera, pero uniforme. Se trabaja con liana o paleta y esponja, escobilla u otros. Puede realizarse con acabado grueso, mediano o fino.
- d. Listado o terrajado: La superficie es en relieve o tipo liso; puede realizarse con moldes de madera de latón, con ranura de acuerdo al diseño.
- e. Revocado: Las superficies son enlucidas en sus uniones. Antes del revoque se regularizarán los mampuestos y sus uniones. las superficies enlucidas serán secadas al aire y quedarán aptas para recibir la pintura.

Se deberá cuidar que el enlucido permanezca húmedo, durante el tiempo necesario, a fin de evitar grietas de construcción.

MEDICIÓN Y PAGO

Los enlucidos serán medidos en metros cuadrados con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directamente en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del Contrato

ESPECIFICACIONES DE OBRAS DE METAL

4.8 ESTRUCTURAS METÁLICAS

4.8.1 CERRAMIENTOS

ESPECIFICACIONES

Las cercas permanentes serán del tipo de cerramiento de malla y de las dimensiones mostradas en los planos o establecidas por el Fiscalizador.

Los postes, riostras y puntales deberán ser galvanizados de acuerdo a las especificaciones contenidas en la norma ASTM A 123. La distancia entre postes será la indicada en los planos o la recomendada por el fabricante.

Los postes para puertas y portones deberán ser fabricados de tubos que se ceñirán a los requerimientos de ASTM A 120 que cuenten con la aprobación del Fiscalizador.

La malla de alambre que se utilice en cercados deberá ser malla de acero galvanizado de acuerdo a las especificaciones AASHO M 181.

La malla debe ser galvanizada en caliente después de tejida. El alambre utilizado en la fabricación de la malla deberá ser de calibre 11 para todas las cercas de 2 metros o menos de altura.

La malla de alambre será sostenida entre los postes por el alambre de tensión superior y el de tensión inferior en la base.

ESPECIFICACIONES GENERALES DE LA TUBERIA DE CONDUCCIÓN

4.9 EXCAVACIÓN DE ZANJAS

DEFINICIÓN

Se entenderá como excavación de zanjas las que se realicen según el proyecto para alojar las tuberías de la tubería de conducción, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el re plantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones, colocación adecuada y la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluyendo igualmente las operaciones que deberá efectuar el constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación, cuando se requiera.

ESPECIFICACIÓN

Trabajo que debe realizarse: El Contratista o Director de Obra adquirirá todos los materiales y mano de obra, herramientas, plantas y equipos requeridos para la excavación y relleno de las zanjas, para las tuberías de la conducción, interconexiones, así como las piezas especiales, válvulas de compuerta, cajas metálicas para válvulas y para la limpieza y evacuación de los materiales excavados

sobrantes; todo esto de acuerdo con los planos confeccionados para el objeto, de manera que el trabajo quede completo y listo para la operación.

Planos: La localización y detalles de las tuberías de conducción, interconexiones, están indicados en los planos respectivos.

Zanjas: Se excavarán las zanjas de acuerdo con las alineaciones y gradientes necesarias. la profundidad se ceñirá a lo indicado en los perfiles longitudinales.

Antes de excavar la zanja en un determinado tramo, deberán considerarse los diámetros de las tuberías que vayan en cada una de las interconexiones, para determinar la profundidad de dicha excavación. La profundidad de la zanja será de 1,20 m, para tuberías de diámetro 90 mm y 50 mm.

Para las uniones deberán efectuarse excavaciones adicionales en las cuales quepan las mismas; se procederá igual en caso de anclajes, válvulas, etc.

El lecho de la zanja será uniforme cuando el lecho pase por terreno rocoso, la roca se excavará 10 cm más de la rasante final del canal y este espacio deberá rellenarse con material seleccionado, aprobado por el fiscalizador, de modo de hacer una cama en la cual apoyará el tubo.

Las zanjas para tuberías que lleven agua a baja presión deberán ser excavadas a una profundidad suficiente para asegurar, después de la consolidación del relleno, una profundidad mínima normal de cubierta de 1 m, medido desde la superficie del terreno a la llave de la tubería; donde se requiera que la tubería sea colocada a una profundidad que no permita que esta condición sea satisfecha, la tubería será protegida como se indica en los planos o como proponga el Contratista, con la aprobación del Fiscalizador.

El material resultante de la excavación será colocado en tal forma que no interfiera al trabajo y el libre movimiento de los peatones.

Cuando aparezcan rocas o molones en la zanja, los lados de ésta deberán ser recortados de tal forma que cuando el tubo sea colocado al nivel y alineamiento correcto, ninguna proyección de roca sobresalga 100 mm fuera de la pared de la tubería en ningún punto.

La base para cimentación de tubería será de material granular de acuerdo al tamaño de la tubería.

Ancho de las zanjas: El ancho de la zanja será lo suficientemente amplio de forma que permita el libre trabajo de los obreros colocadores de tubería.

El ancho mínimo de las zanjas para tuberías, debe ser 0,60 m más el diámetro exterior del tubo sin entibados.

Fondo de la zanja: El fondo de la zanja deberá hallarse limpio y libre de piedras y terrones, de modo que los tubos se apoyen uniformemente sobre el suelo en toda su longitud.

Cuando el fondo de la zanja sea rocoso, se excavará hasta una profundidad mínima de 8 cm por debajo del nivel requerido y luego se la rellenará con tierra o arena perfectamente apisonada, hasta el nivel fijado.

Al hacer la excavación de los cimientos para rompe presiones o cajones medidores de caudal, si el material del suelo es inconveniente o no reúne las condiciones de seguridad, se excavará más de lo proyectado hasta encontrar terreno apropiado y luego se rellenará con material de sub-base hasta la cota prevista en el diseño.

Para cortes superiores a 2 m y de ser necesario, el Fiscalizador puede disponer la conformación de taludes de pendientes adecuada para garantizar la estabilidad de los mismos. Este trabajo se pagará con el mismo costo de la excavación.

Tubos flotantes: Se tomarán todas las precauciones para evitar que la tubería quede flotando, debido al ingreso de agua al interior de la zanja. Y si eso ocurriera, se extraerá la tubería para arreglar y secar la zanja y volver a colocar la tubería en el sitio, una vez reparados los desperfectos.

Material sobrante: Solamente el material excavado necesario para relleno inmediato podrá ser almacenado.

Extracción del agua de las zanjas: Durante todo el período de trabajo, se mantendrán las zanjas secas, excepto durante lluvias excepcionalmente fuertes.

MEDICIÓN Y PAGO

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal. Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el constructor según el proyecto y/o las ordenes del Fiscalizador de la obra.

La excavación de zanjas será pagada al constructor a los precios estipulados en el contrato para los conceptos de trabajo que señalan en las especificaciones siguientes:

CONCEPTOS DE TRABAJO

La excavación de zanjas le será estimada y liquidada al Constructor de acuerdo con alguno o algunos de los conceptos de trabajo siguientes:

Excavación de zanjas a mano en tierra en seco, de 0 a 2 metros de profundidad.

4.9.1 RELLENO DE LAS EXCAVACIONES DE ZANJAS

DEFINICIÓN

El relleno es el conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar, las secciones que fije el proyecto, los vacíos existentes entre las Tuberías y las secciones de las excavaciones hechas para alojarlas.

ESPECIFICACIONES

En general todo relleno se hará lo más rápido posible y se lo continuará hasta llegar al nivel original del terreno, o a la rasante o nivel que indique el Fiscalizador.

El material que se use para relleno estará libre de raíces, cenizas, hojas y todo material inadecuado; tampoco contendrá piedras mayores de 0,20 cm de largo, en el resto del relleno dichas piedras serán distribuidas en tal forma que todos los intersticios queden llenos por material fino.

El material que se use junto a las tuberías será proveniente del subsuelo, será uniforme y libre de piedras y terrones.

Los tubos deberán ser recubiertos con una primera capa de tierra escogida o arena, de 10 cm encima de la clave; el espacio entre el tubo y el talud de la zanja indicados anteriormente; luego irán capas sucesivas de 20 cm de espesor, aproximadamente, debidamente apisonadas, hasta llegar a la parte superior de la zanja. El material para el relleno desde los 10 cm encima de la clave será de tierra fina seleccionada, exenta de piedra u otros materiales duros.

Espesor de las capas: En capas paralelas al nivel final se depositará y distribuirá el material y cubrirá todo el ancho de la zanja. La altura de las capas de material suelto será tal que al apisonarlo, las capas no excedan en 0,20 m. de espesor.

Apisonado: Cada capa será apisonada con las herramientas adecuadas, de manera de evitar asentamientos una vez que se ha terminado el relleno. la superficie de relleno deberá quedar lisa, uniforme y al nivel adecuado.

Limpieza: Tan pronto como el relleno sea terminado. el Contratista o el encargado de la obra quitará todos los materiales sobrantes, las herramientas y las estructuras provisionales serán retiradas de inmediato, y toda la tierra, las ramas, etc., provenientes de excavación y que hayan sobrado, serán desalojadas a un lugar adecuado; el sitio de la obra deberá quedar limpio a satisfacción del Fiscalizador.

MEDICIÓN Y PAGO

La formación de relleno se medirá tomando como unidad el m³ con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados, de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones del proyecto.

4.9.2 BASES Y ANCLAJES DE HORMIGÓN PARA TUBERÍA Y ACCESORIOS

DEFINICIÓN

Se entenderá por bases y anclajes de hormigón para tuberías y accesorios unas estructuras especiales, tipo cimentación, que sirvan en primer término como apoyos intermedios en tramos largos de tubería o en instalaciones de equipos donde existan accesorios diversos por su peso no puedan quedar suspendidos en dos tramos de tubería y necesiten un apoyo rígido que los sustente; en segundo término servirán para anclar tuberías y accesorios en cambios de dirección de la línea de conducción, las mismas que podrán estar sujetas a velocidades altas del líquido o a grandes presiones hidrostáticas, estos producirán fuerzas capaces de destruir a tuberías y accesorios y por lo tanto necesitarán de estos apoyos que generalmente por su peso y su rigidez les ayudarán a absorber estos esfuerzos.

ESPECIFICACIONES

Las bases y anclajes serán de hormigón simple. En la línea de conducción, todo cambio de dirección que sufra la tubería deberá tener un anclaje adecuado que pueda absorber todos los esfuerzos que allí se produzcan por la presión hidrostática y golpes de ariete cuando estos se desarrollen. Estos anclajes tendrán forma, dimensiones y calidad que señale el Fiscalizador.

MEDICIÓN Y PAGO

Las bases y anclajes se medirán para fines de pagos en metros cúbicos, con aproximación de un decimal, determinándose la cantidad directamente en obra y en base a lo determinado en el proyecto y a las órdenes del Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del Contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Las bases y anclajes de hormigón se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos.

Bases o apoyos de hormigón simple 1:3:6

Bases o apoyos de hormigón simple 1:2:4

Anclajes de hormigón simple 1:3:6

Anclajes de hormigón simple 1:2:4

4.9.3 INSTALACION DE TUBERÍAS DE AGUA POTABLE

DEFINICIÓN

Se entenderá por instalación de tuberías para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador de la Obra, las tuberías que se requieran en la construcción de sistemas de agua potable, ya se trate de tuberías de hierro negro o galvanizado, plástico.

ESPECIFICACIONES

La instalación de tuberías de agua potable comprende las siguientes actividades: las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instalados o con piezas especiales o accesorios; y finalmente la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la fiscalización.

El Constructor proporcionará las tuberías de las clases que sean necesarias y que señale el proyecto, incluyendo las uniones que se requieran para su instalación.

El Fiscalizador de la Obra, previa la instalación deberá inspeccionar las tuberías y uniones para cerciorarse de que el material está en buenas condiciones, en caso contrario deberá rechazar todas aquellas piezas que encuentre defectuosas.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el sitio de los trabajos, ni en el lugar de almacenamiento.

Previamente a su instalación, la tubería deberá estar limpia de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en los tubos que se insertarán en las uniones correspondientes.

En la colocación preparatoria para la unión de tuberías se observarán las normas siguientes:

a. Una vez bajadas a las zanjas deberán ser alineadas y colocadas de acuerdo con los datos del proyecto, procediéndose a continuación a instalar las uniones correspondientes.

b. Se tendrá la tubería de manera que se apoye en toda su longitud en el fondo de la excavación previamente preparada de acuerdo con lo señalado en la especificación sobre el re plantillo construido en los términos de las especificaciones pertinentes.

c. Al proceder a la instalación de las tuberías se deberá tener especial cuidado de que no penetre en su interior agua o cualquier otra substancia que las ensucie en partes interiores de los tubos y uniones.

d. El Fiscalizador de la Obra comprobará por cualquier método eficiente que tanto en la planta como en perfil la tubería quede instalada con el alineamiento señalado en el proyecto.

e. Cuando en un tramo de tubería de conducción o entre dos válvulas, en curvas convexas hacia arriba, se deberá instalar en tal tramo una válvula de aire debidamente protegida con una campana para operación de válvulas u otro dispositivo similar que garantice su correcto funcionamiento.

h. Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán taparse los extremos abiertos de las tuberías cuya instalación no esté terminada, de manera que no puedan penetrar en su interior materias extrañas, tierra, basura, etc.

a. Una vez terminada la unión de la tubería y previamente a su prueba por medio de presión hidrostática, será anclada provisionalmente mediante un relleno apisonado de tierra en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

b. Terminado el unido de la tubería y anclada ésta provisionalmente en los términos de la especificación anterior, se procederá a probarla con presión

hidrostática de acuerdo con la clase de tubería que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante válvulas de aire en la parte más alta de la tubería.

- c. Una vez que se haya escapado todo el aire contenido en la tubería, se procederá a cerrar las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante una bomba adecuada para pruebas de este tipo, que se conectará a la tubería.
- d. Alcanzada la presión de prueba se mantendrá continuamente durante dos horas cuando menos, luego se revisará cada tubo, las uniones, válvulas y demás accesorios a fin de localizar las posibles fugas, en caso que existas éstas, se deberá medir el volumen total que se fugue en cada tramo, el cual no deberá exceder de las fugas tolerables que se señalan a continuación:

e. MÁXIMOS ESCAPES PERMITIDOS EN CADA TRAMO

PROBADOS A PRESION HIDROSTATICA PRUEBA	ESCAPE EN LITROS POR CADA 2.5 cm DE DIAMETRO POR 24 HORAS Y POR UNION
ATM (kg/cm ²)	
15	0.80 litros
12.5	0.70 litros
10	0.60 litros
7	0.49 litros
3.5	0.35 litros

NOTA: Sobre la base de una presión de prueba de 10 ATM, los valores de escape permitidos que se dan en la tabla, son aproximadamente iguales a 150 lt en 24 horas por km de tubería por cada 2.5 cm de diámetro en tubos de 4 m de longitud. Para determinar la pérdida total en una línea de tubería dada, multiplíquese el número de

uniones por el diámetro expresado en múltiplos de 2.5 cm (1 pulgada) y luego por el valor que aparece frente a la presión de prueba correspondiente.

Durante el tiempo que dure la prueba deberá mantenerse la presión manométrica de prueba prescrita preferiblemente, en caso de que haya fuga se ajustarán nuevamente las uniones y conexiones para reducir el mínimo las fugas.

La prueba de tubería deberá efectuarse siempre entre nudo y nudo. Las pruebas de la tubería deberán efectuarse con las válvulas abiertas en los circuitos abiertos o tramos a probar, usando tapones para cerrar los extremos de la tubería, las que deberán anclarse en forma efectiva provisionalmente.

Posteriormente deberá efectuarse la misma prueba con las válvulas cerradas para comprobar su correcta instalación.

4.9.4 INSTALACIÓN DE TUBERÍAS DE PLÁSTICO

Entiéndase por tuberías de plástico todas aquellas tuberías fabricadas con un material que contiene como ingrediente principal una sustancia orgánica de gran peso molecular. La tubería plástica de uso generalizado se fabrica de materiales termoplásticos.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería plástica contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje.

Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su instalación es un proceso rápido, a fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: las tuberías de plástico de extremos lisos se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada de pegante suministrado por el fabricante, previa la formación de una campana en uno de los extremos, se calienta uno de los extremos hasta que se ablande y se introduce luego el extremo frío del otro tubo, dándole a la vez vueltas en ambas direcciones hasta la formación completa de la campana. Una vez enfriada se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente, luego se aplica una capa delgada de pegante,

mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicarán dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante.

MEDICIÓN Y PAGO

Los trabajos que ejecute el constructor para el suministro, colocación e instalación de tuberías para redes de distribución y líneas de conducción de agua potable serán medidos, para fines de pago, en metros lineales con aproximación de un decimal; al efecto se medirá directamente en las obras las longitudes de tuberías colocadas de cada diámetro y tipo, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del Fiscalizador.

En la instalación de tuberías quedarán incluidas todas las operaciones que deba ejecutar el constructor para la preparación, presentación de la tubería, bajado a las zanjas que debe realizar para su correcta instalación.

Los trabajos de instalación de las uniones soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería de conducción formarán parte de la instalación de ésta. Los trabajos de acarreo, manipuleo y demás actividades formarán parte de la instalación de las tuberías.

El constructor suministrará todos los materiales necesarios que de acuerdo al proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador deban ser empleados para la instalación, de las redes de distribución y líneas de conducción.

El suministro, colocación e instalación de tubería le será pagada al constructor a los precios unitarios estipulados en el contrato, de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados en la especificación siguiente:

CONCEPTOS DE TRABAJO

La instalación de tuberías de agua potable le será estimada y liquidada al constructor de acuerdo con la tabla de cantidades y precios que consta en el contrato.

4.9.5 LIMPIEZA Y PRUEBAS

DEFINICIÓN

Se entenderá el conjunto de procesos tendientes a remover partículas que durante la instalación han quedado dentro de los ductos y que mediante lavado deben ser removidos, para posteriormente proceder a probarlos a las presiones indicadas en estas especificaciones.

ESPECIFICACIONES

Limpieza: esta se realizará mediante lavado a presión. Si no hay válvulas de desagüe, se procederá a instalar tomas de derivación con diámetros adecuados, capaces de que la salida del agua se produzca con una velocidad mínima de 0.75 m/seg. Para evitar en lo posible dificultades en la fase del lavado se deberán tomar en cuenta las precauciones que se indican en las especificaciones pertinentes a instalación de tuberías y accesorios.

Prueba: estas normas cubren la instalación de la línea de conducción todos sus accesorios como: válvulas y otras instalaciones.

Los tramos a probarse serán determinados por la existencia de válvulas para cerrar los circuitos o por la facilidad de instalar tapones provisionales. Se deberá preferir no incluir longitudes a probarse mayores de 500 m. Se procurará llenar las tuberías a probarse en forma rápida mediante conexiones y sistemas adecuados.

En las partes más altas de la conducción en los tapones, al lado de las válvulas se instalará una toma para drenar el aire que se halla en la tubería. Se recomienda dejar salir bastante agua para así poder eliminar posibles bolsas de aire. Es importante el que se saque todo el aire que se halle en la tubería, pues su compresibilidad hace que los resultados sean incorrectos.

La presión correspondiente será mantenida valiéndose de la bomba de prueba por un tiempo no menor de dos horas.

Cada sector será probado a una presión igual al 150% de la máxima presión hidrostática que vaya a resistir el sector. En ningún caso la presión de prueba deberá ser menor que la presión de trabajo especificada por los fabricantes de la tubería. La presión será tomada en el sitio más bajo del sector a probarse.

Para mantener la presión especificada durante dos horas, será necesario introducir con la bomba de prueba una cantidad de agua, que corresponde a la cantidad que por concepto de fugas escapará del circuito.

La cantidad de agua que trata la norma anterior deberá ser detenidamente medida y no podrá ser mayor que la que consta a continuación:

Fugas máximas permisibles en litros por 24 horas por junta y por cada 25 mm de diámetro del tubo.

MAXIMOS ESCAPES PERMITIDOS EN CADA TRAMO PROBADO A PRESIÓN HIDROSTÁTICA

Presión de Prueba Atm (kg/cm ²)	Escape en litros por cada 2.5 cm de diámetro por 24 horas y por unión
15	0.80 litros
12.5	0.70 litros
10	0.60 litros
7	0.49 litros
3.5	0.35 litros

MEDICIÓN Y PAGO

Toda la serie de trabajos y procesos ejecutados en la prueba de limpieza de sistemas de construcciones y otras, se considerará que están incluidos en el proceso de instalación por tanto no tendrán derecho a pago alguno.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Para fines de liquidación y pago los conceptos de trabajo de este rubro, se comprenderá que están incluidos en la instalación.

4.9 OBRAS DE ARTE VARIAS

DEFINICIÓN

Las obras de arte están constituidas por estructuras menores como las que constituyen las: cunetas de coronación, cajones para válvulas utilizados en los diversos trabajos de construcción del sistema de agua potable.

ESPECIFICACIONES

CUNETAS DE CORONACIÓN

Se entenderá por cuneta de coronación las estructuras destinadas a evacuar las aguas pluviales en defensa de las estructuras y/o tuberías, evitando que los materiales de arrastre, especialmente los que se produzcan a las crecientes, destruyan o deterioren la tubería.

Se construirán en donde lo señalen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador.

La forma y dimensiones de las cunetas de coronación estarán de acuerdo a lo que se indique en los planos y/o el Fiscalizador.

Las excavaciones se limitarán a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador en lo referente a cotas y dimensiones.

Los encofrados se sujetarán a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador y la utilización de los mismos en obra estará supeditada a la aprobación por parte del Fiscalizador.

Los hormigones se dosificarán o diseñarán para alcanzar las resistencias propuestas en los planos y una vez vertidos en los encofrados alcanzarán las formas indicadas en los planos.

Las bases para el asiento de la cuneta alcanzarán la altura propuesta en los planos debiendo conservarse las pendientes previstas para el desagüe según el diseño propuesto.

Los rellenos se localizarán en las partes que indiquen el proyecto y/o el Fiscalizador.

CAJONES PARA VÁLVULAS

Se entenderá por cajón de válvulas aquellas estructuras destinadas a alojar y defender a estos dispositivos de posibles agentes externos, sean mecánicos o ambientales, que tiendan a su destrucción.

Las excavaciones se sujetarán tanto en cotas como en dimensiones a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador.

Los encofrados se sujetarán en dimensiones a lo que se indique en los planos del proyecto y/o el Fiscalizador. Previamente a la utilización en obra, estos serán aprobados por el Fiscalizador.

Los hormigones se diseñarán o dosificarán de acuerdo a las necesidades del proyecto y una vez vertidos en los encofrados alcanzarán la dimensión propuesta en el proyecto.

La mampostería se ejecutará acorde con dimensiones que se indiquen a los planos del proyecto y/o Fiscalizador.

Los rellenos se ejecutarán hasta alcanzar los niveles indicados en los planos.

CAJONES ROMPE PRESIÓN

Se entenderá por cajón rompe presión la estructura en la que una conducción forzada descarga el líquido que lleva, para ponerlo en contacto con la presión atmosférica.

La localización se realizará en los sitios donde lo señalen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador, respetándose estrictamente estas indicaciones, especialmente en lo referente a cotas.

Las excavaciones se realizarán de acuerdo a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador en lo referente a dimensiones y cotas.

Los encofrados serán de las dimensiones que consten en los planos del proyecto y/o el Fiscalizador. Previamente a su utilización en obra, deberán ser aprobados por el Supervisor.

Los hormigones se dosificarán o diseñarán de acuerdo a los requerimientos del proyecto. Una vez vertido este en los encofrados, estos deberán alcanzar las formas requeridas.

La mampostería se ejecutará de acuerdo a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador, en lo referente a cotas y dimensiones.

El suministro y colocación de las tapas sanitarias, se sujetarán a lo que se indique en las especificaciones.

Los rellenos alcanzarán las dimensiones y cotas que se indiquen en los planos del proyecto y/o el Fiscalizador.

MEDICIÓN Y PAGO

Para excavaciones la unidad de medida será metros cúbicos y la cantidad de obra ejecutada será estimada con un decimal de aproximación. El pago se hará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato y a la cantidad estimada de obra.

Para encofrados la unidad de medida será el metro cuadrado. La cantidad de obra realizada se estimará con un decimal de aproximación. El pago estará de acuerdo al precio unitario estipulado en el Contrato y la cantidad de obra realizada.

Para hormigones la unidad de medida de este rubro será el metro cúbico y la cantidad de obra realizada será estimada con un decimal de aproximación. El pago se hará de acuerdo a la cantidad de obra realizada y al precio unitario estipulado en el Contrato.

Para mampostería la unidad de medida será el metro cuadrado y la cantidad de obra estimada y al precio unitario estipulado en el contrato.

Para enlucidos la unidad de medida será el metro cuadrado y la cantidad de obra realizada será estimada con un decimal de aproximación. El pago se hará de acuerdo al precio unitario estipulado en el contrato y a la cantidad de obra realizada.

Para rellenos la unidad de medida será el metro cúbico y la estimación de la cantidad ejecutada será estimada con un decimal de aproximación. Para fines de pago se considerará el precio unitario estipulado en el Contrato y la cantidad de obra ejecutada.

CONCEPTOS DE TRABAJO

Excavaciones realizadas por el constructor y que para fines de liquidación serán tomadas en cuenta alguno o algunos de los conceptos de trabajo.

Encofrados ejecutados por el Constructor y que para fines de liquidación estarán sujetos a alguno o algunos de los conceptos de trabajo.

Obras de hormigón ejecutadas en uno o más de sus clases y que para fines de pago estarán sujetas a los conceptos de trabajo desarrollados.

Obras de mampostería ejecutadas en una o más de sus clases. Para fines de pago se tomará en cuenta los conceptos de trabajo desarrollados.

Ejecución de enlucidos en sus diversas formas y calidades y para su pago se referirá a los conceptos de trabajo desarrollados.

Suministro y ejecución de la instalación de tuberías y accesorios. Para fines de pago se referirá a los conceptos de trabajo desarrollados.

Los rellenos para su ejecución y para fines de pago se referirán al los conceptos de trabajo desarrollados.

4.10 INSTALACIÓN DE VÁLVULAS Y ACCESORIOS.

DEFINICIÓN.

Se entenderá por instalación de válvulas y accesorios para tubería de sistemas de agua potable, el conjunto de operaciones que deberá realizar el constructor para

colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

ESPECIFICACIONES.

El constructor proporcionará las válvulas, piezas especiales y accesorios para las tuberías del sistema de agua potable que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador, así como suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas y accesorios.

Las uniones, válvulas, tramos cortos y demás accesorios serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación el Fiscalizador inspeccionará cada unidad para eliminar las que presenten algún defecto en su fabricación.

Antes de su instalación las uniones, válvulas y accesorios deberán ser limpiadas de tierra, exceso de pintura. Aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Simultáneamente el tendido de un tramo de tubería se instalarán los nudos de dicho tramo. Colocándose tapones ciegos provisionales en los extremos libres de esos nudos.

Los nudos estarán formados por las cruces, codos, reducciones y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Las válvulas deberán anclarse en hormigón, de acuerdo con los diámetros y presión en los casos que se especifique en el diseño.

Las cajas de válvulas se instalarán colocando las bases de ellas centradas sobre la válvula, descansando sobre mampostería de ladrillo y relleno compactado o en la forma que específicamente señale el proyecto, debiendo su parte superior colocarse de tal manera que el extremo superior, incluyendo el marco y la tapa quede al nivel del pavimento o el que señale el proyecto.

Previamente a su instalación y prueba a que se sujetarán junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales y accesorios se sujetarán a pruebas

hidrostáticas individuales con una presión igual al doble de la presión de trabajo de la tubería a que se conectarán, la cual en todo caso no deberá ser menor de 10 kg/cm².

Válvulas.

Las válvulas se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño. Las válvulas de compuerta podrán instalarse en cualquier posición, dependiendo de lo especificado en el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador. Sin embargo si las condiciones de diseño y espacio lo permiten es preferible instalarlas en posición vertical.

Tramos Cortos.

Para la instalación de tramos cortos se procederá de manera igual que para la instalación de tuberías de acuerdo a lo estipulado en las especificaciones pertinentes. Se deberá tener especial cuidado en el ajuste de las uniones y en los empaques de estas a fin de asegurar una correcta impermeabilidad.

Los tramos cortos se instalarán precisamente en los puntos y de manera indicada específicamente en el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

Los tramos cortos que sirvan de pasa muros se instalarán adecuadamente antes de la construcción de los muros

Tees, codos, tapones.

Para la instalación de estos elementos considerados genéricamente bajo el nombre de accesorios se usan por lo general aquellos fabricados de hierro fundido, galvanizado o del material de que están fabricadas las tuberías.

Los accesorios para la instalación de líneas de conducción se instalarán de acuerdo a las uniones de que vienen provistas. Se deberá profundizar y ampliar adecuadamente la zanja para la instalación de los accesorios.

Se deberá apoyar independientemente de las tuberías los accesorios al momento de su instalación para lo cual se apoyará o anclará éstos de manera adecuada y de conformidad a lo indicado en el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

Bocas de campana, cernideras y reducciones.

La instalación de estos elementos se hará precisamente con los niveles y lineamientos señalados en el proyecto.

Se deberá tener especial cuidado con la instalación de las reducciones excéntricas, comprobándose que queden exactamente colocadas de acuerdo a lo señalado en el proyecto.

MEDICIÓN Y PAGO.

La colocación de válvulas y cajas válvulas se medirá en piezas. Al efecto se contará directamente en la obra, el número de válvulas de cada diámetro y cajas de válvulas completas instaladas por el Constructor, según lo indica en el proyecto.

La colocación de tramos se medirá en metros lineales con aproximación de un decimal.

La colocación de piezas especiales y accesorios de PVC se medirán en piezas y al efecto se contará directamente en la obra, el número de piezas de cada tipo y diámetro instaladas por el Constructor, según el proyecto.

No se estimará para fines de pago la instalación de válvulas, accesorios, piezas especiales que no se hayan hecho según los planos del proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador.

En la instalación de válvulas, accesorios y más piezas especiales se entenderá el suministro, la colocación, la instalación y las pruebas a que tengan que someterse todos estos elementos.

El suministro de los materiales que se requieran para la formación de las bases de las cajas-válvulas, de los apoyos para los accesorios y la mano de obra para construir las, quedarán incluidos en los precios unitarios correspondientes a los conceptos de trabajo respectivos.

El suministro, colocación e instalación de válvulas, piezas especiales y accesorios le será estimado y liquidado al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato para los conceptos de trabajo siguientes:

Instalación de accesorios en general: tes, codos, reductores, tapones, de PVC.

Instalación de accesorios en general: válvulas, tes, codos, reductores, tapones, de HG.

4.11 RESERVORIO DE ALMACENAMIENTO.

ALCANCE

Esta sección cubre todo lo relacionado con la construcción del tanque de reserva de hormigón armado que constituirá el sistema de almacenamiento de agua potable para la Barrio Cundualó.

DEFINICIÓN.

Se entenderá por tanque de reserva para almacenamiento, de hormigón armado aquella estructura de pared delgada, destinadas a almacenar un determinado volumen de agua cuyos fines principales serán: compensar variaciones de consumo y ciertas contingencias, incluirá la cámara de válvulas y la instalación de accesorios.

ESPECIFICACIONES.

La localización de estas estructuras se hará estrictamente siguiendo lo que indiquen los planos y/o el Fiscalizador pues generalmente en función de esta localización está el que la distribución, tenga presiones razonables de servicio.

Los reservorios para almacenamiento será de forma rectangular, usando hormigón armado, en el presente proyecto será de: 100 m³ de capacidad.

La ejecución del reservorio, se sujetará estrictamente a las formas y dimensiones que se indiquen en los planos del proyecto para obtener el volumen requerido y serán construidos por personal que tenga experiencia en construcciones y de preferencia en este tipo de tanques.

El reservorio debe construirse en terreno firme y seco y las excavaciones se realizarán de acuerdo a lo que indiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador en lo que a dimensiones y cotas se refiera, tomando en cuenta los siguientes aspectos:

4.11.1 EMPLAZAMIENTO DEL TANQUE

- El reservorio se emplazará en terreno preferentemente seco y de buena resistencia, entre 1.5 kg/cm² a 2.0 kg/cm²
- Luego se procederá a desbrozar y limpiar el terreno, también se retirará la capa vegetal comprendida dentro del área de construcción del reservorio. Las actividades anteriormente indicadas, se sujetarán a lo estipulado en las especificaciones correspondientes.

4.11.2 REPLANTEO

- Se localizará el reservorio, de acuerdo a las indicaciones de los planos respectivos, midiendo y señalando en el terreno una dimensión mayor en 2 metros al largo y ancho del reservorio proyectado o según indicaciones del Fiscalizador.

4.11.3 EXCAVACIÓN

- Se excavará el área replanteada hasta encontrar suelo resistente, procediendo luego a nivelarlo.
- Luego se señalará el perímetro del tanque a construirse.
- En el sitio de salida, desagüe y desborde, se excavará un volumen de 80 cm x 80 cm. y 60 cm de profundidad.

4.11.4 PISO

- **Sistema de drenaje:** En caso de recibirse aguas lluvias u otras que sean extrañas al área de implantación y que puedan dañar el reservorio, se construirá un sistema de drenaje, que será de tubería de Hormigón Simple.
- **Cimentación de las paredes y piso:** en la excavación para la cimentación de las paredes y piso no se realizará ningún otro trabajo que no sea el rasanteo y nivelación del piso.

- **Fundición del piso:** Luego de verificar que las tuberías de drenaje, desagüe, salida y desborde, se hallan bien colocadas, se colocará una base de piedra, para luego fundir un contra piso de hormigón.

4.11.5 PAREDES

- Se realiza el encofrado dando la forma indicada en los planos, luego las paredes serán formadas mediante malla electro soldada malla hexagonal 5/8" y champeado con mortero 1:2.
- Luego de realizar estas operaciones se realiza el enlucido interior para evitar la permeabilidad. De acuerdo a lo indicado en los planos.
- Se realiza el encofrado para la construcción de la cúpula del tanque dejando una boca de visita y se procede a realizar el enlucido exterior.

4.12 OTROS

La cámara de válvulas será construida de acuerdo con los planos. Con paredes de hormigón simple, con piso de hormigón simple y losa de tapa de hormigón armado, con tapa sanitaria, será enlucido exteriormente y con impermeabilizante en el interior, será construido con un replantillo

- La instalación de válvulas y accesorios se realizará en los sitios donde indiquen los planos del proyecto y/o el Fiscalizador respetando estrictamente lo concerniente a cotas.
- Las escaleras de acceso serán metálicas de la calidad, tipo, dimensiones y ubicación como lo señalen los planos de los respectivos proyectos.
- El tanque puede ser probado a los 21 días.

MEDICIÓN Y PAGO.

Los reservorios de hormigón armado para almacenamiento se medirán para fines de pago en unidades de cada uno de los rubros, determinando directamente en obra y en base a lo determinado en el proyecto y a las órdenes del Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios establecidos en el Contrato.

4.13 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE MATERIALES DE CONSTRUCCION

ALCANCE

En este capítulo constan los materiales a ser utilizados en la construcción del sistema de agua potable para la Barrio Cundualó.

Todos los materiales a ser empleados en la obra, bajo este contrato, serán suministrados por el Contratista, en conformidad razonablemente con todos los requisitos sobre calidad señalados en el contrato, debiendo cumplir con los requisitos aquí especificados, debiendo ser de los mejores de sus respectivas clases y satisfactorios a la entidad Contratante.

No se utilizará material alguno cuya calidad no haya sido comprobada previamente, para un uso similar durante un período suficientemente largo para demostrar la bondad de su servicio.

El Contratista suministrará, muestras de los materiales a ser utilizados, para su inspección y ensayos.

Los materiales deberán ser suministrados solamente de fuentes aprobadas.

CALIDAD DE LOS MATERIALES.

Para los trabajos de albañilería, los materiales serán de primera calidad dentro de su especie, naturaleza y procedencia.

Los constructores estarán obligados a someter los materiales a la aprobación de los Fiscalizadores de la entidad contratante.

Los materiales se sujetarán a las reglamentaciones de las normas: INEN, AWWA, ISO, ASTM, en especial los que a continuación se indican:

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE MATERIALES

4.14 CEMENTO

ESPECIFICACIONES

El constructor suministrará con oportunidad el cemento a la obra, en la calidad y la cantidad necesarias.

El cemento será Portland Tipo I y no del tipo IE y cumplirá todos los requerimientos con la norma ASTM C-150 e INEN 152 o norma equivalente, de la última edición.

No se utilizará cemento puzolánico u otro tipo de cemento.

El Constructor presentará, de requerirlo la Fiscalización, un certificado del fabricante de que el cemento es cemento Portland tipo I con ausencia de puzolanas u otros materiales potencialmente activos y corresponde a ASTM-C-150.

El constructor es el único responsable por la calidad del cemento que suministra a la obra y por tanto, demostrará mediante resultados certificados de ensayos de control, expedidos sobre la base de análisis físico, químicos, o mecánicos realizados en los lotes entregados. No se aceptará certificados de sello de calidad como sustitutos de resultados de análisis de laboratorio.

Muestras para ensayos. El constructor cumplirá las recomendaciones de las Normas ASTM-C-183 o ASTM-C-311 para la toma de muestras de cada lote de cemento.

La Fiscalización realizará todos los ensayos que juzgue necesarios, para verificar la calidad del cemento suministrado cuando éste se encuentre en el sitio de las obras

Si uno o más resultados de los ensayos no satisfacen los requerimientos especificados, un nuevo ensayo será efectuado con una muestra compuesta formada con el resto de las muestras individuales utilizadas para el primer ensayo.

Transporte. El transporte del cemento a la obra se realizará bajo la responsabilidad del Constructor. El equipo aprobado para el transporte garantizará la protección total contra la humedad o la contaminación durante las operaciones de carga, transporte y descarga.

Cuando el transporte se realice en sacos, éstos deberán permanecer completamente cerrados y sanos durante toda esta faena. Todo saco que llegue roto, abierto, deteriorado o con muestras de humedad será rechazado, a expensas del Constructor.

Almacenamiento. Inmediatamente después de la recepción en el área de la obra, el cemento será almacenado cuidadosamente en bodegas completamente secas, protegidas contra la humedad y con la adecuada ventilación. Las facilidades del almacenaje serán aprobadas por la Fiscalización y permitirán el fácil acceso, para carga, descarga, inspección e identificación.

El Constructor se abastecerá, por su cuenta, de las cantidades necesarias de cemento, de fábricas que garanticen un producto de calidad homogénea de acuerdo a las especificaciones ASTM-C-150.

4.14.1 AGREGADOS

Todos los agregados estarán de acuerdo con la Especificación de Agregados para hormigón INEN CO O2303-401 ó Especificaciones de Agregados Ligeros para hormigón estructural ASTM C330.

El agregado fino puede consistir de arena natural, o una combinación de arena natural y manufacturada, en cuyo caso el contenido de arena natural no será menor al 30% del total del agregado fino.

El agregado grueso consistirá de grava natural, grava triturada, cantos rodados o triturados o de una combinación de ellos.

El material deberá ser obtenido por el Contratista de las fuentes de abastecimiento previamente aprobadas por la Fiscalización.

ESPECIFICACIONES

La arena y la grava serán de banco natural o procedente de la trituración de piedras. En este caso, las operaciones incluyen la extracción de la piedra o material en bruto del banco de préstamos, su fragmentación, su acarreo a la planta de cribado y lavado; el lavado y cribado incluye el suministro de agua necesaria y las operaciones para retirar el material de la planta, colocarlo en bancos de almacenamiento temporal y transportarlo para su utilización.

En el caso de obtención por trituración se incluye la extracción de la piedra, se demostrará, su transporte a la trituradora, la clasificación, el almacenamiento temporal del material y su utilización.

Los bancos de arena y grava natural, o de roca para la producción de arena y grava triturada, deberán ser aprobados por el Fiscalizador de Obra, previa a su explotación.

La arena y la grava natural podrán ser utilizadas sin cribar, ni lavar en la fabricación de hormigón en obras de poca importancia, solo con la autorización escrita del Fiscalizador de la Obra.

Los agregados serán medidos y dosificados por peso.

La arena para la fabricación de hormigón y mortero, consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro no mayor de 5 mm. Estará libre de polvo, tierra, pizarras, álcalis, material orgánico, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales.

4.14.1.1 ESPECIFICACIONES AGREGADO FINO O ARENA

Será preferentemente limpia, silícea, (cuarzosa o granítica), dura, angulosa y áspera al tacto.

El grano será grueso, fino o mezclado, de acuerdo a las dosificaciones del cuadro de morteros que en el párrafo correspondiente se señale.

Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables.

El agregado fino para hormigón será, arena natural, lavada, limpia, compuesta por partículas duras, densas, resistentes y durables, provenientes de una fuente aprobada.

La arena no contendrá cantidades perjudiciales de polvo, terrones, materiales escamosos, pizarra, mica, greda, materia orgánica o de otras sustancias indeseables.

Las formas de las partículas serán aproximadamente esféricas o cúbicas.

Substancias dañinas y extrañas contenidas en el agregado no excederán de las proporciones establecidas en las especificaciones.

Cuando la arena se obtenga de bancos naturales su granulometría estará comprendido entre los límites máximos y mínimos que se expresan en el cuadro siguiente:

Cuando la arena se obtenga por trituración de piedras se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos indicados en el siguiente cuadro:

REQUISITOS DE GRANULOMETRÍA PARA ARENA TRITURADA

La Fiscalización podrá autorizar por escrito el uso de arena sin lavar cuando exista alguna situación de emergencia. Salvo en el caso indicado anteriormente toda arena será lavada. La arena para uso de las hormigoneras será lavada y tendrá un contenido de humedad uniforme y estable.

PIEDRA.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier otra obra de albañilería, serán limpias, graníticas, andesitas u otras de resistencia adecuada y de los tamaños apropiados para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

La piedra que suministre el constructor podrá ser productos de explotación de cantera o de banco de recolección, deberá ser de buena calidad, homogénea, fuerte y durable, resistente a la acción de los agentes atmosféricos, sin grietas, ni partes alteradas y demás características, en cuanto a dimensiones y peso que señale el proyecto.

RIPIO.

El agregado grueso para hormigón será grava lavada, a menos que se indique lo contrario en los planos, consistirá de piedra triturada mecánicamente y provendrá preferentemente de piedra azul o de cantos rodados y tendrá tamaño adecuado al uso previamente determinado, según lo especifica el INEN. Se pondrá emplear cantos rodados triturados a mano o ripio proveniente de cantera natural, siempre que tenga forma cúbica o piramidal.

El agregado grueso, ya sea piedra triturada o grava triturada será de una calidad y fuente aprobada y estará compuesta de pedazos duros, limpios, fuertes, durables y libres de revestimientos adherentes indeseables, se empleará el ripio libre de impurezas, materiales orgánicos y otras sustancias perjudiciales.

En su empleo como agregado grueso en el hormigón armado, se lavará perfectamente, se excluirá el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

La forma de las partículas será aproximadamente esférica o cúbica.

La grava triturada consistirá en partículas fuertes, resistentes, durables e impermeables, trituradas y lavadas completamente para remover las impurezas previas al cargado.

La piedra triturada consistirá de roca resistente y durable, libre de textura pizarrosa.

REQUISITOS DE GRADUACIÓN

La grava o piedra triturada será graduada uniformemente de fina a gruesa, entre los límites especificados a continuación, a fin de que se pueda producir un hormigón trabajable de la densidad y resistencia requeridas, sin que sea necesario usar cantidades indebidas de arena, agua o cemento.

TAMAÑO DEL TAMIZ CUADRADO

De 4.8 mm a 19 mm

De 19 mm a 38 mm

De 38 mm a 76 mm

Cada uno de los tamaños de agregados se manejará y almacenarán por separado, no debiendo tener partículas de tamaño mayor significativo

TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADO GRUESO

El tamaño máximo del agregado grueso no deberá exceder de un quinto (1/5) de la dimensión menor entre las paredes del encofrado, ni tres cuartos (3/4) del espaciamiento libre mínimo entre varillas de refuerzo, o entre varillas de refuerzo y encofrados.

Será apilado en montones de graduación uniforme y protegidos de cualquier contaminación, en sitios libre de troncos, matorrales, escombros, etc.

Cumplirá además con estos requisitos adicionales:

- a. Las partículas no tendrán formas lajeadas o alargadas sino esféricas o cúbicas.
- b. El contenido del material orgánico presentará, en la prueba de color, un color más claro que el color patrón.

El agregado grueso que se utilice para la fabricación de hormigón será de fragmentos duros de roca, de un diámetro mayor de 53 mm, densos y durables, libres de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica u otras sustancias perjudiciales y cumplirá con los siguientes requisitos:

- a. Las partículas no tendrán formas lajeadas o alargadas sino esféricas o cúbicas.
- b. La densidad relativa absoluta no será menor de 2.4
- c. El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: retenidas en el tamiz 200) no excederá el 1% en peso.
- d. El contenido de partículas suaves no excederá el 5% en peso
- e. No contendrá materia orgánica, sales o cualquier otra
- f. El agregado grueso se dividirá en tres tamaños, que se manejarán y almacenarán por separado para después re combinarse en forma adecuada. Dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada:
 1. de 4.8 a 19 mm (3/16" a 3/4")
 2. de 19 a 38 mm (3/4" a 1.5)
 3. de 38 a 76 mm (1.5" a 3")

La operación de la planta de cribado evitará la presentación de porcentajes de crecientes de partículas menores y mayores que los límites nominales correspondientes a cada agregado.

Cada uno de los tamaños de agregados no contendrá partículas de tamaño mayor y no presentará más de 3 % de tamaños menores a los indicados. El agregado grueso se lavará siempre antes de su uso.

4.14.1.2 AGUA

El agua a usarse tanto para el lavado de agregados como para la preparación de morteros u hormigones para el curado del hormigón será agua fresca, libre de toda sustancia que interfiera el proceso normal de hidratación del cemento. Se rechazará el agua que contenga sustancias nocivas, como aceites, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica, etc. El Constructor presentará a la Fiscalización los resultados de los análisis físico-químicos del agua, y de los ensayos de resistencia, con morteros de cemento. Para la aprobación del agua, la resistencia promedio obtenida será 95% o más de la resistencia obtenida al prepararse el mortero con agua destilada. La especificación a utilizarse será la ASTM-C 109.

4.14.1.2 ADITIVOS QUIMICOS

ESPECIFICACIONES

La utilización de los aditivos será aprobada por la Fiscalización. El Constructor presentará en los 30 días siguientes a la firma del contrato, todos los datos técnicos actualizados de los aditivos propuestos y las certificaciones de calidad dada por el fabricante o el distribuidor comercial.

Cuando se empleen aditivos, no se deberá considerar que ellos reemplazan una porción del contenido mínimo de cemento aquí especificado ó en otro acápite y serán añadidos en la forma recomendada por el fabricante.

Los acelerantes cumplirán los requerimientos de la norma ASTM-C-494 para el tipo E.

No se utilizarán acelerantes a base de cloruros. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros de calcio, introductores de aire o agentes espumantes.

El uso de aditivos no relevará al Constructor de las responsabilidades del curado y protección del hormigón.

El impermeabilizante debe impedir el paso del agua entre los hormigones y morteros. No se permitirá la mezcla de 2 aditivos. Su dosificación y colocación en la mezcla del hormigón se la hará por separado.

4.14.1.3 LADRILLO

Cualquiera que sea el tipo de ladrillo a usarse será aprobado por la Fiscalización y cumplirá con las siguientes características: forma regular con caras planas y paralelas, cocción y color uniforme.

Los ladrillos fabricados a mano tendrán un coeficiente medio de ruptura a compresión de 70 kg/cm² y para una muestra cualquiera, el coeficiente mínimo de ruptura será de 50 kg/cm².

Los ladrillos prensados tendrán un coeficiente medio de ruptura a la compresión de 120 kg/cm² y para una muestra cualquiera el coeficiente a la ruptura no será inferior de 100 kg/cm².

Los ladrillos huecos cumplirá con la especificación anterior, y los valores se obtendrán con el área total del ladrillo, sin descontar el área de huecos.

4.14.2 MATERIALES TANQUE DE HORMIGÓN ARMADO

Arena. Debe ser limitada su granulometría por el tamiz 4 (4.75 mm), sin descuidar de la presencia de material vegetal, limos, arcillas, etc. El módulo de finura para se utilizada la arena debe estar entre 2.4 a 2.6

Cemento. Se utilizará cemento Portland tipo IE

Agua. Limpia PH 7 libre de aceite y material orgánico o ácido

Aditivos Se podrá utilizar cualquier tipo de aditivo únicamente restringiendo su uso a aditivos con excesos de cloruros en su composición.

Malla Hexagonal Tiene una resistencia a la fluencia de 500 Kg/cm², con ello se reduce sección en la placa, rapidez del armado del esqueleto y muy buena distribución del refuerzo estructural.

Alambres. Se refieren al alambre galvanizado No. 10, 12

4.14.3 ACERO DE REFUERZO

ESPECIFICACIONES

El acero principal de refuerzo será corrugado y cumplirá con las especificaciones de la ASTM-A 615, ó ASTM-A617, grado 60.

Los refuerzos en espiral podrán fabricarse con barras lisas de acero, de grado 60, conforme ASTM-A 615 ó ASTM 617, en lugar de las barras corrugadas. No se utilizará varios grados de acero de refuerzo en una misma estructura.

El alambre para uso como acero de refuerzo cumplirá con la ASTM-A 82.

El alambre para amarre será el N° 18, galvanizado.

El acero de refuerzo o estructural será proporcionado en forma de varillas, las cuales pueden ser suministradas en longitudes de 6m, 9m, y 12m; todas las varillas serán deformadas, laminadas en caliente y cumplirá con los requisitos de las Normas INEN 101 y 102.

El acero estructural, debe tener una resistencia a la fluencia igual o mayor a 4.200 kg/cm².

Para la preparación del hierro, en lo que se refiere a forma de corte, doblado, ganchos, traslapes y amarre; deberá observarse las recomendaciones del Código Ecuatoriano de la Construcción.

Todo el acero de refuerzo, sea en varillas o la malla electro soldada, será almacenada en lugares cubiertos y depositados sobre alfajías de madera para evitar el contacto con el suelo.

El Constructor suministrará los certificados de calidad del acero de refuerzo; o realizar análisis de ensayos mecánicos.

4.14.4 ENCOFRADOS

Los encofrados serán de madera u otro material apropiado, debiendo ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibrado del hormigón.

ESPECIFICACIONES

El tipo, tamaño, forma, calidad y resistencia de todos los materiales empleados para los encofrados, estarán sujetos a la aprobación de la FISCALIZACION.

Para los encofrados se pueden utilizar: madera contrachapada, tabla rústica para encofrado de estructuras pequeñas o rectangulares de poca importancia, dependiendo de que los resultados sean satisfactorios a la Fiscalización.

Se puede emplear encofrado metálico, siempre que se cumplan con las disposiciones de estas especificaciones y tenga la aprobación del Fiscalizador.

Los encofrados se fabricarán exactamente de acuerdo a las formas, tamaños, líneas y niveles requeridos, siendo herméticos para no permitir el escape del mortero y suficientemente rígido para evitar su desplazamiento o que cedan entre soportes.

La superficie de los encofrados será lisa libre de irregularidades, abolladuras, hundimientos o huecos cuando han de usarse para superficies que quedarán permanentemente expuestas; igualmente deben estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón.

Especial cuidado se tendrá en los encofrados circulares y de cúpulas.

Antes de depositar el hormigón las superficies del encofrado deberán aceitarse.

Todos los encofrados serán construidos de tal manera que puedan removerse sin martillar y sin forzar contra el hormigón.

Los encofrados se dejarán en su lugar hasta que el Fiscalizador autorice su remoción y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

Los encofrados no se removerán antes de expirar el número mínimo de días que se indica a continuación:

Vigas y losas 14 días

Paredes y superficies verticales 2 días

Secciones macizas. 1 día

La remoción se autorizará y efectuará tan pronto como sea factible para evitar demoras en la aplicación del compuesto para sellar o realizar el curado con agua y permitir lo más pronto posible la reparación de los desperfectos del hormigón.

Antes de colocar el hormigón, el Contratista, deberá someter a la aprobación de la Fiscalización los encofrados y soportes de los mismos.

Durante el vaciado del hormigón se deberá efectuar un control permanente de los elementos de encofrado, a fin de que se asegure su permanencia en posición correcta.

Se permitirá el uso repetido de los encofrados siempre y cuando su superficie esté en óptimas condiciones que permitan obtener una superficie lisa, que requiera un mínimo pulido.

4.14.5 ESPECIFICACIONES TECNICAS DE TUBERÍAS, Y ACCESORIOS

ESPECIFICACIONES

Para los fines de las presentes especificaciones, "Proveedor" es quien provee los materiales de construcción que son materia de la presente especificación y, "Contratista", es quien los utiliza para la ejecución o construcción de las obras.

El Proveedor y el Contratista serán responsables por el cumplimiento y provisión de todas las medidas de seguridad que constan en las presentes especificaciones. El proveedor coordinará con el contratista las acciones que sean necesarias para el fiel cumplimiento de la presente reglamentación.

Responsabilidades del contratista. El Proveedor se encargará del suministro, de los ensayos en la fábrica y de garantizar que las tuberías de presión para agua potable, con sus piezas de conexión, piezas especiales, válvulas y accesorios, sean adecuados

para las condiciones de trabajo y estén de acuerdo con las presentes especificaciones, con los documentos técnicos del proyecto (memorias técnicas, planos) y con los otros documentos contractuales.

El Contratista someterá a la aprobación de la fiscalización el tipo, clase, materiales y otras características de las tuberías, válvulas y accesorios a ser suministrados.

Calidad de los materiales. La calidad de todos los materiales a utilizarse en la fabricación de tuberías, válvulas y accesorios a suministrarse será la mejor y a satisfacción de la fiscalización. El Proveedor garantizará la calidad de todos los elementos objeto del suministro.

En todos los casos en los que se citen especificaciones publicadas por diversas instituciones, se entenderá que la calidad especificada es la mejor y la que resulta de aplicar la más exigente de esas especificaciones.

Presentación y aprobación de datos. El Proveedor a través del Contratista, de requerirlo el Fiscalizador, enviará para su revisión general y aprobación, copias de sus programas de fabricación, y cualquier otro dato, diseño o información aquí estipulada o que se juzgue necesario.

El objeto de la revisión y aprobación de los programas de trabajo es determinar si los materiales a suministrarse están de acuerdo con los requisitos de las especificaciones y con la propuesta. Dichas aprobaciones no relevarán al contratista de su responsabilidad en cuanto a dimensiones y detalles de los elementos que deberá suministrar y en cuanto a la coordinación necesaria para tal suministro. Estas revisiones y aprobaciones en ninguna forma modificarán los requisitos del contrato, no relevarán al contratista de las responsabilidades estipuladas en las bases de contratación.

Interferencias con otros servicios. El Contratista cooperará ampliamente con la entidad Contratante o la Junta, para lo cual le informará oportunamente su programa de trabajo, obtendrá los permisos y autorizaciones necesarios y adelantará su trabajo de tal manera que no se cause interferencia alguna con otros contratos, con otros servicios públicos, ni con el tránsito de vehículos y peatones en las vías públicas y dentro del área de la obra.

Interpretación de las especificaciones. En todos los casos en que se requiera una interpretación o evaluación de las especificaciones, en cuanto a la adecuada calidad de los materiales, se remitirá el problema a la entidad Contratante, para su decisión al respecto. Todas las pruebas que se hagan para determinar la calidad de los suministros y de los ensayos de los materiales serán hechos por el proveedor a su costo, bajo la supervisión de la fiscalización.

Remoción de materiales rechazados. El proveedor removerá del área del trabajo, por su cuenta y dentro de las cuarenta y ocho (48) horas de haber recibido la notificación escrita, todos los materiales rechazados, por no ser satisfactorios o por que en alguna forma no están de acuerdo con las especificaciones y los planos.

Así mismo, reparará y sustituirá cualquier material que se dañe como resultado de esta remoción. Los bienes importados, de existir, que por cualquier causa fueran rechazados por la fiscalización, serán retornados a su lugar de origen bajo la responsabilidad y costo del contratista.

Sustitución de materiales. Donde quiera que en estas bases se especifique un artículo o alguna clase de suministro por marca de fábrica o por el nombre de alguna patente, el fabricante o comerciante, se entenderá que se está requiriendo o especificando tal artículo o material o cualquier otro de igual calidad, terminación y durabilidad, que proveerá igual servicios para el uso que se desea.

Precauciones de seguridad. El proveedor conducirá su trabajo con todas las precauciones de seguridad necesarias para evitar accidentes a su personal, a los de la

Junta, al autorizado para visitar e inspeccionar la obra, y al público en general. Se regirá en sus operaciones por las normas establecidas en las leyes, reglamentos u ordenanzas locales en vigencias, y en las especificaciones de seguridad para la salud de los trabajadores.

El Contratista estará obligado a elaborar los planos de montaje de tubería, a base del diseño de los consultores y a las necesidades de cada una de las unidades que forman el proyecto, las mismas que deberán ser aprobadas por el Fiscalizador, previa a la ejecución de los trabajos.

El fiscalizador exigirá al Contratista todas las pruebas que se requieran para probar la bondad del suministro, aunque las mismas no se mencionen explícitamente en estas especificaciones.

Todas las tuberías, válvulas y accesorios deberán ser nuevos y sin uso; deberán tener una marca de fábrica legible, relativa al tipo y grado del material.

4.14.6 TUBERÍAS DE PRESION DE CLORURO DE POLIVINILO PVC

DEFINICIÓN

Esta tubería de policloruro de vinilo PVC está constituida por material termoplástico que se fabrican a partir de resinas de cloruro de polivinilo, estabilizantes, colorantes, lubricantes y exento de plastificantes. Como relleno se permite la adición de carbonato de calcio en una proporción no mayor de 6 a 100. El proceso de fabricación de los tubos es por extrusión. Los accesorios se obtienen por inyección de la materia prima en moldes metálicos.

Las tuberías de PVC, se definen por los siguientes parámetros:

Diámetro nominal. Diámetro exterior de tubo, en milímetros, mayor al diámetro interior, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación

Presión nominal. Es el valor expresado en Mpa, que corresponde a la presión interna máxima admisible para uso continuo del tubo transportando agua a 20° C.

Presión de trabajo. Es el valor expresado en Mpa, que corresponde a la presión interna máxima que puede soportar el tubo considerando las condiciones de empleo y el fluido transportado.

ESPECIFICACIONES

La tubería a utilizarse en el proyecto, es del tipo espiga campana, con unión de cemento solvente, entre las siguientes presiones de trabajo: 0,63 MPa y 1,25 MPa

Esta especificación se refiere al suministro de tuberías de presión de PVC. Toda tubería y elemento a suministrarse bajo esta especificación, cumplirá con los requisitos de las siguientes normas:

- ASTM D2241:Standard, Specification for Polyvinyl Chloride (PVC) Plastic Pipe (SDR-PR)"; y las siguientes:

- Normas INEN: 504, 506, 507, 508, 1333, 1367, 1368, 1369, 1371, 1372 y 1373.

- El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC para presión deben cumplir con lo especificado en la tabla 1 de la norma INEN 1373.
- En general las tuberías y accesorios de PVC para presión deberán cumplir con lo especificado con la norma INEN 1330.
- Las dimensiones de la campana para unión con cementos solventes deben estar de acuerdo con la norma INEN 1330

El cemento solvente que va a utilizarse no deberá contener una parte mayoritaria de solvente que aumente la plasticidad del PVC.

Se debe tener en cuenta que el PVC y el hormigón no forman unión, por esta razón, estos pasos deben sellarse en forma especial.

Se permiten ligeros cambios de dirección para obtener curvas de amplio radio. El curvado debe hacerse en la parte lisa de los tubos, no en las uniones, porque estas no permiten cambios de dirección. El curvado debe efectuarse después del tiempo mínimo de fraguado de la unión.

Los tubos de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes son 6m.

Materiales apropiados para agua potable. El material PVC empleado en la tubería y otros elementos, no deberán contener ingredientes que al desprenderse en el agua de consumo sean considerados tóxicos. El material PVC deberá ser aprobado y certificado como apropiado para su uso en redes de riego, según las normas INEN 1372 y 1373.

Tolerancias de fabricación. Los tubos serán de la mayor longitud que permita su diámetro. Tolerancias y variaciones en cuanto a dimensiones y espesores cumplirán con las especificaciones AWWA, Designación C-900, ASTM D 2241 o INEN 1373.

Sistemas de unión. Los sistemas de unión de los tubos entre sí o de estos con los demás accesorios de las CONDUCCIONES, se harán mediante el tipo espiga campana en sus extremos para diámetros soldada.

Las tuberías deberán ser de material homogéneo, sección circular, espesor uniforme, dimensiones y espesores de acuerdo con la Norma INEN 1373. La superficie cilíndrica interior de los tubos será lisa y uniforme. La tubería no deberá tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos.

Accesorios. Los accesorios para los diferentes tipos de tubería podrán ser de PVC, fabricados por moldes a inyección o a partir del tubo y su resistencia a la presión interna deberá ser como mínimo, igual a la de los tubos que conectan.

Tubería de PVC Espiga-Campana. Esta tubería está constituida por material termoplástico compuesto de cloruro de polivinilo, estabilizantes, colorantes, lubricantes y exento de plastificantes. la adición de estabilizantes deberá ser tal que

garantice la imposibilidad de exceder los límites establecidos por las normas de calidad de agua.

Junta espiga-campana. Para efectuar este tipo de junta, el diámetro interior de la campana corresponderá al diámetro exterior de la espiga. Esta unión podrá realizarse con pegante de presión, soldadura con solvente. Los pegamentos deberán tener características de aceptabilidad comprobada y de efectos no tóxicos para la salud. La unión realizada con espiga-campana deberá garantizar un perfecto acople mecánico así como una adecuada impermeabilidad que evite las fugas de agua fuera de las normas establecidas.

Accesorios PVC de campana. Consisten en codos, tees, cruces, reductores, adaptadores, uniones y tapones. Los diámetros interiores de los accesorios corresponderán a los diámetros exteriores de las tuberías, sus superficies internas y externas serán lisas y libres de defectos. Los accesorios serán circulares, y sin achatamientos o alargamientos en sus diámetros. Los accesorios garantizarán una perfecta unión mecánica y una adecuada estanqueidad. Se designarán por sus diámetros nominales y deberán resistir las presiones especificadas para las tuberías, y cumplirán las normas INEN 1373.

4.14.7 TUBERÍAS DE HIERRO GALVANIZADO

DEFINICIÓN

Esta tubería de hierro galvanizado está construida por hierro maleable, que es un material intermedio entre el hierro fundido y el acero. La protección contra la corrosión se efectúa mediante el proceso de galvanización.

Los accesorios de hierro galvanizado igual que las tuberías estarán construidos de hierro maleable y la protección contra la corrosión se efectuará mediante el proceso de galvanización.

Las tuberías y accesorios de HG, se define por el siguiente parámetro:

Diámetro nominal. Diámetro exterior de tubo, en pulgadas, sin considerar su tolerancia, que servirá de referencia en la identificación de los diversos accesorios y uniones de una instalación

ESPECIFICACIONES

Esta especificación se refiere al suministro de tuberías de presión de HG.

- El diámetro, presión y espesor de pared nominales de las tuberías de PVC para presión deben cumplir con lo especificado en la norma ASTM A 197, y con las especificaciones de piezas “estándar” cuya resistencia a la presión hidráulica interna puede llegar de 8,80 a 12,50 Kg/cm²
- Se debe tener en cuenta que el HG y PVC no forman unión, por esta razón, estos pasos deben sellarse en forma especial.
- La protección de la superficie tanto exterior como interior de los tubos y accesorios deberán tener una capa homogénea de zinc que las cubrirá completamente y no presentarán ningún poro, por el proceso de inmersión, deberán tener un depósito de zinc de 610 g/m² equivalente a un espesor de 0,085 mm, las obtenidas por electrolisis deberán tener 325 gr/m², equivalente a 0,04527 mm de espesor.
- Los tubos de acuerdo con las especificaciones de los fabricantes es de 6m.
- Cada tubo deberá ser razonablemente recto y exento de rebabas en las partes roscadas, así como de rugosidades.
- Cada tubo y accesorio de HG deberá estar roscado en sus extremos de tal manera que el número de hilos por cada 25,4 mm corresponde a la especificación de piezas estándar.

Sistemas de unión. Los sistemas de unión de los tubos entre sí se efectuarán mediante uniones de HG, roscadas interiormente, la unión entre tubería y accesorios se hará mediante roscas.

Las tuberías deberán ser de material homogéneo, sección circular, espesor uniforme, dimensiones y espesores de acuerdo con la Norma ASTM A197. La superficie cilíndrica interior de los tubos será lisa y uniforme.

Los tubos con diámetro nominal menor o igual que 38 mm el diámetro exterior en cualquier punto no sufrirán variación mayor de 0,34 mm en más, ni mayor de 0,8 mm en menos del especificado.

Los tubos con diámetro nominal mayor o igual que 50 mm el diámetro exterior en cualquier punto no sufrirá variación ni en más ni en menos del 1% del diámetro especificado.

La tubería no deberá tener defectos tales como: grietas, abolladuras y aplastamientos. NO se permitirá el doblado de la tubería, para este efecto se utilizarán codos

4.15 VÁLVULAS

GENERALIDADES

Se requerirán en el proyecto válvulas de compuerta y válvulas de aire.

Las válvulas de diámetro nominal menor que 60 mm tendrán un cuerpo de bronce con extremos roscados o lisos, de acuerdo con lo que señalan los planos y deberán sujetarse a lo dispuesto en las respectivas normas ISO o de la AWWA.

4.15.1 VÁLVULAS DE COMPUERTA

DEFINICIÓN

Son válvulas de seccionamiento para interrupción total de flujo.

ESPECIFICACIONES

Las válvulas de compuerta serán de stock y nuevas con respecto a sus materiales. Las válvulas tendrán caja de bronce, con montaje total de bronce ASTM B62, doble disco

y caras paralelas. Se abrirán con un movimiento contrario al de las manecillas del reloj. Serán de extremos lisos para acoplarse directamente a la tubería de PVC, mediante uniones GIBAULT o adaptadores. Serán de extremos roscados para acoplarse a la tubería de HG. Todas las válvulas serán de vástago estacionario de 50,8 a 23,2 mm, inclusive para usarlas en tubería instalada horizontalmente, llevarán tuercas de operación cuadro o dado de 56,8 mm por lado

Los mecanismos internos de las válvulas, sobretodo los vástagos y compuertas deben soportar un torque de 200 lbs.-pie mínimo hasta de 100mm de diámetro.

Estarán diseñadas para resistir las presiones fijadas para las tuberías.

Llevarán marcadas en relieve los siguientes datos: marca, diámetro nominal y presión de trabajo.

Todas las válvulas deberán ser probadas hidrostáticamente durante un período de 30 minutos a 1½ veces la máxima presión de trabajo.

4.15.2 CAJAS DE HF PARA VÁLVULAS

DEFINICIÓN

Es el accesorio que permite el alojamiento en su interior de válvulas para su operación y protección de la intemperie.

ESPECIFICACIONES

Las cajas de válvulas deben ser de hierro fundido con acabados de buena calidad.

La caja válvula estará formada por dos elementos, un anillo al que en la parte superior se acoplará una tapa la que en su lugar exterior llevará impreso en bajo relieve la palabra AGUA y que estará unido al cerco del anillo por medio de una cadena soldada, la caja propiamente dicha cuya parte inferior del cerco o anillo debe adaptarse para recibir un nepló o tubo de PVC o de HS de 150 mm y cuya longitud se determinará en sitio.

Las cámaras para acceso a válvulas y piezas de tubería se construirán como se muestra en los planos.

La profundidad de la cámara será ajustada para que se enrase con el nivel del terreno circundante.

Todas las tapas serán reforzadas, excepto donde indiquen los planos. Las tapas y los marcos de los registros serán fijados en las posiciones mostradas en los planos; los marcos serán sólidamente asentados y nivelados, para que las tapas queden perfectamente ajustadas y niveladas con las superficies adyacentes.

El espacio que quede entre el neplo y la excavación deberá rellenarse con grava fina y mediana, compactada de tal manera que el neplo quede bien asegurado. Las cajas de válvulas para hidrantes serán construidas con mampostería de ladrillo mambrón y mortero cemento-arena en proporción 1:3 de 0,30 m x 0,30 m (dimensiones interiores) y por una altura de 0,50 m, alrededor de la válvula. Igual al caso anterior se procederá a rellenar el espacio que quede parte exterior del neplo y la caja de mampostería, así como con la pared de la excavación.

4.15.3 VÁLVULAS DE AIRE

DEFINICIÓN

Son aquellos dispositivos que se utilizan para permitir el escape de aire acumulado en las partes altas de la tubería de conducción.

ESPECIFICACIONES

Los materiales que se emplean para la fabricación de estos dispositivos deberán ser debidamente seleccionados por los fabricantes. El cuerpo de la válvula será de hierro fundido con guarniciones de bronce. Con las ofertas se proveerá amplia literatura sobre su funcionamiento, mecanismo de cierre y su material.

Las conexiones serán roscadas según el ROSCA STANDART AMERICANA.

Diámetro mínimo de la abertura de salida de aire 1/4"

4.16 OTROS MATERIALES

4.16.1 TUBERÍAS DE HORMIGÓN SIMPLE

Las tuberías a emplearse en los desagües serán de hormigón simple, cuya resistencia a los 28 días será de 780 kg/cm²; fabricadas por el proceso de centrifugación en moldes metálicos.

Serán de tipo de espiga y campana, teniendo una longitud de 1.0 m.

Los tubos deben satisfacer los requisitos de la Norma ASTM-C-14-81 clase 1 ó similar, en lo referente a diámetros, espesores, presiones de prueba, etc.

Se podrá utilizar otro tipo de procedimiento de fabricación de los tubos, siempre que la resistencia obtenida sea similar a la exigida por la norma anterior.

4.16.2 PUERTA PEATONAL Y/O VEHICULAR

Las puertas serán de gozne, construidas con perfiles L, T, pletinas, láminas de hierro negro y malla de alambre galvanizado No. 12, entrelazada formando cuadrículas de 5 x 5 centímetros, en los tamaños y espesores señalados en los planos respectivos.

Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletina. Las cerraduras serán instaladas para usar con candado

CAPÍTULO 5.- PRESUPUESTO GENERAL

5.1 PRESUPUESTO GENERAL

PRESUPUESTO GENERAL				
DESCRIPCION	UNID.	CANTIDAD	PRECIOS	
			UNITARIO	TOTAL
CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCION				
Replanteo y nivelación para estructuras menores	Km	8,39	0,86	7,22
Excavación para estructuras a mano suelo sin clasificar (hasta 1,5 m prof.)	m3	5031,00	4,01	20174,31
Relleno y compactado manual de zanja	m3	4998,99	2,90	14497,07
SUMINISTRO TUBERIA PVC-P90 MM 1.0 Mpa inc. Inst y Prueba	m	2768,11	7,21	19958,07
SUMINISTRO TUBERIA PVC-P63 MM 1.0 Mpa inc. Inst y Prueba	m	5002,39	3,70	18508,84
SUMINISTRO TUBERIA PVC-P50 MM 0.8 Mpa inc. Inst y Prueba	m	1600,00	3,01	4816,00
ACCESORIOS DE CONDUCCIÓN	u	1,00	35,00	35,00
INSTALACION ACCESORIOS DE LA CONDUCCIÓN	u	1,00	112,00	112,00
TANQUE DE RESERVA 100 m3				
LOSA DE FONDO O PISO DE TANQUE				
Replanteo y nivelación lineal (con equipo de precisión)	m2	102,00	0,86	87,72
Excavación para estructuras a mano suelo sin clasificar (hasta 1,5 m prof.)	m3	26,00	4,01	104,26
EMPEDRADO	m2	54,00	5,89	318,06
ENCOFRADO CIRCULAR	m2	15,00	20,44	306,60
REPLANTILLO H. SIMPLE F'c= 180 Kg/cm2	m3	1,60	67,88	108,61
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	m3	9,00	138,20	1243,80
ACERO DE REFUERZO F1= 10mm	kg	253,00	1,48	374,44
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.50	m	35,00	7,18	251,30
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 3	m2	41,00	5,37	220,17
DRENES PVC-P D=" (GRAVA 30x30)	m	30,00	5,80	174,00
PAREDES CILINDRICAS Y COLUMNAS DE REFUERZO				
ACERO DE REFUERZO F1= 10mm	Kg	155,00	1,48	229,40

H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm ²	m ³	1,75	138,20	241,85
ENCOFRADO RECTO COLUMNAS	m ²	15,00	7,04	105,60
ENCOFRADO CIRCULAR PARED	m ²	60,00	20,44	1226,40
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.50m	m	47,00	7,18	337,46
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.00m	m	47,00	3,35	157,45
MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	m ²	62,00	3,40	210,80
CHAMPEADO EXTERIOR E INTERIOR E=3CM	m ²	121,00	6,14	742,94
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 3	m ²	60,30	5,37	323,81
PINTURA DE CAUCHO PARED EXTERIOR	m ²	61,00	4,12	251,32
LOSA DE CUBIERTA (vigas)				
ACERO DE REFUERZO	Kg	140,00	1,48	207,20
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm ²	m ³	4,90	138,20	677,18
MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	m ²	44,00	3,40	149,60
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.50m	m	32,00	7,18	229,76
ENCOFRADO RECTO	m ²	44,00	7,04	309,76
MASILLADO VIGAS Y LOSA	m ²	44,00	5,64	248,16
PINTURA DE CAUCHO PARED EXTERIOR	m ²	44,00	6,14	270,16
TAPA SANITARIA METALICA 75X75 Y CANALADO	u	1,00	91,30	91,30
ESCALERA HG D= 3/4" X 2,65m	u	2,00	24,38	48,76
CAMARA D VÁLVULAS				
EMPEDRADO	m ²	1,80	17,71	31,88
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	m ²	12,90	12,21	157,51
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm ²	m ³	1,20	138,20	165,84
ACERO DE REFUERZO	Kg	18,00	1,48	26,64
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 3	m ²	6,30	6,14	38,68
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 4	m ²	8,00	5,37	42,96
PINTURA DE CAUCHO	m ²	8,00	6,14	49,12
TAPA SANITARIA METALICA 75X75 Y CANALADO	u	1,00	91,30	91,30
TUBERIA PVC D=110mm	m	12,00	9,69	116,28

ACCESORIOS DE TANQUE DE RESERVA 100 m3	u	1,00	2780,00	2780,00
CERRAMIENTO TANQUE DE RESERVA				
EXCAVACION MANUAL	m3	5,8	4,01	23,26
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	m2	26	12,21	317,46
H. CICLOPEO 180kg/cm2	m3	8,7	70,53	613,61
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	m3	0,4	138,2	55,28
ACERO DE REFUERZO	Kg	35	1,48	51,80
ENLUCIDO TIPO 6	m2	40,5	5,5	222,75
PINTURA CAUCHO	m2	38	4,12	156,56
CERRAMIENTO MALLA HG 50/12 POSTES HG 1 1/4 y	m2	44	27,45	1207,80
CONTRAVIENTOS 1" CON 3 FILAS DE ALAMBRE DE PUAS				
PUERTA PEATONAL	m	1	90,9	90,90
DESINFECCION				
CASETA METALICA CLORACION	u	1	557,31	557,31
TANQUE PVC HIPOCLORADOR 500LT	u	1	85,4	85,40
TANQUE ROMPE PRESIONES - TANQUE PARA REDUCTORES DE PRESION H=1.5 m				
LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	21,97	0,57	12,52
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	21,97	0,86	18,89
EXCAVACION MANUAL	m3	28,6	4,01	114,69
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO RECTO	m2	67,6	12,21	825,40
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	17,29	138,2	2389,48
ACERO DE REFUERZO FI=10mm	Kg	82,81	1,48	122,56
ENLUCIDO INTERIOR TIPO 3	m2	70,85	5,37	380,46
TAPA SANITARIA	u	13	91,3	1186,90
ACCESORIOS TANQUE ROMPE PRESIONES #1	u	13	575,81	7485,53
VALVULA DE AIRE				
LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	5,07	0,59	2,99

REPLANTEO Y NIVELACION	m2	5,07	0,66	3,35
EXCAVACION MANUAL	m3	6,6	4,01	26,47
ENCOFRADO RECTO Y DEENCOFRADO	m2	15,6	12,21	190,48
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	3,99	138,2	551,42
ACERO DE REFUERZO FI=10mm	Kg	19,11	1,14	21,79
ENLUCIDO INTERIOR TIPO 3	m2	16,35	5,37	87,80
TAPA SANITARIA	u	3	91,3	273,90
VALVULA DE AIRE # 1	u	3	193,33	579,99
CONECCIONES DOMICILIARIAS				
CONECCION DOMICILIARIA DESDE FI 90mm CON MEDIDOR	u	60	79,76	4785,60
CONECCION DOMICILIARIA DESDE FI 63mm CON MEDIDOR	u	56	82,26	4606,56
PASO QUEBRADA				
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	14	0,48	6,72
EXCAVACION MANUAL	m3	14,12	4,01	56,62
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	14,12	138,2	1951,38
ACCESORIOS PASO DE QUEBRADA	Glob.	2	11999,72	23999,44
VALVULA DE DESAGUE				
LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	5,07	0,57	2,89
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	5,07	0,86	4,36
EXCAVACION MANUAL	m3	6,6	4,01	26,47
ENCOFRADO RECTO Y DEENCOFRADO	m2	15,6	12,21	190,48
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	3,99	138,2	551,42
ACERO DE REFUERZO FI=10mm	Kg	19,11	1,48	28,28
ENLUCIDO INTERIOR TIPO 3	m2	16,35	5,37	87,80
TAPA SANITARIA	u	3	91,3	273,90
ACCESORIOS DE DESAGUE PARTE 1	u	3	241,2	723,60
TOTAL =				145808,84

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 2 Replanteo y nivelación para estructuras menores UNIDAD: m² ESPECIFICACIÓN: Rend.(h/unid): 0,08 FECHA: 05-may-10				
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Teodolito	0,50	4,00	2,00	0,16
Nivel de ingeniero	0,50	4,00	2,00	0,16
SUBTOTAL				0,32
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Cadenero	2,00	1,51	3,02	0,24
Topógrafo 4	1,00	1,51	1,51	0,12
SUBTOTAL				0,36
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Estacas de madera	u	0,20	0,15	0,03
SUBTOTAL				0,03
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Estacas de madera	u	0,20	0,01	0,00
SUBTOTAL				0,00
E. TOTAL COSTO DIRECTO				0,71
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,04
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,04
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,07
SUBTOTAL				0,15
PRECIO UNITARIO CALCULADO				0,86
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				0,86

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 3 Replanteo y nivelación lineal (con equipo de precisión) UNIDAD: Km				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 12,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Estación total	1,00	4,00	4,00	48,00
SUBTOTAL				48,00
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Cadenero	2,00	1,51	3,02	36,24
Topógrafo 4	1,00	1,51	1,51	18,12
SUBTOTAL				54,36
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Estacas de madera	u	50,00	0,15	7,50
SUBTOTAL				7,50
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Estacas de madera	u	50,00	0,01	0,50
SUBTOTAL				0,50
E. TOTAL COSTO DIRECTO				110,36
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	5,52
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	5,52
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	11,04
SUBTOTAL				22,08
PRECIO UNITARIO CALCULADO				132,44
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				132,44

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 4 Excavación para estructuras a mano suelo sin clasificar (hasta 2,5 m prof.) UNIDAD: m ³ ESPECIFICACIÓN: Rend.(h/unid): 0,84 FECHA: 05-may-10					
A. EQUIPO		CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN					
Herramienta menor		2,00	0,10	0,20	0,17
SUBTOTAL					0,17
B. MANO DE OBRA		CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN					
CAT. I Peón		2,00	1,51	3,02	2,54
CAT. III Albañil		0,50	1,51	0,76	0,63
SUBTOTAL					3,17
C. MATERIALES		UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN					
SUBTOTAL					0,00
D. TRANSPORTE		UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN					
SUBTOTAL					0,00
E. TOTAL COSTO DIRECTO					3,34
F. COSTOS INDIRECTOS		DESCRIPCIÓN		%	COSTO TOTAL
		GASTOS GENERALES		5,00	0,17
		GASTOS IMPREVISTOS		5,00	0,17
		DIRECCIÓN TÉCNICA		10,00	0,33
SUBTOTAL					0,67
PRECIO UNITARIO CALCULADO					4,01
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO					4,01

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO:		SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO		
CONSULTOR:		ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN		
RUBRO N°:		5 Excavación de zanja agua potab. a mano suelo sin clasificar.Inc.		UNIDAD: m ³
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,76		FECHA: 05-may-10
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,15
SUBTOTAL				0,15
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	2,00	1,51	3,02	2,30
CAT. III Albañil	0,50	1,51	0,76	0,57
CAT. IV Maestro de obra	0,20	1,51	0,30	0,23
SUBTOTAL				3,10
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
SUBTOTAL				0,00
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
SUBTOTAL				0,00
E. TOTAL COSTO DIRECTO				3,25
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN		%	COSTO TOTAL	
GASTOS GENERALES		5,00	0,16	
GASTOS IMPREVISTOS		5,00	0,16	
DIRECCIÓN TÉCNICA		10,00	0,33	
SUBTOTAL			0,65	
PRECIO UNITARIO CALCULADO			3,90	
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				3,90

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO

CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN

RUBRO N°: **6 Relleno y compactado manual de zanja**

UNIDAD: m³

ESPECIFICACIÓN: Rend.(h/unid): 0,61

FECHA: 05-may-10

A. EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,12
SUBTOTAL				0,12
B. MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
CAT. I Peón	2,00	1,51	3,02	1,84
CAT. III Albañil	0,50	1,51	0,76	0,46
SUBTOTAL				2,30
C. MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
SUBTOTAL				0,00
D. TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
SUBTOTAL				0,00
E. TOTAL COSTO DIRECTO				2,42
F. COSTOS INDIRECTOS	DESCRIPCIÓN	%	COSTO TOTAL	
GASTOS GENERALES		5,00	0,12	
GASTOS IMPREVISTOS		5,00	0,12	
DIRECCIÓN TÉCNICA		10,00	0,24	
SUBTOTAL			0,48	
PRECIO UNITARIO CALCULADO			2,90	
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				2,90

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 7 Replentillo de H. S. f'c= 140 Kg/cm2 UNIDAD: m³				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,80	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	6,00	0,10	0,60	0,48
Concreteira de un saco	1,00	3,00	3,00	2,40
SUBTOTAL				2,88
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	6,00	1,51	9,06	7,25
CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	1,21
CAT. IV Maestro de obra	0,50	1,51	0,76	0,60
SUBTOTAL				9,06
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	250,00	0,12	30,00
Arena	m3	0,60	5,00	3,00
Ripio	m3	0,90	5,00	4,50
SUBTOTAL				37,50
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	250,00	0,02	5,00
Arena	m3	0,60	15,00	9,00
Ripio	m3	0,90	15,00	13,50
SUBTOTAL				27,50
E. TOTAL COSTO DIRECTO				76,94
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	3,85
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	3,85
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	7,69
SUBTOTAL				15,39
PRECIO UNITARIO CALCULADO				92,33
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				92,33

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 8 Hormigón Simple f'c= 180 Kg/cm2 UNIDAD: m³				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	11,00	0,10	1,10	1,10
Concretera de un saco	1,00	3,00	3,00	3,00
Vibrador de hormigón	1,00	2,50	2,50	2,50
SUBTOTAL				6,60
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	9,00	1,51	13,59	13,59
CAT. III Albañil	2,00	1,51	3,02	3,02
CAT. IV Maestro de obra	1,00	1,51	1,51	1,51
CAT. V Inspector de obra	0,20	1,51	0,30	0,30
SUBTOTAL				18,42
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	300,00	0,12	36,00
Arena	m3	0,60	5,00	3,00
Ripio	m3	0,90	5,00	4,50
SUBTOTAL				43,50
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	300,00	0,02	6,00
Arena	m3	0,60	15,00	9,00
Ripio	m3	0,90	15,00	13,50
SUBTOTAL				28,50
E. TOTAL COSTO DIRECTO				97,02
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	4,85
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	4,85
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	9,70
SUBTOTAL				19,40
PRECIO UNITARIO CALCULADO				116,42
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				116,42

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 9 Hormigón Simple f'c= 210 Kg/cm2 UNIDAD: m³				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,60	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	12,00	0,10	1,20	1,92
Concretera de un saco	1,00	3,00	3,00	4,80
Vibrador de hormigón	1,00	2,50	2,50	4,00
SUBTOTAL				10,72
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	10,00	1,51	15,10	24,16
CAT. III Albañil	2,00	1,51	3,02	4,83
CAT. IV Maestro de obra	1,00	1,51	1,51	2,42
CAT. V Inspector de obra	0,20	1,51	0,30	0,48
SUBTOTAL				31,89
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	350,00	0,12	42,00
Arena	m3	0,60	5,00	3,00
Ripio	m3	0,90	5,00	4,50
SUBTOTAL				49,50
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	350,00	0,02	7,00
Arena	m3	0,60	15,00	9,00
Ripio	m3	0,90	15,00	13,50
SUBTOTAL				29,50
E. TOTAL COSTO DIRECTO				121,61
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	6,08
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	6,08
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	12,16
SUBTOTAL				24,32
PRECIO UNITARIO CALCULADO				145,93
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				145,93

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS				
PROYECTO:	SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO			
CONSULTOR:	ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN	Hormigón Ciclópeo f'c= 180 Kg/cm2 (60% HS y 40% piedra).		
RUBRO N°:	10 Mampostería de piedra (mortero 1:4)	UNIDAD: m ³		
ESPECIFICACIÓN:	Rend.(h/unid): 2,20		FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	5,00	0,10	0,50	1,10
SUBTOTAL				1,10
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	3,00	1,51	4,53	9,97
CAT. III Albañil	2,00	1,51	3,02	6,64
CAT. IV Maestro de obra	0,20	1,51	0,30	0,66
SUBTOTAL				17,27
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	120,00	0,12	14,40
Arena	m3	0,30	5,00	1,50
Piedra basilica	m3	0,80	7,00	5,60
SUBTOTAL				21,50
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	120,00	0,02	2,40
Arena	m3	0,30	15,00	4,50
Piedra basilica	m3	0,80	15,00	12,00
SUBTOTAL				18,90
E. TOTAL COSTO DIRECTO				58,77
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	2,94
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	2,94
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	5,88
SUBTOTAL				11,76
PRECIO UNITARIO CALCULADO				70,53
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				70,53

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 11 Encofrado y desencofrado recto UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,20	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,24
SUBTOTAL				0,24
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	1,81
CAT. III Carpintero	1,00	1,51	1,51	1,81
CAT. V Inspector de obra	0,20	1,51	0,30	0,36
SUBTOTAL				3,98
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tabla de monte	u	2,00	1,00	2,00
Alfajía de eucalipto 7x7 cm	u	1,20	2,00	2,40
Puntal de eucalipto 2,50 m	u	1,20	0,50	0,60
Clavos	Kg	0,12	1,10	0,13
SUBTOTAL				5,13
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tabla de monte	u	2,00	0,20	0,40
Alfajía de eucalipto 7x7 cm	u	1,20	0,20	0,24
Puntal de eucalipto 2,50 m	u	1,20	0,15	0,18
Clavos	Kg	0,12	0,02	0,00
SUBTOTAL				0,82
E. TOTAL COSTO DIRECTO				10,17
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,51
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,51
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	1,02
SUBTOTAL				2,04
PRECIO UNITARIO CALCULADO				12,21
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				12,21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 12 Encofrado y desencofrado especial de pared redondo UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 2,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,40
SUBTOTAL				0,40
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	3,02
CAT. III Carpintero	1,00	1,51	1,51	3,02
CAT. V Inspector de obra	0,20	1,51	0,30	0,60
SUBTOTAL				6,64
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tablero de madera contrachapada	m2	1,00	5,00	5,00
Tabla de monte	u	0,50	1,00	0,50
Alfajía de eucalipto 7x7 cm	u	0,50	2,00	1,00
Puntal de eucalipto 3,00 m	u	0,50	0,60	0,30
Clavos	Kg	0,15	1,10	0,17
SUBTOTAL				6,97
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tablero de madera contrachapada	m2	1,00	0,40	0,40
Tabla de monte	u	0,50	0,20	0,10
Alfajía de eucalipto 7x7 cm	u	0,50	0,20	0,10
Puntal de eucalipto 3,00 m	u	0,50	0,20	0,10
Clavos	Kg	0,15	0,02	0,00
SUBTOTAL				0,70
E. TOTAL COSTO DIRECTO				14,71
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,74
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,74
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	1,47
SUBTOTAL				2,95
PRECIO UNITARIO CALCULADO				17,66
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				17,66

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO				
CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN				
RUBRO N°: 13 Acero de refuerzo Fy= 4200 Kg/cm2 (Suministro, corte y colocado)			UNIDAD: Kg	
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,10	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Cortadora dobladora de hierro	1,00	0,50	0,50	0,05
SUBTOTAL				0,05
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,15
CAT. III Fierro	1,00	1,51	1,51	0,15
SUBTOTAL				0,30
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Acero de refuerzo	Kg	1,00	0,83	0,83
Alambre galvanizado No. 18	Kg	0,03	1,35	0,04
SUBTOTAL				0,87
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Acero de refuerzo	Kg	1,00	0,02	0,02
Alambre galvanizado No. 18	Kg	0,03	0,02	0,00
SUBTOTAL				0,02
E. TOTAL COSTO DIRECTO				1,24
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,06
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,06
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,12
SUBTOTAL				0,24
PRECIO UNITARIO CALCULADO				1,48
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				1,48

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 14 Malla electrosoldada tipo 4.10 UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,30	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,06
SUBTOTAL				0,06
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,45
CAT. III Fierrero	1,00	1,51	1,51	0,45
CAT. V Inspector de obra	0,20	1,51	0,30	0,09
SUBTOTAL				0,99
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Malla electrosoldada tipo 6.10	m2	1,00	5,00	5,00
SUBTOTAL				5,00
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Malla electrosoldada tipo 6.10	m2	1,00	0,25	0,25
SUBTOTAL				0,25
E. TOTAL COSTO DIRECTO				6,30
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,32
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,32
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,63
SUBTOTAL				1,27
PRECIO UNITARIO CALCULADO				7,57
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				7,57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 15 Malla exagonal de gallinero 1/2" gallinero h=1,50m UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,15	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,03
SUBTOTAL				0,03
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,23
CAT. III Fierrero	1,00	1,51	1,51	0,23
CAT. V Inspector de obra	0,20	1,51	0,30	0,05
SUBTOTAL				0,51
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Malla exagonal de gallinero 1/2" gallinero h=1,50m	m2	1,00	2,00	2,00
SUBTOTAL				2,00
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Malla exagonal de gallinero 1/2" gallinero h=1,50m	m2	1,00	0,10	0,10
SUBTOTAL				0,10
E. TOTAL COSTO DIRECTO				2,64
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,13
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,13
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,26
SUBTOTAL				0,52
PRECIO UNITARIO CALCULADO				3,16
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				3,16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 16 Malla exagonal de gallinero 1/2" gallinero h=1,00m UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,15	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,03
SUBTOTAL				0,03
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,23
CAT. III Fierro	1,00	1,51	1,51	0,23
CAT. V Inspector de obra	0,20	1,51	0,30	0,05
SUBTOTAL				0,51
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Malla exagonal de gallinero 1/2" gallinero h=1,50m	m2	1,00	2,00	2,00
SUBTOTAL				2,00
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Malla exagonal de gallinero 1/2" gallinero h=1,50m	m2	1,00	0,10	0,10
SUBTOTAL				0,10
E. TOTAL COSTO DIRECTO				2,64
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,13
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,13
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,26
			SUBTOTAL	0,52
			PRECIO UNITARIO CALCULADO	3,16
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				3,16

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 17 Escalera tub. HG ISO II, d=3/4" (Sum.e inst.) UNIDAD: m				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 2,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,20
Soldadora	0,50	1,50	0,75	1,50
SUBTOTAL				1,70
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	0,50	1,51	0,76	1,51
CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	3,02
CAT. IV Maestro soldador especializado	1,00	1,51	1,51	3,02
SUBTOTAL				7,55
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubería HG ISO II d=3/4"	m	2,90	3,40	9,86
Electrodos AGA 6011	Kg	0,25	2,80	0,70
SUBTOTAL				10,56
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tubería HG ISO II d=3/4"	m	2,90	0,17	0,49
Electrodos AGA 6011	Kg	0,25	0,03	0,01
SUBTOTAL				0,50
E. TOTAL COSTO DIRECTO				20,31
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	1,02
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	1,02
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	2,03
SUBTOTAL				4,07
PRECIO UNITARIO CALCULADO				24,38
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				24,38

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 18 Champeado mortero 1:2 e=3 UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,60	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,50	0,10	0,15	0,24
SUBTOTAL				0,24
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	0,50	1,51	0,76	1,21
CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	2,42
SUBTOTAL				3,63
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Jaboncillo común	u	37,00	0,12	4,44
Cemento	Kg	16,00	0,12	1,92
Arena	m3	0,05	5,00	0,25
SUBTOTAL				6,61
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Jaboncillo común	u	37,00	0,08	2,96
Cemento	Kg	16,00	0,02	0,32
Arena	m3	0,05	15,00	0,75
SUBTOTAL				4,03
E. TOTAL COSTO DIRECTO				14,51
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,73
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,73
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	1,45
SUBTOTAL				2,91
PRECIO UNITARIO CALCULADO				17,42
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				17,42

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO RUBRO N°: 19 Mampostería de bloque prensado e=15 cm (mortero 1:4) UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,30	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,50	0,10	0,15	0,20
SUBTOTAL				0,20
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	0,50	1,51	0,76	0,98
CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	1,96
SUBTOTAL				2,94
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Bloque prensado de 15x20x40 cm	u	13,00	0,30	3,90
Cemento	Kg	14,00	0,12	1,68
Arena	m3	0,04	5,00	0,20
SUBTOTAL				5,78
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Bloque prensado de 15x20x40 cm	u	13,00	0,150	1,95
Cemento	Kg	14,00	0,020	0,28
Arena	m3	0,04	15,000	0,60
SUBTOTAL				2,83
E. TOTAL COSTO DIRECTO				11,75
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,59
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,59
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	1,18
SUBTOTAL				2,36
PRECIO UNITARIO CALCULADO				14,11
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				14,11

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 20 Enlucido mortero 1:4 paletado fino (e=1.5 cm) UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,30	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,50	0,10	0,15	0,20
SUBTOTAL				0,20
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	0,50	1,51	0,76	0,98
CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	1,96
SUBTOTAL				2,94
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	7,00	0,12	0,84
Arena	m3	0,018	5,00	0,09
SUBTOTAL				0,93
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	7,00	0,02	0,14
Arena	m3	0,018	15,00	0,27
SUBTOTAL				0,41
E. TOTAL COSTO DIRECTO				4,48
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,22
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,22
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,45
SUBTOTAL				0,89
PRECIO UNITARIO CALCULADO				5,37
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				5,37

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 21 Enlucido mortero 1:2 paletado fino (e=1.5 cm) con impermeabilizante UNIDAD: m² ESPECIFICACIÓN: Rend.(h/unid): 1,40 FECHA: 05-may-10				
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,50	0,10	0,15	0,21
SUBTOTAL				0,21
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. I Peón	0,50	1,51	0,76	1,06
CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	2,11
SUBTOTAL				3,17
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	9,00	0,12	1,08
Arena	m3	0,018	5,00	0,09
Aditivo impermeabilizante	Kg	0,10	1,10	0,11
SUBTOTAL				1,28
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Cemento	Kg	9,00	0,02	0,18
Arena	m3	0,018	15,00	0,27
Aditivo impermeabilizante	Kg	0,10	0,02	0,00
SUBTOTAL				0,45
E. TOTAL COSTO DIRECTO				5,11
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,26
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,26
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,51
			SUBTOTAL	1,03
			PRECIO UNITARIO CALCULADO	6,14
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				6,14

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 22 Pintura exterior 2 manos UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,60	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,50	0,10	0,15	0,09
SUBTOTAL				0,09
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	0,50	1,51	0,76	0,45
CAT. III Pintor	1,00	1,51	1,51	0,91
SUBTOTAL				1,36
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Pintura exterior	gln	0,06	16,00	0,96
Resina	gln	0,03	8,00	0,24
Albalux	Kg	1,00	0,12	0,12
SUBTOTAL				1,32
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Pintura exterior	gln	0,06	0,15	0,01
Resina	gln	0,03	0,15	0,00
Albalux	Kg	1,00	0,02	0,02
SUBTOTAL				0,03
E. TOTAL COSTO DIRECTO				2,80
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,14
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,14
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,28
			SUBTOTAL	0,56
			PRECIO UNITARIO CALCULADO	3,36
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				3,36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 22 Pintura exterior 2 manos UNIDAD: m²				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,60	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,50	0,10	0,15	0,09
SUBTOTAL				0,09
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	0,50	1,51	0,76	0,45
CAT. III Pintor	1,00	1,51	1,51	0,91
SUBTOTAL				1,36
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Pintura exterior	gln	0,06	16,00	0,96
Resina	gln	0,03	8,00	0,24
Albalux	Kg	1,00	0,12	0,12
SUBTOTAL				1,32
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Pintura exterior	gln	0,06	0,15	0,01
Resina	gln	0,03	0,15	0,00
Albalux	Kg	1,00	0,02	0,02
SUBTOTAL				0,03
E. TOTAL COSTO DIRECTO				2,80
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,14
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,14
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,28
SUBTOTAL				0,56
PRECIO UNITARIO CALCULADO				3,36
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				3,36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 23 Tapa sanitaria de tol 1/16" (Suministro e intalación) UNIDAD: m2				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,60	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,50	0,10	0,15	0,09
SUBTOTAL				0,09
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	0,50	1,51	0,76	0,45
CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	0,91
SUBTOTAL				1,36
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tapa de tol negro 1/16" pintada	m2	0,06	60,00	3,60
SUBTOTAL				3,60
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tapa de tol negro 1/16" pintada	m2	0,06	2,00	0,12
SUBTOTAL				0,12
E. TOTAL COSTO DIRECTO				5,17
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,26
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,26
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,52
SUBTOTAL				1,04
PRECIO UNITARIO CALCULADO				6,21
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				6,21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO
 CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN
 RUBRO N°: **24 Puerta de malla galvanizada y tubo poste 1,05 x 2,10 m (Sumin. e instal.)** UNIDAD: **u**
 ESPECIFICACIÓN: Rend.(h/unid): 4,00 FECHA: 05-may-10

A. EQUIPO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
	Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	0,80
SUBTOTAL					0,80
B. MANO DE OBRA	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
	CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	6,04
	CAT. III Albañil	1,00	1,51	1,51	6,04
	CAT. IV Maestro de obra	0,20	1,51	0,30	1,21
SUBTOTAL					13,29
C. MATERIALES	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	Puerta de malla galvaniz. 50/10 3,4mm, tubo poste 2" y 1 1/2"	u	1,00	95,00	95,00
SUBTOTAL					95,00
D. TRANSPORTE	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
	Puerta de malla galvaniz. 50/10 3,4mm, tubo poste 2" y 1 1/2"	u	1,00	5,00	5,00
SUBTOTAL					5,00
E. TOTAL COSTO DIRECTO					114,09
F. COSTOS INDIRECTOS	DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
	GASTOS GENERALES			5,00	5,70
	GASTOS IMPREVISTOS			5,00	5,70
	DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	11,41
SUBTOTAL					22,81
PRECIO UNITARIO CALCULADO					136,90
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO					136,90

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO				
CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN				
RUBRO N°: 25 Sum. Ins. de tubería PVC presión un. cem. solv. D=50mm 0.8MPa			UNIDAD: m	
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,09	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,01
Bomba de agua	0,50	2,00	1,00	0,09
SUBTOTAL				0,10
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,14
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	0,14
CAT. V Inspector de obra	0,25	1,51	0,38	0,03
SUBTOTAL				0,31
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubería PVC presión unión cementado solv. D=50mm 0.8MPa	m	1,00	1,84	1,84
Polipega	lt	0,010	10,00	0,10
Poli-limpia	lt	0,005	6,00	0,03
SUBTOTAL				1,97
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tubería PVC presión unión cementado solv. D=50mm 0.8MPa	m	1,00	0,12	0,12
Polipega	lt	0,010	0,05	0,00
Poli-limpia	lt	0,005	0,05	0,00
SUBTOTAL				0,12
E. TOTAL COSTO DIRECTO				2,50
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,13
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,13
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,25
SUBTOTAL				0,51
PRECIO UNITARIO CALCULADO				3,01
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				3,01

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO					
CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN					
RUBRO N°: 26 Sum. Ins. de tubería PVC presión un. cem. solv. D=63mm 0.8MPa			UNIDAD: m		
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,10	FECHA: 05-may-10		
A. EQUIPO					
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
	Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,01
	Bomba de agua	0,50	2,00	1,00	0,10
SUBTOTAL					0,11
B. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
	CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,15
	CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	0,15
	CAT. V Inspector de obra	0,25	1,51	0,38	0,04
SUBTOTAL					0,34
C. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	Tubería PVC presión unión cementado solv. D=63mm 0.8MPa	m	1,00	2,34	2,34
	Polipega	lt	0,012	10,00	0,12
	Poli-limpia	lt	0,006	6,00	0,04
SUBTOTAL					2,50
D. TRANSPORTE					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
	Tubería PVC presión unión cementado solv. D=63mm 0.8MPa	m	1,00	0,14	0,14
	Polipega	lt	0,012	0,05	0,00
	Poli-limpia	lt	0,006	0,05	0,00
SUBTOTAL					0,14
E. TOTAL COSTO DIRECTO					3,09
F. COSTOS INDIRECTOS					
	DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
	GASTOS GENERALES			5,00	0,15
	GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,15
	DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,31
SUBTOTAL					0,61
PRECIO UNITARIO CALCULADO					3,70
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO					3,70

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO				
CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN				
RUBRO N°: 27 Sum. Ins. de tubería PVC presión un. cem. solv. D=90mm 0.8MPa			UNIDAD: m	
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,17	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,02
Bomba de agua	0,50	2,00	1,00	0,17
SUBTOTAL				0,19
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,26
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	0,26
CAT. V Inspector de obra	0,25	1,51	0,38	0,06
SUBTOTAL				0,58
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tubería PVC presión unión cementado solv. D=90mm 0.8MPa	m	1,00	4,78	4,78
Polipega	lt	0,017	10,00	0,17
Poli-limpia	lt	0,008	6,00	0,05
SUBTOTAL				5,00
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tubería PVC presión unión cementado solv. D=90mm 0.8MPa	m	1,00	0,24	0,24
Polipega	lt	0,017	0,05	0,00
Poli-limpia	lt	0,008	0,05	0,00
SUBTOTAL				0,24
E. TOTAL COSTO DIRECTO				6,01
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	0,30
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,30
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,60
			SUBTOTAL	1,20
			PRECIO UNITARIO CALCULADO	7,21
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				7,21

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD LOMA GORDA					
CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN					
RUBRO N°: 28 Sum. Ins. de tubería PVC presión un. cem. solv. D=110mm 0.8MPa			UNIDAD: m		
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,18	FECHA: 01-dic-09		
A. EQUIPO					
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
	Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,02
	Bomba de agua	0,50	2,00	1,00	0,17
SUBTOTAL					0,19
B. MANO DE OBRA					
	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
	CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,26
	CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	0,26
	CAT. V Inspector de obra	0,25	1,51	0,38	0,06
SUBTOTAL					0,58
C. MATERIALES					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
	Tubería PVC presión unión cementado solv. D=90mm 0.8MPa	m	1,74	4,78	8,30
	Polipega	lt	0,017	10,00	0,17
	Poli-limpia	lt	0,008	6,00	0,05
SUBTOTAL					8,52
D. TRANSPORTE					
	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
	Tubería PVC presión unión cementado solv. D=90mm 0.8MPa	m	1,00	0,24	0,24
	Polipega	lt	0,017	0,05	0,00
	Poli-limpia	lt	0,008	0,05	0,00
SUBTOTAL					0,24
E. TOTAL COSTO DIRECTO					8,76
F. COSTOS INDIRECTOS					
	DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
	GASTOS GENERALES			5,00	0,30
	GASTOS IMPREVISTOS			5,00	0,30
	DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	0,60
SUBTOTAL					1,20
PRECIO UNITARIO CALCULADO					8,76
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO					9,69

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 29 Sum. inst. tanque hipoclorador tipo IEOS 500 ltr + dosificador de cloro UNIDAD: u ESPECIFICACIÓN: Rend.(h/unid): 6,00 FECHA: 05-may-10				
A. EQUIPO	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
Herramienta menor	2,00	0,10	0,20	1,20
SUBTOTAL				1,20
B. MANO DE OBRA	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	9,06
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	9,06
CAT. V Inspector de obra	0,25	1,51	0,38	2,27
SUBTOTAL				20,39
C. MATERIALES	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
Tanque hipoclorador tipo IEOS 500 ltr	u	1,00	85,00	85,00
Dosificador de cloro	u	1,00	9,00	9,00
SUBTOTAL				94,00
D. TRANSPORTE	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
Tanque hipoclorador tipo IEOS 500 ltr	u	1,00	4,25	4,25
Dosificador de cloro	u	1,00	0,45	0,45
SUBTOTAL				4,70
E. TOTAL COSTO DIRECTO				120,29
F. COSTOS INDIRECTOS			%	COSTO TOTAL
DESCRIPCIÓN				
GASTOS GENERALES			5,00	6,01
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	6,01
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	12,03
SUBTOTAL				24,05
PRECIO UNITARIO CALCULADO				144,34
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				144,34

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 30 Accesorios Ingreso Tanque Rompresion UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,45	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,05
SUBTOTAL				0,05
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	0,68
CAT. II Ayudante	2,00	1,51	3,02	1,36
SUBTOTAL				2,04
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Adaptador Hembra PVC - HG 90mm	u	2,00	17,48	34,96
Tramo corto HG 90 mm L=0,35m	u	2,000	45,00	90,00
Tramo corto HG 63 mm L=0,35	u	1,000	33,75	33,75
Codo 90 PVC-PE / C 63 mm	u	1,000	21,01	21,01
Codo 90 PVC-PE / C 90 mm	u	2,000	30,05	60,10
Tramo corto PVC-P90 mm L= 0,60 m	u	1,000	25,71	25,71
Tramo corto PVC-P63 mm L=0,60 m	u	1,000	18,00	18,00
Valvula de compuerta RW 90 mm	u	1,00	57,85	57,85
Valvula de flotador 90 mm	u	1,00	74,15	74,15
SUBTOTAL				415,53
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Adaptador Hembra PVC - HG 90mm	u	2,00	0,02	0,04
Tramo corto HG 90 mm L=0,35m	u	2,000	0,05	0,10
Tramo corto HG 63 mm L=0,35	u	1,000	0,05	0,05
Codo 90 PVC-PE / C 63 mm	u	1,000	0,02	0,02
Codo 90 PVC-PE / C 90 mm	u	2,000	0,02	0,04
Tramo corto PVC-P90 mm L= 0,60 m	u	1,000	0,03	0,03
Tramo corto PVC-P63 mm L=0,60 m	u	1,000	0,03	0,03
Valvula de compuerta RW 90 mm	u	1,00	0,02	0,02
Valvula de flotador 90 mm	u	1,00	0,02	0,02
SUBTOTAL				0,35
E. TOTAL COSTO DIRECTO				417,97
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	20,90
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	20,90
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	41,80
SUBTOTAL				83,60
PRECIO UNITARIO CALCULADO				501,57
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				501,57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 31 Accesorios Valvula de Aire UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,50	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	0,10	1,00	16,00
SUBTOTAL				16,00
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	0,76
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,76
SUBTOTAL				1,52
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Collar de derivacion diametro variable	u	1,00	19,26	19,26
Tuberia HG 1/2 L=0,80 cm	u	1,000	17,39	17,39
Neplo HG 1/2 plg. L=0,10 cm	u	1,000	0,91	0,91
Valvula de aire Bugatti 1/2 plg.	u	1,000	32,59	32,59
Caja de valvula HF 8plg.	u	1,000	23,18	23,18
Valvula de globo 1/2	u	1,00	0,68	0,68
Tuberia PVC-Desague 200mm	u	1,00	16,17	16,17
SUBTOTAL				110,18
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Collar de derivacion diametro variable	u	1,00	0,03	0,03
Tuberia HG 1/2 L=0,80 cm	u	1,000	0,05	0,05
Neplo HG 1/2 plg. L=0,10 cm	u	1,000	0,05	0,05
Valvula de aire Bugatti 1/2 plg.	u	1,000	0,02	0,02
Caja de valvula HF 8plg.	u	1,000	0,03	0,03
Valvula de globo 1/2	u	1,00	0,02	0,02
Tuberia PVC-Desague 200mm	u	1,00	0,05	0,05
SUBTOTAL				0,25
E. TOTAL COSTO DIRECTO				127,95
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	6,40
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	6,40
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	12,80
SUBTOTAL				25,60
PRECIO UNITARIO CALCULADO				153,55
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				153,55

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 32 Accesorios Valvula de Desague UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,60	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	0,10	1,00	16,00
SUBTOTAL				16,00
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	0,91
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	0,91
SUBTOTAL				1,82
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tee PVC 90-63 mm	u	1,00	13,61	13,61
Neplo PVC 63 mm L=0,15	u	1,000	16,19	16,19
Adaptador henbra PVC 63mm	u	2,000	13,46	26,92
Neplo HG 63mm L=0,10	u	2,000	4,38	8,76
Valvula compuerta bronce 63mm	u	1,000	46,79	46,79
Tramo PVC presion 63mm L=1,00	u	1,000	2,21	2,21
Caja Valvulas HG 6"	u	1,000	23,24	23,24
Tramo PVC desague 160mm L=1,00	u	1,000	10,77	10,77
SUBTOTAL				148,49
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tee PVC 90-63 mm	u	1,00	0,04	0,04
Neplo PVC 63 mm L=0,15	u	1,000	0,05	0,05
Adaptador henbra PVC 63mm	u	2,000	0,05	0,10
Neplo HG 63mm L=0,10	u	2,000	0,02	0,04
Valvula compuerta bronce 63mm	u	1,000	0,03	0,03
Tramo PVC presion 63mm L=1,00	u	1,000	0,06	0,06
Caja Valvulas HG 6"	u	1,000	0,05	0,05
Tramo PVC desague 160mm L=1,00	u	1,000	0,05	0,05
SUBTOTAL				0,42
E. TOTAL COSTO DIRECTO				166,73
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	8,34
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	8,34
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	16,67
SUBTOTAL				33,35
PRECIO UNITARIO CALCULADO				200,08
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				200,08

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 33-a Accesorios Ácometida - Instalacion domiciliaria"fi=63 UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,70	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,70
SUBTOTAL				0,70
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	1,06
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	1,06
SUBTOTAL				2,12
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tee PVC - P d=usuario	u	1,00	6,00	6,00
Tuberia Polietileno D=1/2" B	m	10,000	0,50	5,00
Adaptador flex D=1/2"	u	2,000	0,25	0,50
Adaptador PVC - P D=1/2"H	u	1,000	0,25	0,25
Abrazadera A.I D=3/4"	u	2,000	0,50	1,00
Neplo HG D= 1/2"L=1,10 m	u	1,000	5,00	5,00
Neplo HG D= 1/2"L=0,50 m	u	2,000	2,00	4,00
Neplo HG D= 1/2"L=0,30 m	u	3,000	1,00	3,00
Union HG D= 1/2"	u	2,000	0,50	1,00
Codo HG D= 1/2"x90	u	6,000	0,35	2,10
SUBTOTAL				27,85
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tee PVC - P d=usuario	roll	1,00	0,06	0,06
Tuberia Polietileno D=1/2" B	m	10,000	0,05	0,50
Adaptador flex D=1/2"	u	2,000	0,05	0,10
Adaptador PVC - P D=1/2"H	u	1,000	0,05	0,05
Abrazadera A.I D=3/4"	u	2,000	0,03	0,06
Neplo HG D= 1/2"L=1,10 m	u	1,000	0,05	0,05
Neplo HG D= 1/2"L=0,50 m	u	2,000	0,05	0,10
Neplo HG D= 1/2"L=0,30 m	u	3,000	0,05	0,15
Union HG D= 1/2"	u	2,000	0,02	0,04
Codo HG D= 1/2"x63	u	6,000	0,06	0,36
SUBTOTAL				1,47
E. TOTAL COSTO DIRECTO				32,14
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	1,61
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	1,61
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	3,21
SUBTOTAL				6,43
PRECIO UNITARIO CALCULADO				38,57
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				38,57

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 33-b Accesorios Ácometida - Instalacion domiciliaria"fi=63 UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 0,70		FECHA: 05-may-10
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	1,00	1,00	0,70
SUBTOTAL				0,70
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	1,06
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	1,06
SUBTOTAL				2,12
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Llave de paso D=1/2"	u	1,00	5,00	5,00
Llave de pico D=1/2"	u	1,000	4,00	4,00
Permatex	u	0,300	5,00	1,50
Neplo PVC-P D=20mm L=10cm	u	1,000	0,40	0,40
Neplo corrido HG D=1/2"	u	1,000	0,50	0,50
Medidor D= 1/2" 3 m3/h	u	1,000	20,00	20,00
SUBTOTAL				31,40
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Llave de paso D=1/2"	u	1,00	0,03	0,03
Llave de pico D=1/2"	u	1,000	0,03	0,03
Permatex	u	0,300	0,02	0,01
Neplo PVC-P D=20mm L=10cm	u	1,000	0,05	0,05
Neplo corrido HG D=1/2"	u	1,000	0,05	0,05
Medidor D= 1/2" 3 m3/h	u	1,000	0,08	0,08
SUBTOTAL				0,25
E. TOTAL COSTO DIRECTO				34,47
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	1,72
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	1,72
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	3,45
SUBTOTAL				6,89
PRECIO UNITARIO CALCULADO				41,36
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				41,36

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 34-a Accesorios "Acometida - Instalacion domiciliaria " fi=90 UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	1,00	0,10	0,10	0,10
SUBTOTAL				0,10
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	1,51
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	1,51
SUBTOTAL				3,02
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tee PVC - P d=usuario	u	1,00	8,00	8,00
Tuberia Polietileno D=1/2" B	m	10,000	0,50	5,00
Adaptador flex D=1/2"	u	2,000	0,25	0,50
Adaptador PVC - P D=1/2"H	u	1,000	0,25	0,25
Abrazadera A.I D=3/4"	u	2,000	0,50	1,00
Neplo HG D= 1/2"L=1,10 m	u	1,000	5,00	5,00
Neplo HG D= 1/2"L=0,50 m	u	2,000	2,00	4,00
Neplo HG D= 1/2"L=0,30 m	u	3,000	1,00	3,00
Union HG D= 1/2"	u	2,000	0,50	1,00
Codo HG D= 1/2"x90	u	6,000	0,35	2,10
SUBTOTAL				29,85
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tee PVC - P d=usuario	roll	1,00	0,10	0,10
Tuberia Polietileno D=1/2" B	m	10,000	0,05	0,50
Adaptador flex D=1/2"	u	2,000	0,05	0,10
Adaptador PVC - P D=1/2"H	u	1,000	0,05	0,05
Abrazadera A.I D=3/4"	u	2,000	0,03	0,06
Neplo HG D= 1/2"L=1,10 m	u	1,000	0,05	0,05
Neplo HG D= 1/2"L=0,50 m	u	2,000	0,05	0,10
Neplo HG D= 1/2"L=0,30 m	u	3,000	0,05	0,15
Union HG D= 1/2"	u	2,000	0,02	0,04
Codo HG D= 1/2"x90	u	6,000	0,06	0,36
SUBTOTAL				1,51
E. TOTAL COSTO DIRECTO				34,48
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	1,72
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	1,72
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	3,45
SUBTOTAL				6,89
PRECIO UNITARIO CALCULADO				41,37
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				41,37

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO				
CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN				
RUBRO N°: 34-b Accesorios "Acometida - Instalacion domiciliaria" fi=90			UNIDAD: u	
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	0,00	0,10	0,00	0,00
SUBTOTAL				0,00
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	0,00	1,51	0,00	0,00
CAT. II Ayudante	0,00	1,51	0,00	0,00
SUBTOTAL				0,00
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Llave de paso D=1/2"	u	1,00	5,00	0,03
Llave de pico D=1/2"	u	1,000	4,00	0,03
Permatex	u	0,300	5,00	0,01
Neplo PVC-P D=20mm L=10cm	u	1,000	0,40	0,05
Neplo corrido HG D=1/2"	u	1,000	0,50	0,05
Medidor D= 1/2" 3 m3/h	u	1,000	20,00	0,08
SUBTOTAL				0,25
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Llave de paso D=1/2"	u	1,00	0,03	0,03
Llave de pico D=1/2"	u	1,000	0,03	0,03
Permatex	u	0,300	0,02	0,01
Neplo PVC-P D=20mm L=10cm	u	1,000	0,05	0,05
Neplo corrido HG D=1/2"	u	1,000	0,05	0,05
Medidor D= 1/2" 3 m3/h	u	1,000	0,08	0,08
SUBTOTAL				0,25
E. TOTAL COSTO DIRECTO				0,50
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN		%	COSTO TOTAL	
GASTOS GENERALES		5,00	0,02	
GASTOS IMPREVISTOS		5,00	0,02	
DIRECCIÓN TÉCNICA		10,00	0,05	
SUBTOTAL				0,09
PRECIO UNITARIO CALCULADO				0,59
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				0,59

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO VILLAMARIN RUBRO N°: 35-a Accesorio Paso de Quebrada UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	55,00	45,00	2475,00	2475,00
SUBTOTAL				2475,00
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	1,00	1,51	1,51	1,51
CAT. II Ayudante	1,00	1,51	1,51	1,51
CAT. IV Maestro de obra	1,00	1,51	1,51	1,51
SUBTOTAL				4,53
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tuberia de HG - Columna 6plg.	m	28,20	163,22	4.602,80
Cable tirante L=65,00 m	u	1,000	458,90	458,90
Cable de suspencion L= 3,52 m	u	2,000	28,24	56,48
Cable de suspension L= 2,38 m	u	2,000	19,06	38,12
Cable de suspension L= 2,00 m	u	1,000	14,12	14,12
Tubos de HG L= 6m	u	6,000	747,15	4.482,90
Guarda cable fi = 3/8"	u	9,000	25,80	232,20
Mordazas para fi = 3/8" acero	u	36,000	5,90	212,40
Mordazas modificada para fi = 1/2" acero	u	9,000	8,00	72,00
Guarda cable fi = 1/2"	u	2,000	22,50	45,00
Mordazas para fi = 1/2"	u	8,000	3,90	31,20
SUBTOTAL				10.246,12
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tuberia de HG - Columna 6plg.	m	28,20	0,05	1,41
Cable tirante L=65,00 m	u	1,000	0,15	0,15
Cable de suspencion L= 3,52 m	u	2,000	0,15	0,30
Cable de suspension L= 2,38 m	u	2,000	0,15	0,30
Cable de suspension L= 2,00 m	u	1,000	0,15	0,15
Tubos de HG L= 6m	u	6,000	0,05	0,30
Guarda cable fi = 3/8"	u	9,000	0,60	5,40
Mordazas para fi = 3/8" acero	u	36,000	0,50	18,00
Mordazas modificada para fi = 1/2" acero	u	9,000	0,50	4,50
Guarda cable fi = 1/2"	u	2,000	0,60	1,20
Mordazas para fi = 1/2"	u	8,000	0,50	4,00
SUBTOTAL				35,71
E. TOTAL COSTO DIRECTO				12.761,36
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	638,07
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	638,07
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	1.276,14
SUBTOTAL				2.552,28
PRECIO UNITARIO CALCULADO				15.313,64
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				15.313,64

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO: SISTEMA DE AGUA POTABLE DE LA COMUNIDAD DE CUNDUALO CONSULTOR: ALEXANDRA REINOSO RUBRO N°: 35-b Accesorio Paso de Quebrada UNIDAD: u				
ESPECIFICACIÓN:		Rend.(h/unid): 1,00	FECHA: 05-may-10	
A. EQUIPO				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
Herramienta menor	0,00	0,10	0,00	0,00
SUBTOTAL				0,00
B. MANO DE OBRA				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL /HORA	COSTO /HORA	COSTO TOTAL
CAT. III Plomero	0,00	1,51	0,00	0,00
SUBTOTAL				0,00
C. MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	COSTO TOTAL
Tensor de fi = 1"	u	1,00	35,00	35,00
Junta Universal 3"	u	1,000	5,65	5,65
Candado	u	4,000	3,00	12,00
Cadena de Acero	m	20,000	1,25	
SUBTOTAL				52,65
D. TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO TOTAL
Tensor de fi = 1"	u	1,00	0,05	0,05
Junta Universal 3"	u	1,000	0,05	0,05
Candado	u	4,000	0,02	0,08
Cadena de Acero	m	20,000	0,05	1,00
SUBTOTAL				1,18
E. TOTAL COSTO DIRECTO				53,83
F. COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN			%	COSTO TOTAL
GASTOS GENERALES			5,00	2,69
GASTOS IMPREVISTOS			5,00	2,69
DIRECCIÓN TÉCNICA			10,00	5,38
SUBTOTAL				10,76
PRECIO UNITARIO CALCULADO				64,59
G. PRECIO UNITARIO DEL RUBRO				64,59

5.3 PRESUPUESTO DE LOS TRABAJOS

PRESUPUESTO GENERAL				
DESCRIPCION	UNID.	PRECIOS TOTAL	APORTE9	
			COMUNIDAD	ORGANISMO
CONDUCCIÓN Y RED DE DISTRIBUCION				
Replanteo y nivelación para estructuras menores	Km	7,22		7,22
Excavación para estructuras a mano suelo sin clasificar (hasta 1,5 m prof.)	m3	20174,31	20174,31	
Relleno y compactado manual de zanja	m3	14497,07	14497,07	
SUMINISTRO TUBERIA PVC-P90 MM 1.0 Mpa inc. Inst y Prueba	m	19958,07		19958,07
SUMINISTRO TUBERIA PVC-P63 MM 1.0 Mpa inc. Inst y Prueba	m	18508,84		18508,84
SUMINISTRO TUBERIA PVC-P50 MM 0.8 Mpa inc. Inst y Prueba	m	4816,00		4816,00
ACCESORIOS DE CONDUCCIÓN	u	35,00		35,00
INSTALACION ACCESORIOS DE LA CONDUCCIÓN	u	112,00		112,00
		78108,51		
TANQUE DE RESERVA 100 m3				
LOSA DE FONDO O PISO DE TANQUE				
Replanteo y nivelación lineal (con equipo de precisión)	m2	87,72		87,72
Excavación para estructuras a mano suelo sin clasificar (hasta 1,5 m prof.)	m3	104,26	104,26	
EMPEDRADO	m2	318,06		318,06
ENCOFRADO CIRCULAR	m2	306,60		306,60
REPLANTILLO H. SIMPLE F'c= 180 Kg/cm2	m3	108,61		108,61
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	m3	1243,80		1243,80
ACERO DE REFUERZO F1= 10mm	kg	374,44		374,44
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.50	m	251,30		251,30
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 3	m2	220,17		220,17
DRENES PVC-P D=" (GRAVA 30x30)	m	174,00		174,00
		3188,96		
PAREDES CILINDRICAS Y COLUMNAS DE REFUERZO				
ACERO DE REFUERZO F1= 10mm	Kg	229,40		229,40
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	m3	241,85		241,85

ENCOFRADO RECTO COLUMNAS	m2	105,60		105,60
ENCOFRADO CIRCULAR PARED	m2	1226,40		1226,40
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.50m	m	337,46		337,46
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.00m	m	157,45		157,45
MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	m2	210,80		210,80
CHAMPEADO EXTERIOR E INTERIOR E=3CM	m2	742,94		742,94
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 3	m2	323,81		323,81
PINTURA DE CAUCHO PARED EXTERIOR	m2	251,32		251,32
		3827,03		
LOSA DE CUNBIERTA (vigas)				
ACERO DE REFUERZO	Kg	207,20		207,20
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	m3	677,18		677,18
MALLA ELECTROSOLDADA TIPO 4.10	m2	149,60		149,60
MALLA EXAGONAL D=1/2" gallinero h=1.50m	m	229,76		229,76
ENCOFRADO RECTO	m2	309,76		309,76
MASILLADO VIGAS Y LOSA	m2	248,16		248,16
PINTURA DE CAUCHO PARED EXTERIOR	m2	270,16		270,16
TAPA SANITARIA METALICA 75X75 Y CANALADO	u	91,30		91,30
ESCALERA HG D= 3/4" X 2,65m	u	48,76		48,76
		2231,88		
CAMARA D VÁLVULAS				
EMPEDRADO	m2	31,88		31,88
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	157,51		157,51
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	m3	165,84		165,84
ACERO DE REFUERZO	Kg	26,64		26,64
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 3	m2	38,68		38,68
ENLUCIDO INFERIOR TIPO 4	m2	42,96		42,96
PINTURA DE CAUCHO	m2	49,12		49,12
TAPA SANITARIA METALICA 75X75 Y CANALADO	u	91,30		91,30
TUBERIA PVC D=110mm	m	116,28		116,28
ACCESORIOS DE TANQUE DE RESERVA 100 m3	u	2780,00		2780,00

		3500,21		
CERRAMIENTO TANQUE DE RESERVA				
EXCAVACION MANUAL	m3	23,26	23,258	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	317,46		317,46
H. CICLOPEO 180kg/cm2	m3	613,61		613,61
H. SIMPLE F'c= 210 Kg/cm2	m3	55,28		55,28
ACERO DE REFUERZO	Kg	51,80		51,80
ENLUCIDO TIPO 6	m2	222,75		222,75
PINTURA CAUCHO	m2	156,56		156,56
CERRAMIENTO MALLA HG 50/12 POSTES HG 1 1/4 y	m2	1207,80		1207,80
CONTRAVIENTOS 1" CON 3 FILAS DE ALAMBRE DE PUAS		-		-
PUERTA PEATONAL	m	90,90		90,90
		2739,42		
DESINFECCION				
CASETA METALICA CLORACION	u	557,31		557,31
TANQUE PVC HIPOCLORADOR 500LT	u	85,40		85,40
		642,71		
TANQUE ROMPE PRESIONES - TANQUE PARA REDUCTORES DE PRESION H=1.5 m				
LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	12,52		12,52
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	18,89		18,89
EXCAVACION MANUAL	m3	114,69	114,686	
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO	m2	825,40		825,40
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	2389,48		2389,48
ACERO DE REFUERZO FI=10mm	Kg	122,56		122,56
ENLUCIDO INTERIOR TIPO 3	m2	380,46		380,46
TAPA SANITARIA	u	1186,90		1186,90
ACCESORIOS TANQUE ROMPE PRESIONES #1	u	7485,53		7485,53
		12536,43		
VALVULA DE AIRE				
LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	2,99		2,99
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	3,35		3,35

EXCAVACION MANUAL	m3	26,47	26,466	
ENCOFRADO RECTO Y DEENCOFRADO	m2	190,48		190,48
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	551,42		551,42
ACERO DE REFUERZO FI=10mm	Kg	21,79		21,79
ENLUCIDO INTERIOR TIPO 3	m2	87,80		87,80
TAPA SANITARIA	u	273,90		273,90
VALVULA DE AIRE # 1	u	579,99		579,99
		1738,17		
CONEXIONES DOMICILIARIAS				
CONEXION DOMICILIARIA DESDE FI 90mm CON MEDIDOR	u	4785,6		4785,60
CONEXION DOMICILIARIA DESDE FI 63mm CON MEDIDOR	u	4606,56		4606,56
		9392,16		
PASO QUEBRADA				
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	6,72		6,72
EXCAVACION MANUAL	m3	56,62	56,62	
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	1951,38		1951,38
ACCESORIOS PASO DE QUEBRADA	Glob.	23999,44		23999,44
		26014,17		
VALVULA DE DESAGUE				
LIMPIEZA Y DESBROCE	m2	2,89		2,89
REPLANTEO Y NIVELACION	m2	4,36		4,36
EXCAVACION MANUAL	m3	26,47	26,466	
ENCOFRADO RECTO Y DEENCOFRADO	m2	190,48		190,48
H. SIMPLE F'c=210 Kg/cm2	m3	551,42		551,42
ACERO DE REFUERZO FI=10mm	Kg	28,28		28,28
ENLUCIDO INTERIOR TIPO 3	m2	87,80		87,80
TAPA SANITARIA	u	273,90		273,90
ACCESORIOS DE DESAGUE PARTE 1	u	723,60		723,60
		1889,19		
TOTAL		145808,84	35023,14	110785,70

CAPÍTULO 6.-
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

6.1 CONCLUSIONES

El diseño realizado es una respuesta a la necesidad real de la población de Cundualó, que en la actualidad atraviesa por graves problemas por falta del servicio de distribución de agua potable permanente y adecuada, con la cantidad y calidad suficiente para lograr el bienestar de la comunidad.

La reconstrucción de la red de distribución de agua potable hará que se afecte al medio ambiente de forma temporal, esto impactará directamente al poblador de la comunidad y al normal desenvolvimiento de las mismas.

Con la construcción del sistema de agua potable Cundualó, se logrará dar una cobertura de servicio al 100% del barrio y aliviar las necesidades básicas de la gente.

En razón de que la población ha luchado por la ejecución de este proyecto a la a través de organismos del estado y ONGs para conseguir recursos y también están conscientes a dar la contraparte comunitaria, es urgente la realización del sistema de distribución de agua potable.

Del estudio precedente se puede observar que satisface los requerimientos de la población ya que se ha basado en parámetros y normas técnicas actuales, por lo que se garantiza un eficiente funcionamiento.

Si se hace realidad, en el menor tiempo posible, la construcción del sistema de agua potable, serán muchos los beneficios que recibirá la población, pues se obtendría fundamental mente una mejor calidad de vida y les permitirá preservar la salud y mejorar y aumentar sus actuales fuentes de trabajo, que por el momento se encuentran relegados por la falta de agua potable.

6.2 RECOMENDACIONES

La comunidad están conformada por 116 familias de escasos recursos económicos, que se encuentran interesadas en construir un nuevo proyecto de agua potable de manera inmediata por ser de extrema importancia la solución al problema de agua potable de la población, que dé servicio las 24 horas del día al 100% a la población.

El trabajo participativo de la comunidad será un eje fundamental para la ejecución de este proyecto.

Será de gran ayuda que tanto las personas involucradas en los trabajos de campo como son: profesionales, obreros y comuneros mantengan un sistema adecuado de seguridad, a más de esto también saber llevar una campaña visual que haga referencia a la construcción de la obra con señalización de seguridad para indicar trabajos en las vías.

Se debe tener especial cuidado con respecto a los materiales a utilizarse en la construcción; éstos deben cumplir con las normas y especificaciones correspondientes.

El estudio del proyecto produjo buenos resultados en cuanto a impacto ambiental se refiere, a más de esto se debe enfocar en la tarea de causar el menor impacto ambiental posible por más leve y recuperable que este sea usando las medidas mitigatorias recomendadas.

El proyecto deberá empezar a ejecutarse de manera urgente para evitar problemas de insalubridad.

6.3 BIBLIOGRAFÍA

INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS IEOS, Normas tentativas para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable y sistemas de alcantarillado, urbano y rurales “, Ediciones IEOS, Quito-Ecuador, 1986.

SUBSECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA, Manual de operación, Normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales, Quito-Ecuador, 1993.

EHLYER, Víctor. Saneamiento Urbano y Rural

FAIR, GEYER, Water Supply and Wastewater disposal, Jhon Wiley & Sons, 1956.

1. BURBANO, Guillermo, “Criterios básicos de diseño para sistemas de agua potable y alcantarillado” Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito-Ecuador, 2005.

SUBSECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA, Manual de operación, mantenimiento y control de sistemas de agua potables rurales, Quito-Ecuador, 1994.

INSTITUTO ECUATORIANO DE OBRAS SANITARIAS IEOS. Código Ecuatoriano de la Construcción CEC. Diseño de instalaciones Sanitarias: Código de Practica para el Diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos líquidos en el Área Rural (CPE INEN 5 Parte 9.2:97 Segunda Revisión). Quito, INEN, 1998.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA, INAMHI. Anuario meteorológico 1990-1998. Quito, INAMHI, 1990-1998.

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN. INEN Código Ecuatoriano de la Construcción. CEC. Diseño de Instalaciones Sanitarias: Código de Práctica para el diseño de Sistemas de Abastecimiento de Agua Potable, Disposición de Excretas y Residuos Líquidos en el Área Rural (CPE INEN 5 Parte 9.2:97 Segunda Revisión). Quito, INEN, 1998.

Becerril, E. **HIDROMECAICA**. Editorial Dossat, S. A. 1960.

SUBSECRETARÍA DE SALUD PÚBLICA, Manual de operación, Normas para el estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales para poblaciones menores a 1000 habitantes. Quito-Ecuador, 1994.

Robert C. Rosaler, Manual de mantenimiento Industrial, James O. Rice, Tomo II, Editorial McGraw – Hill.

W.G. HOLZBOCK, Instrumentación para medición y control. Publicaciones C.E.C. S.A.

Webber, N. **FLUID MECHANICS FOR CIVIL ENGINEERS**. Science Paperbacks. William Clowes & Sons Ltda. Great Britain. 1968.

Streeter, V. **MECANICA DE FLUIDOS**. McGraw-Hill. Novena Edición. 2000.

SAWYERR, Clair, MCARTY, Perry, Parkin, Gene, “Química para ingeniería Ambiental”, Editorial McGraw-Hill, Bogotá-Colombia, 2001.

Castro, Fernando. Apuntes de la Materia de Impacto Ambiental. Quito: PUCE, 2007.

MICIP-MAE/GTTI-DT-002, Revisión del Marco Legal y Normativo relacionado con los bienes y servicios ambientales Grupo de Trabajo Técnico Interinstitucional, GTT, MIDUVI, 28 de Diciembre de 2005.

Fernández Vitora, Vicente Conesa, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 3ª edición, Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 1997

Sarmiento Gómez, Alfredo; Marcelo Gordillo, Darwin; Villa Lora, Juan Miguel, Propuesta metodológica para la evaluación del impacto de la contaminación de las cuencas hídricas del país: Estudio de caso del río “La vieja”, Departamento nacional de planeación, República de Colombia, Diciembre, 2005.

Moliner, M., Diccionario de uso del español. Madrid: Gredos; 1988.

Pardo Buendía, Mercedes, Evaluación del Impacto Ambiental y Social para el Siglo XXI, 1a. Teorías, Procesos, Metodología, 2002.

Menou MJ. Measuring the impact of information on development. Ottawa: International Development Research Centre; 1993.

Fernández Vitora, Vicente Conesa, Guía metodológica para la evaluación del impacto ambiental, 3ª edición, Ediciones Mundi Prensa, Madrid, 1997.

Espinoza, Guillermo, Fundamentos de la evaluación de impacto ambiental, Consultoría para el BID-CED, Chile, 2001.

Canter L.W. (1998), Manual de evaluación de impacto ambiental. Técnicas para la elaboración de estudios de impacto. McGraw-Hill. Madrid.

Stufflebeam DL, Shinkfied AJ. Evaluación sistemática: guía teórica y práctica. Barcelona: Paidós; 1993.

Universidad Externado De Colombia (UEC) - CICCI: "Evaluación de impacto en el área social. Programa de Agua Potable y Saneamiento Costa Pacífica". Convenio ALA 93/39. Colombia. Santiago de Cali. 1998. Pág. 29.

CAPÍTULO 7.- ANEXOS

ANEXO. A

UBICACIÓN DEL CANTON LATACUNGA



ANEXO #1

Cálculo de Sedimentador

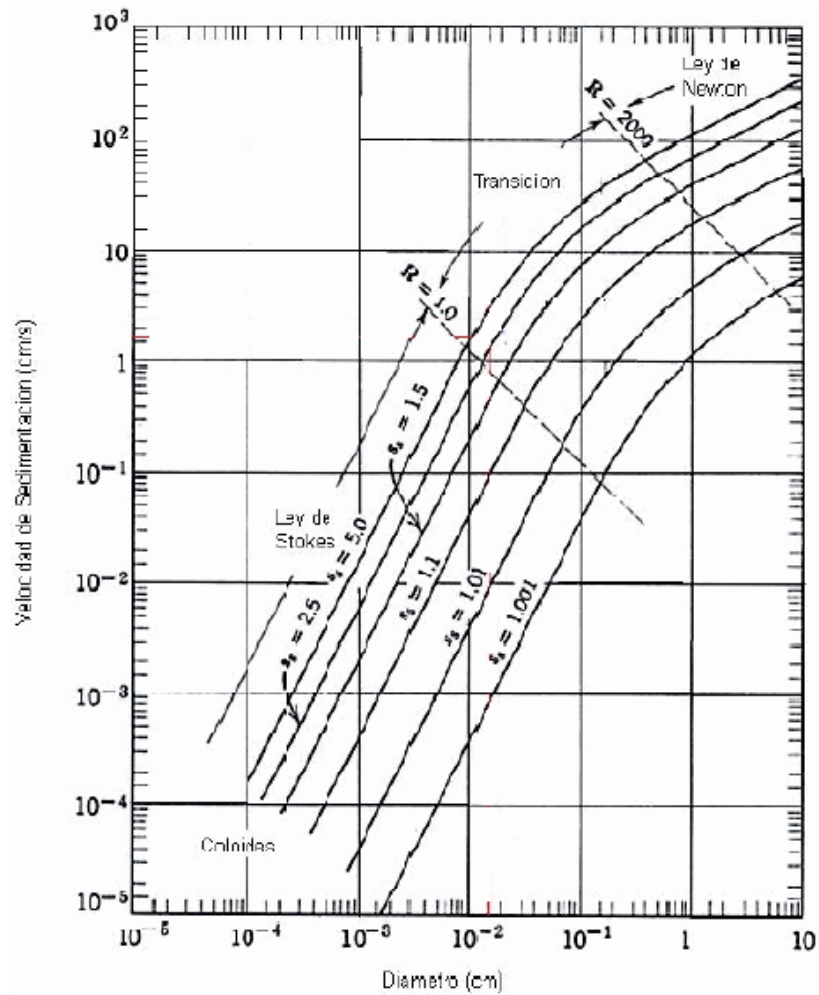
t_a = tiempo longitudinal u horizontal	[s]	d = diametro de la particula	[m]
t_s = tiempo de descenso o de caída	[s]	V_d = volumen de la particula	[m ³]
v_a = velocidad horizontal	[m/s]	A_d = sección de la particula	[m ²]
v_s = velocidad vertical	[m/s]	C_d = coeficiente de resistencia	
Q = caudal	(m ³ /s)	C_L = coeficiente de aumento de longitud	
γ_s = peso específico del sedimento	[T/m ²]	L = longitud del desarenador	[m]
γ_a = peso específico del liquido	[T/m ²]	B = ancho del sedimentador	[m]
ν = viscosidad cinemática del agua		h = altura del sedimentador	[m]

C_L = coeficiente de aumento del sedimentador relacionado con la eficiencia

C_L	eficiencia
1,2 - 1,4	muy buena
1,5 - 1,8	buena
2	pobre

ANEXO #2

Figura A.1: Velocidad de sedimentación. Fuente: Fair et al. (1979)



ANEXO #3

DATOS TOPOGRAFICOS

COMUNIDAD DE CUNDUALO – PARROQUIA JUAN MONTALVO –
CANTON LATACUNGA – PROVINCIA DE COTOPAXI

datos topográficos						
ITEM	COORDENADAS		ALTITUD msnm.	código software	offset	EJES
	ESTE - X	NORTE - Y				
1	775052.00	9898301.00	3376.75	0+000.00	0.00	1
2	775040.42	9898317.31	3374.57	0+020.00	0.00	1
3	775042.04	9898318.46	3374.49	0+020.00	1.99	1
4	775030.92	9898334.95	3372.31	0+040.00	-1.38	1
5	775031.23	9898335.09	3372.31	0+040.00	-1.04	1
6	775032.19	9898335.50	3372.29	0+040.00	0.00	1
7	775032.29	9898335.54	3372.29	0+040.00	0.11	1
8	775021.70	9898352.54	3370.07	0+060.00	-0.77	1
9	775022.31	9898352.88	3370.04	0+060.00	-0.07	1
10	775022.37	9898352.92	3370.04	0+060.00	0.00	1
11	775023.26	9898353.42	3369.93	0+060.00	1.02	1
12	775012.41	9898370.26	3367.81	0+080.00	-0.06	1
13	775012.46	9898370.29	3367.80	0+080.00	0.00	1
14	775013.78	9898371.04	3367.63	0+080.00	1.52	1
15	775014.27	9898371.32	3367.56	0+080.00	2.09	1
16	775002.55	9898387.66	3365.56	0+100.00	0.00	1
17	775005.25	9898389.20	3365.20	0+100.00	3.11	1
18	775005.28	9898389.22	3365.20	0+100.00	3.15	1
19	775005.29	9898389.22	3365.20	0+100.00	3.15	1
20	775005.29	9898389.22	3365.20	0+100.00	3.15	1
21	775005.29	9898389.22	3365.20	0+100.00	3.15	1
22	774992.64	9898405.03	3363.32	0+120.00	0.00	1
23	774992.94	9898405.20	3363.28	0+120.00	0.35	1
24	774994.10	9898405.86	3363.12	0+120.00	1.68	1
25	774994.51	9898406.10	3363.07	0+120.00	2.15	1
26	774996.59	9898407.29	3362.84	0+120.00	4.56	1
27	774982.73	9898422.40	3361.07	0+140.00	0.00	1
28	774982.91	9898422.51	3361.05	0+140.00	0.21	1
29	774983.73	9898422.98	3360.94	0+140.00	1.16	1
30	774987.90	9898425.36	3360.47	0+140.00	5.96	1
31	774972.81	9898439.77	3358.83	0+160.00	0.00	1
32	774972.95	9898439.85	3358.82	0+160.00	0.16	1
33	774979.21	9898443.42	3358.11	0+160.00	7.36	1
34	774962.90	9898457.14	3356.59	0+180.00	0.00	1
35	774964.54	9898458.08	3356.42	0+180.00	1.88	1
36	774970.51	9898461.49	3355.75	0+180.00	8.76	1
37	774952.99	9898474.51	3354.35	0+200.00	0.00	1
38	774954.79	9898475.54	3354.16	0+200.00	2.08	1
39	774956.58	9898476.56	3353.98	0+200.00	4.13	1
40	774961.67	9898479.47	3353.41	0+200.00	10.00	1
41	774942.62	9898491.62	3352.47	0+220.00	0.00	1
42	774945.07	9898493.12	3351.89	0+220.00	2.87	1
43	774947.02	9898494.33	3351.67	0+220.00	5.17	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

44	774948.53	9898495.25	3351.51	0+220.00	6.94	1
45	774951.14	9898496.86	3351.20	0+220.00	10.00	1
46	774932.14	9898508.65	3350.69	0+240.00	0.00	1
47	774937.65	9898512.04	3349.37	0+240.00	6.47	1
48	774939.28	9898513.04	3349.19	0+240.00	8.39	1
49	774940.54	9898513.82	3349.05	0+240.00	9.87	1
50	774940.66	9898513.89	3349.04	0+240.00	10.00	1
51	774922.60	9898526.20	3348.08	0+260.00	0.00	1
52	774924.66	9898526.90	3348.37	0+260.00	1.82	1
53	774930.59	9898530.02	3346.98	0+260.00	8.86	1
54	774931.62	9898530.51	3346.88	0+260.00	10.00	1
55	774913.75	9898544.14	3345.10	0+280.00	-0.29	1
56	774913.96	9898544.23	3344.47	0+280.00	-0.06	1
57	774914.01	9898544.26	3344.67	0+280.00	0.00	1
58	774914.90	9898544.67	3344.88	0+280.00	0.98	1
59	774918.32	9898546.27	3345.56	0+280.00	4.75	1
60	774923.07	9898548.49	3344.55	0+280.00	10.00	1
61	774904.20	9898561.71	3343.45	0+300.00	-1.29	1
62	774905.29	9898562.25	3340.14	0+300.00	-0.08	1
63	774905.36	9898562.29	3340.41	0+300.00	0.00	1
64	774907.57	9898563.40	3341.65	0+300.00	2.48	1
65	774910.19	9898564.70	3342.26	0+300.00	5.40	1
66	774912.50	9898565.86	3342.72	0+300.00	7.99	1
67	774914.30	9898566.76	3342.33	0+300.00	10.00	1
68	774894.53	9898579.50	3341.78	0+320.00	-3.33	1
69	774895.64	9898579.94	3338.57	0+320.00	-2.14	1
70	774897.63	9898580.72	3335.42	0+320.00	0.00	1
71	774901.87	9898582.38	3338.10	0+320.00	4.56	1
72	774904.20	9898583.29	3339.40	0+320.00	7.05	1
73	774905.68	9898583.87	3339.76	0+320.00	8.64	1
74	774906.94	9898584.36	3340.02	0+320.00	10.00	1
75	774885.88	9898595.43	3340.28	0+340.00	-7.08	1
76	774886.56	9898595.88	3338.04	0+340.00	-6.26	1
77	774888.99	9898597.51	3333.68	0+340.00	-3.33	1
78	774890.58	9898598.56	3333.26	0+340.00	-1.43	1
79	774891.76	9898599.35	3330.99	0+340.00	0.00	1
80	774893.12	9898600.26	3331.64	0+340.00	1.63	1
81	774897.63	9898603.27	3335.46	0+340.00	7.06	1
82	774898.65	9898603.94	3335.79	0+340.00	8.27	1
83	774900.08	9898604.90	3336.69	0+340.00	10.00	1
84	774876.50	9898612.68	3338.66	0+360.00	-4.07	1
85	774876.84	9898612.95	3337.47	0+360.00	-3.63	1
86	774878.04	9898613.93	3335.18	0+360.00	-2.08	1
87	774879.65	9898615.24	3334.75	0+360.00	0.00	1
88	774884.33	9898619.06	3336.71	0+360.00	6.04	1
89	774887.40	9898621.56	3336.66	0+360.00	10.00	1
90	774866.78	9898630.56	3336.98	0+380.00	-0.30	1
91	774866.81	9898630.58	3336.89	0+380.00	-0.27	1
92	774866.90	9898630.65	3336.72	0+380.00	-0.16	1
93	774867.02	9898630.75	3336.68	0+380.00	0.00	1
94	774867.37	9898631.03	3336.83	0+380.00	0.45	1
95	774874.77	9898637.07	3336.71	0+380.00	10.00	1
96	774857.17	9898648.13	3336.84	0+400.00	0.00	1
97	774864.08	9898651.91	3336.74	0+400.00	7.87	1
98	774865.95	9898652.93	3336.71	0+400.00	10.00	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

99	774847.57	9898665.68	3336.84	0+420.00	0.00	
100	774851.19	9898667.65	3336.79	0+420.00	4.12	1
101	774853.96	9898669.17	3336.75	0+420.00	7.28	1
102	774854.83	9898669.65	3336.86	0+420.00	8.27	1
103	774856.35	9898670.48	3337.03	0+420.00	10.00	1
104	774837.97	9898683.22	3336.84	0+440.00	0.00	1
105	774838.31	9898683.40	3336.84	0+440.00	0.38	1
106	774841.81	9898685.32	3336.79	0+440.00	4.37	1
107	774842.90	9898685.32	3336.92	0+440.00	5.62	1
108	774846.75	9898688.02	3337.36	0+440.00	10.00	1
109	774827.84	9898700.51	3337.21	0+460.00	-1.25	1
110	774828.16	9898700.67	3336.94	0+460.00	-0.90	1
111	774828.96	9898701.07	3336.84	0+460.00	0.00	1
112	774829.68	9898701.43	3336.83	0+460.00	0.81	1
113	774831.04	9898702.11	3336.99	0+460.00	2.32	1
114	774837.91	9898705.55	3337.75	0+460.00	10.00	1
115	774817.75	9898717.62	3337.61	0+480.00	-1.08	1
116	774818.38	9898718.02	3337.04	0+480.00	-0.34	1
117	774818.66	9898718.20	3337.01	0+480.00	0.00	1
118	774819.07	9898718.45	3337.06	0+480.00	0.48	1
119	774827.12	9898723.54	3338.01	0+480.00	10.00	1
120	774807.58	9898734.85	3338.02	0+500.00	-0.44	1
121	774807.95	9898735.08	3337.68	0+500.00	0.00	1
122	774808.39	9898735.37	3337.82	0+500.00	0.52	1
123	774810.15	9898736.49	3337.47	0+500.00	2.61	1
124	774816.38	9898740.45	3338.21	0+500.00	10.00	1
125	774797.51	9898752.14	3338.77	0+520.00	-0.13	1
126	774797.62	9898752.20	3338.73	0+520.00	0.00	1
127	774798.36	9898752.60	3338.95	0+520.00	0.84	1
128	774802.92	9898755.09	3338.06	0+520.00	6.03	1
129	774806.40	9898756.99	3338.45	0+520.00	10.00	1
130	774787.62	9898769.53	3340.16	0+540.00	-0.48	1
131	774788.04	9898769.76	3340.01	0+540.00	0.00	1
132	774788.30	9898769.90	3340.08	0+540.00	0.29	1
133	774795.61	9898773.89	3338.64	0+540.00	8.62	1
134	774796.82	9898774.55	3338.78	0+540.00	10.00	1
135	774777.75	9898786.89	3341.55	0+560.00	-0.37	1
136	774778.06	9898787.08	3341.43	0+560.00	0.00	1
137	774779.79	9898788.14	3340.91	0+560.00	2.03	1
138	774786.59	9898792.30	3339.55	0+560.00	10.00	1
139	774767.91	9898804.31	3343.24	0+580.00	0.13	1
140	774769.30	9898805.11	3342.52	0+580.00	1.73	1
141	774773.07	9898807.30	3341.38	0+580.00	6.08	1
142	774776.46	9898809.26	3340.71	0+580.00	10.00	1
143	774758.16	9898821.76	3345.34	0+600.00	0.21	1
144	774762.90	9898824.29	3342.91	0+600.00	5.58	1
145	774766.44	9898826.18	3341.85	0+600.00	9.59	1
146	774766.80	9898826.37	3341.77	0+600.00	10.00	1
147	774748.38	9898839.21	3346.57	0+620.00	0.00	1
148	774748.92	9898839.51	3346.45	0+620.00	0.62	1
149	774750.23	9898840.25	3346.50	0+620.00	2.12	1
150	774756.42	9898843.74	3343.30	0+620.00	9.23	1
151	774757.10	9898844.12	3343.09	0+620.00	10.00	1
152	774738.87	9898856.80	3346.35	0+640.00	0.00	1
153	774739.40	9898857.08	3346.65	0+640.00	0.60	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

154	774740.28	9898857.54	3346.45	0+640.00	1.59	1
155	774744.39	9898859.70	3346.60	0+640.00	6.24	1
156	774747.72	9898861.44	3344.89	0+640.00	10.00	1
157	774729.59	9898874.52	3345.75	0+660.00	0.00	1
158	774731.09	9898875.31	3346.57	0+660.00	1.70	1
159	774731.62	9898875.59	3346.45	0+660.00	2.30	1
160	774738.44	9898879.16	3346.70	0+660.00	10.00	1
161	774720.42	9898892.36	3345.16	0+680.00	-0.66	1
162	774720.42	9898892.46	3345.54	0+680.00	-0.27	1
163	774721.06	9898892.53	3345.53	0+680.00	0.00	1
164	774723.00	9898893.05	3346.50	0+680.00	2.01	1
165	774723.22	9898893.11	3346.45	0+680.00	2.24	1
166	774730.72	9898895.11	3346.70	0+680.00	10.00	1
167	774712.05	9898910.22	3344.65	0+700.00	-2.84	1
168	774714.30	9898911.25	3347.10	0+700.00	-0.37	1
169	774714.64	9898911.40	3347.10	0+700.00	0.00	1
170	774715.26	9898911.68	3346.17	0+700.00	0.69	1
171	774716.24	9898912.13	3346.51	0+700.00	1.76	1
172	774723.74	9898915.54	3346.78	0+700.00	10.00	1
173	774703.38	9898928.71	3344.13	0+720.00	-4.79	1
174	774705.80	9898929.51	3346.65	0+720.00	-2.24	1
175	774707.93	9898930.22	3346.42	0+720.00	0.00	1
176	774708.59	9898930.44	3345.48	0+720.00	0.70	1
177	774712.03	9898931.59	3346.66	0+720.00	4.32	1
178	774717.41	9898933.38	3346.84	0+720.00	10.00	1
179	774694.83	9898946.94	3343.62	0+740.00	-7.14	1
180	774696.83	9898947.61	3345.70	0+740.00	-5.03	1
181	774701.60	9898949.20	3345.19	0+740.00	0.00	1
182	774701.88	9898949.29	3344.79	0+740.00	0.29	1
183	774707.77	9898951.25	3346.81	0+740.00	6.50	1
184	774711.09	9898952.36	3346.92	0+740.00	10.00	1
185	774686.44	9898964.82	3343.11	0+760.00	-9.23	1
186	774688.00	9898965.41	3344.76	0+760.00	-7.55	1
187	774694.13	9898967.74	3344.08	0+760.00	-1.00	1
188	774695.07	9898968.09	3344.08	0+760.00	0.00	1
189	774696.26	9898968.55	3344.48	0+760.00	1.28	1
190	774703.43	9898971.27	3346.96	0+760.00	8.95	1
191	774704.42	9898971.64	3347.00	0+760.00	10.00	1
192	774678.62	9898983.25	3343.34	0+780.00	-10.00	1
193	774679.08	9898983.42	3343.82	0+780.00	-9.52	1
194	774683.60	9898985.13	3343.31	0+780.00	-4.68	1
195	774687.97	9898986.79	3343.30	0+780.00	0.00	1
196	774693.56	9898988.91	3345.18	0+780.00	5.98	1
197	774697.32	9898990.34	3346.48	0+780.00	10.00	1
198	774671.73	9899002.23	3342.68	0+800.00	-10.00	1
197	774690.56	9899008.95	3345.76	0+800.00	10.00	1
198	774665.07	9899021.63	3341.95	0+820.00	-10.00	1
199	774670.76	9899023.33	3342.81	0+820.00	-4.06	1
200	774674.65	9899024.50	3343.33	0+820.00	0.00	1
201	774677.02	9899025.21	3343.88	0+820.00	2.47	1
202	774684.23	9899027.38	3345.29	0+820.00	10.00	1
203	774659.30	9899039.57	3342.25	0+840.00	-10.00	1
204	774659.77	9899039.77	3342.34	0+840.00	-9.49	1
205	774668.50	9899043.51	3343.57	0+840.00	0.00	1
206	774673.88	9899045.82	3344.53	0+840.00	5.86	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

207	774677.69	9899047.45	3345.44	0+840.00	10.00	1
208	774650.97	9899059.91	3341.44	0+860.00	-10.00	1
209	774651.00	9899059.92	3341.47	0+860.00	-9.97	1
210	774656.30	9899060.86	3342.91	0+860.00	-4.59	1
211	774660.81	9899061.66	3344.05	0+860.00	0.00	1
212	774660.82	9899061.67	3344.05	0+860.00	0.01	1
213	774663.09	9899062.07	3343.63	0+860.00	2.31	1
214	774670.66	9899063.42	3345.23	0+860.00	10.00	1
215	774647.47	9899078.49	3337.82	0+880.00	-8.96	1
216	774648.35	9899078.49	3338.91	0+880.00	-8.04	1
217	774649.42	9899078.84	3340.40	0+880.00	-6.90	1
218	774651.00	9899079.37	3342.21	0+880.00	-5.24	1
219	774655.97	9899081.02	3343.59	0+880.00	0.00	1
220	774655.99	9899081.02	3343.60	0+880.00	0.02	1
221	774664.10	9899083.72	3344.91	0+880.00	8.57	1
222	774665.47	9899084.17	3345.03	0+880.00	10.00	1
223	774645.53	9899099.73	3336.25	0+900.00	-5.11	1
224	774646.91	9899099.86	3337.95	0+900.00	-3.72	1
225	774648.58	9899100.01	3340.25	0+900.00	-2.04	1
226	774650.62	9899100.20	3342.57	0+900.00	0.00	1
227	774660.58	9899101.10	3343.56	0+900.00	10.00	1
228	774643.74	9899119.65	3334.80	0+920.00	-5.09	1
229	774645.57	9899119.82	3337.06	0+920.00	-3.25	1
230	774647.79	9899120.02	3340.10	0+920.00	-1.02	1
231	774648.81	9899120.11	3341.26	0+920.00	0.00	1
232	774656.34	9899120.80	3342.02	0+920.00	7.57	1
233	774658.77	9899121.02	3341.59	0+920.00	10.00	1
234	774641.97	9899139.27	3333.37	0+940.00	-5.08	1
235	774644.24	9899139.61	3336.17	0+940.00	-2.78	1
236	774647.00	9899140.03	3339.96	0+940.00	0.00	1
237	774654.21	9899141.12	3338.61	0+940.00	7.30	1
238	774656.88	9899141.53	3339.04	0+940.00	10.00	1
239	774640.17	9899159.23	3331.92	0+960.00	-3.87	1
240	774642.90	9899159.64	3335.27	0+960.00	-1.11	1
241	774644.00	9899159.81	3336.79	0+960.00	0.00	1
242	774646.89	9899160.24	3336.25	0+960.00	2.92	1
243	774650.64	9899160.81	3336.86	0+960.00	6.72	1
244	774653.89	9899161.30	3336.63	0+960.00	10.00	1
245	774638.37	9899179.31	3330.45	0+980.00	-2.95	1
246	774641.14	9899179.60	3333.87	0+980.00	-0.16	1
247	774641.30	9899179.62	3334.17	0+980.00	0.00	1
248	774644.12	9899179.92	3334.64	0+980.00	2.84	1
249	774648.96	9899180.42	3334.32	0+980.00	7.70	1
250	774651.25	9899180.67	3334.05	0+980.00	10.00	1
251	774634.78	9899219.11	3327.55	1+020.00	-1.82	1
252	774635.99	9899219.26	3329.04	1+020.00	-0.60	1
253	774636.24	9899219.29	3329.50	1+020.00	-0.35	1
254	774636.58	9899219.34	3329.74	1+020.00	0.00	1
255	774637.36	9899219.43	3329.69	1+020.00	0.78	1
256	774644.42	9899220.32	3328.83	1+020.00	7.90	1
257	774646.05	9899220.52	3329.48	1+020.00	9.54	1
258	774646.51	9899220.58	3329.55	1+020.00	10.00	1
259	774632.99	9899239.02	3326.10	1+040.00	-0.69	1
260	774633.42	9899239.08	3326.63	1+040.00	-0.26	1
261	774633.50	9899239.10	3326.79	1+040.00	-0.17	1

369	774605.99	9899557.00	3321.42	1+360.00	0.00	1
370	774606.00	9899557.00	3321.42	1+360.00	0.01	1
371	774606.44	9899557.00	3320.38	1+360.00	0.45	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

262	774633.67	9899239.12	3326.91	1+040.00	0.00	1
263	774634.31	9899239.22	3327.05	1+040.00	0.64	1
264	774639.50	9899240.02	3326.39	1+040.00	5.89	1
265	774641.32	9899240.30	3327.13	1+040.00	7.74	1
266	774643.56	9899240.64	3327.47	1+040.00	10.00	1
267	774631.01	9899258.94	3323.63	1+060.00	0.00	1
268	774631.36	9899258.98	3324.15	1+060.00	0.35	1
269	774632.10	9899259.06	3324.31	1+060.00	1.10	1
270	774634.66	9899259.55	3324.50	1+060.00	3.68	1
271	774636.71	9899259.57	3324.83	1+060.00	5.74	1
272	774640.70	9899260.02	3325.45	1+060.00	9.75	1
273	774640.95	9899260.04	3325.49	1+060.00	10.00	1
274	774629.39	9899278.85	3321.94	1+080.00	-0.51	1
275	774629.90	9899278.91	3321.64	1+080.00	0.00	1
276	774632.03	9899279.14	3322.50	1+080.00	2.15	1
277	774636.42	9899279.63	3323.19	1+080.00	6.56	1
278	774639.84	9899280.01	3323.67	1+080.00	10.00	1
279	774627.77	9899298.79	3320.23	1+100.00	0.00	1
280	774632.16	9899299.16	3320.93	1+100.00	4.41	1
281	774637.73	9899299.62	3321.73	1+100.00	10.00	1
282	774626.11	9899318.72	3318.37	1+120.00	0.00	1
283	774627.86	9899318.87	3318.65	1+120.00	1.76	1
284	774636.07	9899319.55	3319.84	1+120.00	10.00	1
285	774624.20	9899338.63	3316.68	1+140.00	0.00	1
286	774624.57	9899338.67	3316.15	1+140.00	0.37	1
287	774624.67	9899338.69	3316.53	1+140.00	0.47	1
288	774634.13	9899339.82	3317.87	1+140.00	10.00	1
289	774621.86	9899358.49	3315.17	1+160.00	0.00	1
290	774621.93	9899358.50	3315.19	1+160.00	0.08	1
291	774623.28	9899358.63	3313.21	1+160.00	1.43	1
292	774623.67	9899358.67	3314.73	1+160.00	1.82	1
293	774631.81	9899359.45	3315.89	1+160.00	10.00	1
294	774619.93	9899378.40	3311.47	1+180.00	0.00	1
295	774621.05	9899378.51	3311.65	1+180.00	1.13	1
296	774621.99	9899378.60	3310.27	1+180.00	2.07	1
297	774622.67	9899378.66	3312.92	1+180.00	2.75	1
298	774629.88	9899379.36	3313.96	1+180.00	10.00	1
299	774617.40	9899398.35	3309.70	1+200.00	-1.60	1
300	774618.54	9899398.35	3308.02	1+200.00	-0.46	1
301	774619.00	9899398.35	3307.93	1+200.00	0.00	1
302	774620.18	9899398.35	3308.14	1+200.00	1.18	1
303	774620.72	9899398.35	3307.36	1+200.00	1.72	1
304	774621.68	9899398.35	3311.15	1+200.00	2.68	1
305	774627.89	9899398.35	3312.09	1+200.00	8.90	1
306	774629.00	9899398.35	3312.82	1+200.00	10.00	1
307	774614.31	9899418.35	3309.75	1+220.00	-4.69	1
308	774617.65	9899418.35	3304.82	1+220.00	-1.35	1
309	774619.00	9899418.35	3304.55	1+220.00	0.00	1
310	774619.29	9899418.35	3304.60	1+220.00	0.29	1
311	774619.43	9899418.35	3304.41	1+220.00	0.43	1
312	774620.68	9899418.35	3309.34	1+220.00	1.68	1
313	774624.58	9899418.35	3309.93	1+220.00	5.58	1
314	774629.00	9899418.35	3312.87	1+220.00	10.00	1
315	774611.16	9899438.75	3309.80	1+240.00	-6.42	1
316	774616.10	9899438.23	3302.62	1+240.00	-1.45	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

317	774616.47	9899438.19	3303.43	1+240.00	-1.07	1
318	774616.57	9899438.18	3303.47	1+240.00	-0.97	1
319	774616.72	9899438.17	3303.78	1+240.00	-0.82	1
320	774617.00	9899438.14	3303.67	1+240.00	-0.54	1
321	774617.53	9899438.08	3303.50	1+240.00	0.00	1
322	774619.00	9899437.92	3304.81	1+240.00	1.47	1
323	774619.71	9899437.85	3307.59	1+240.00	2.19	1
324	774621.38	9899437.67	3307.85	1+240.00	3.86	1
325	774627.40	9899437.03	3311.00	1+240.00	10.00	1
326	774608.39	9899456.64	3309.84	1+260.00	-9.90	1
327	774612.81	9899457.23	3303.18	1+260.00	-5.44	1
328	774614.51	9899457.46	3306.99	1+260.00	-3.73	1
329	774614.98	9899457.52	3307.18	1+260.00	-3.26	1
330	774615.66	9899457.61	3308.71	1+260.00	-2.57	1
331	774617.00	9899457.79	3308.25	1+260.00	-1.22	1
332	774618.21	9899457.95	3307.93	1+260.00	0.00	1
333	774619.48	9899458.12	3306.65	1+260.00	1.29	1
334	774628.12	9899459.27	3312.39	1+260.00	10.00	1
335	774605.56	9899476.35	3309.56	1+280.00	-10.00	1
336	774609.42	9899476.90	3303.75	1+280.00	-6.11	1
337	774612.48	9899477.33	3310.66	1+280.00	-3.01	1
338	774613.34	9899477.46	3311.02	1+280.00	-2.15	1
339	774614.57	9899477.63	3313.78	1+280.00	-0.91	1
340	774615.46	9899477.76	3313.48	1+280.00	0.00	1
341	774618.04	9899478.13	3310.85	1+280.00	2.60	1
342	774621.10	9899478.57	3307.77	1+280.00	5.70	1
343	774625.36	9899479.17	3310.61	1+280.00	10.00	1
344	774602.81	9899496.25	3309.12	1+300.00	-10.00	1
345	774606.00	9899496.67	3304.33	1+300.00	-6.79	1
346	774610.45	9899497.27	3314.34	1+300.00	-2.29	1
347	774611.69	9899497.43	3314.86	1+300.00	-1.04	1
348	774612.72	9899497.57	3317.18	1+300.00	0.00	1
349	774615.16	9899497.90	3316.56	1+300.00	2.46	1
350	774619.94	9899498.53	3311.68	1+300.00	7.28	1
351	774622.64	9899498.89	3308.97	1+300.00	10.00	1
352	774600.17	9899516.07	3308.55	1+320.00	-10.00	1
353	774602.59	9899516.40	3304.90	1+320.00	-7.56	1
354	774608.43	9899517.18	3318.02	1+320.00	-1.67	1
355	774610.05	9899517.39	3318.69	1+320.00	-0.03	1
356	774610.08	9899517.40	3318.76	1+320.00	0.00	1
357	774617.58	9899518.40	3316.87	1+320.00	7.56	1
358	774619.99	9899518.72	3314.41	1+320.00	10.00	1
359	774597.23	9899535.69	3308.45	1+340.00	-10.00	1
360	774599.20	9899535.99	3305.47	1+340.00	-8.01	1
361	774606.40	9899537.07	3321.69	1+340.00	-0.73	1
362	774606.68	9899537.11	3321.81	1+340.00	-0.45	1
363	774607.12	9899537.18	3320.19	1+340.00	0.00	1
364	774608.56	9899537.39	3319.41	1+340.00	1.46	1
365	774613.23	9899538.09	3318.89	1+340.00	6.18	1
366	774617.01	9899538.66	3317.94	1+340.00	10.00	1
367	774595.99	9899557.00	3307.00	1+360.00	-10.00	1
368	774602.49	9899557.00	3321.25	1+360.00	-3.50	1
369	774605.99	9899557.00	3321.42	1+360.00	0.00	1
370	774606.00	9899557.00	3321.42	1+360.00	0.01	1
371	774606.44	9899557.00	3320.38	1+360.00	0.45	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

372	774607.11	9899557.00	3320.02	1+360.00	1.12	1
373	774615.99	9899556.99	3319.00	1+360.00	10.00	1
374	774596.38	9899577.70	3316.30	1+380.00	-10.00	1
375	774597.97	9899577.58	3319.74	1+380.00	-8.41	1
376	774604.62	9899577.11	3320.10	1+380.00	-1.74	1
377	774606.36	9899576.98	3320.62	1+380.00	0.00	1
378	774607.31	9899576.92	3320.45	1+380.00	0.96	1
379	774616.33	9899576.27	3319.40	1+380.00	10.00	1
380	774597.81	9899597.65	3318.48	1+400.00	-10.00	1
381	774599.08	9899597.55	3318.55	1+400.00	-8.72	1
382	774607.78	9899596.93	3321.13	1+400.00	0.00	1
383	774612.56	9899596.59	3320.29	1+400.00	4.79	1
384	774617.76	9899596.22	3319.69	1+400.00	10.00	1
385	774599.33	9899617.64	3318.71	1+420.00	-10.00	1
386	774601.68	9899617.46	3319.41	1+420.00	-7.64	1
387	774609.30	9899616.88	3320.43	1+420.00	0.00	1
388	774613.21	9899616.57	3320.94	1+420.00	3.93	1
389	774613.40	9899616.56	3320.91	1+420.00	4.11	1
390	774617.79	9899616.22	3320.14	1+420.00	8.52	1
391	774619.27	9899616.11	3319.96	1+420.00	10.00	1
392	774600.88	9899637.60	3318.18	1+440.00	-10.00	1
393	774604.26	9899637.34	3318.63	1+440.00	-6.61	1
394	774610.85	9899636.81	3319.46	1+440.00	0.00	1
395	774614.35	9899636.54	3319.97	1+440.00	3.51	1
396	774619.37	9899636.14	3320.63	1+440.00	8.54	1
397	774619.78	9899636.11	3320.55	1+440.00	8.95	1
398	774620.82	9899636.03	3320.37	1+440.00	10.00	1
399	774602.46	9899657.54	3317.20	1+460.00	-10.00	1
400	774612.43	9899656.75	3318.46	1+460.00	0.00	1
401	774622.37	9899655.97	3319.90	1+460.00	9.97	1
402	774622.40	9899655.97	3319.90	1+460.00	10.00	1
403	774604.19	9899677.58	3316.57	1+480.00	-10.00	1
404	774609.09	9899677.14	3317.49	1+480.00	-5.08	1
405	774614.15	9899676.68	3317.68	1+480.00	0.00	1
406	774623.85	9899675.80	3318.88	1+480.00	9.74	1
407	774624.11	9899675.77	3318.92	1+480.00	10.00	1
408	774605.73	9899697.28	3316.67	1+500.00	-10.00	1
409	774611.59	9899696.89	3316.90	1+500.00	-4.13	1
410	774615.71	9899696.62	3316.94	1+500.00	0.00	1
411	774616.00	9899696.60	3316.94	1+500.00	0.29	1
412	774625.69	9899695.95	3317.91	1+500.00	10.00	1
413	774606.77	9899717.07	3315.83	1+520.00	-10.00	1
414	774608.25	9899717.00	3316.13	1+520.00	-8.53	1
415	774616.76	9899716.59	3316.14	1+520.00	0.00	1
416	774626.75	9899716.10	3317.47	1+520.00	10.00	1
417	774607.75	9899737.05	3313.95	1+540.00	-10.00	1
418	774611.37	9899736.87	3314.86	1+540.00	-6.38	1
419	774615.91	9899736.65	3315.78	1+540.00	-1.82	1
420	774617.73	9899736.56	3315.79	1+540.00	0.00	1
421	774620.22	9899736.44	3316.12	1+540.00	2.49	1
422	774627.72	9899736.08	3314.78	1+540.00	10.00	1
423	774608.00	9899756.56	3311.07	1+560.00	-10.00	1
424	774618.00	9899756.56	3313.49	1+560.00	0.00	1
425	774624.12	9899756.56	3312.36	1+560.00	6.12	1
426	774626.26	9899756.56	3311.32	1+560.00	8.26	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

427	774608.00	9899776.56	3307.95	1+580.00	-10.00	
428	774613.18	9899776.56	3309.31	1+580.00	-4.82	
429	774618.00	9899776.56	3310.47	1+580.00	0.00	
430	774619.82	9899776.56	3310.14	1+580.00	1.82	
431	774622.63	9899776.56	3308.78	1+580.00	4.63	
432	774607.20	9899795.82	3305.02	1+600.00	-10.00	1
433	774608.73	9899795.92	3305.14	1+600.00	-8.47	1
434	774609.18	9899795.96	3305.13	1+600.00	-8.01	1
435	774617.18	9899796.66	3307.12	1+600.00	0.00	1
436	774618.97	9899796.66	3306.23	1+600.00	1.80	1
437	774605.69	9899815.42	3302.37	1+620.00	-10.00	1
438	774608.35	9899815.70	3303.28	1+620.00	-7.32	1
439	774615.64	9899816.47	3303.80	1+620.00	0.00	1
440	774603.48	9899834.92	3295.04	1+640.00	-10.00	1
441	774604.45	9899835.06	3293.84	1+640.00	-9.02	1
442	774608.93	9899835.70	3299.70	1+640.00	-4.49	1
443	774613.38	9899836.34	3301.19	1+640.00	0.00	1
444	774600.00	9899856.04	3303.81	1+660.00	-10.00	1
445	774600.04	9899856.04	3303.78	1+660.00	-9.96	1
446	774609.99	9899856.04	3291.19	1+660.00	-0.01	1
447	774610.00	9899856.04	3291.19	1+660.00	0.00	1
448	774610.46	9899856.04	3293.86	1+660.00	0.46	1
449	774597.61	9899874.39	3306.74	1+680.00	-10.00	1
450	774603.88	9899875.32	3302.94	1+680.00	-3.67	1
451	774607.36	9899875.84	3298.64	1+680.00	-0.15	1
452	774594.77	9899894.31	3307.98	1+700.00	-10.00	1
453	774596.84	9899894.59	3308.32	1+700.00	-7.92	1
454	774600.91	9899895.14	3306.34	1+700.00	-3.81	1
455	774604.68	9899895.66	3304.05	1+700.00	0.00	1
456	774592.14	9899914.24	3306.83	1+720.00	-10.00	1
457	774599.75	9899915.20	3308.10	1+720.00	-2.33	1
458	774602.06	9899915.48	3306.97	1+720.00	0.00	1
459	774589.83	9899934.28	3305.77	1+740.00	-10.00	1
460	774590.09	9899934.30	3305.77	1+740.00	-9.74	1
461	774599.56	9899935.33	3307.36	1+740.00	-0.22	1
462	774599.77	9899935.35	3307.56	1+740.00	0.00	1
463	774587.68	9899954.16	3305.33	1+760.00	-10.00	1
464	774591.86	9899954.61	3305.36	1+760.00	-5.79	1
465	774597.03	9899955.17	3306.23	1+760.00	-0.59	1
466	774597.62	9899955.24	3306.78	1+760.00	0.00	1
467	774584.80	9899973.37	3305.15	1+780.00	-10.00	1
468	774588.23	9899973.94	3304.92	1+780.00	-6.52	1
469	774593.64	9899974.84	3304.95	1+780.00	-1.04	1
470	774594.51	9899974.98	3305.10	1+780.00	-0.16	1
471	774594.67	9899975.01	3305.24	1+780.00	0.00	1
472	774581.19	9899992.80	3305.07	1+800.00	-10.00	1
473	774589.62	9899994.41	3304.50	1+800.00	-1.42	1
474	774591.01	9899994.67	3304.51	1+800.00	0.00	1
475	774591.62	9899994.79	3304.84	1+800.00	0.62	1
476	774591.96	9899994.85	3303.04	1+800.00	0.96	1
477	774578.15	9900012.06	3304.96	1+820.00	-8.57	1
478	774586.46	9900014.14	3304.39	1+820.00	0.00	1
479	774587.93	9900014.51	3304.42	1+820.00	1.51	1
480	774588.62	9900014.68	3304.80	1+820.00	2.22	1
481	774589.38	9900014.87	3300.73	1+820.00	3.01	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

482	774578.70	9900032.82	3304.59	1+840.00	-3.00	1
483	774581.61	9900033.54	3304.39	1+840.00	0.00	1
484	774585.08	9900034.41	3304.47	1+840.00	3.58	1
485	774585.62	9900034.55	3304.76	1+840.00	4.13	1
486	774586.81	9900034.84	3298.43	1+840.00	5.36	1
487	774577.58	9900053.11	3304.46	1+860.00	0.00	1
488	774578.39	9900053.24	3304.43	1+860.00	0.83	1
489	774582.31	9900053.85	3304.51	1+860.00	4.79	1
490	774582.70	9900053.91	3304.73	1+860.00	5.19	1
491	774584.33	9900054.17	3296.20	1+860.00	6.83	1
492	774574.49	9900072.87	3304.61	1+880.00	0.00	1
493	774577.08	9900073.28	3304.51	1+880.00	2.62	1
494	774579.48	9900073.65	3304.56	1+880.00	5.05	1
495	774579.72	9900073.69	3304.69	1+880.00	5.30	1
496	774581.77	9900074.01	3293.91	1+880.00	7.37	1
497	774570.58	9900092.96	3298.21	1+900.00	-4.00	1
498	774571.69	9900092.92	3303.46	1+900.00	-2.89	1
499	774574.58	9900092.82	3304.63	1+900.00	0.00	1
500	774575.80	9900092.78	3304.58	1+900.00	1.22	1
501	774576.75	9900092.75	3304.60	1+900.00	2.17	1
502	774576.85	9900092.75	3304.65	1+900.00	2.27	1
503	774579.37	9900092.66	3291.75	1+900.00	4.79	1
504	774566.90	9900111.26	3291.29	1+920.00	-6.61	1
505	774569.13	9900111.74	3302.16	1+920.00	-4.33	1
506	774572.96	9900112.56	3303.70	1+920.00	-0.41	1
507	774573.36	9900112.64	3303.78	1+920.00	0.00	1
508	774574.28	9900112.84	3302.25	1+920.00	0.94	1
509	774576.71	9900113.36	3289.37	1+920.00	3.42	1
510	774562.95	9900130.87	3283.87	1+940.00	-6.37	1
511	774566.42	9900131.61	3300.79	1+940.00	-2.82	1
512	774567.73	9900131.89	3301.32	1+940.00	-1.47	1
513	774569.17	9900132.20	3301.60	1+940.00	0.00	1
514	774572.43	9900132.90	3296.16	1+940.00	3.33	1
515	774574.14	9900133.27	3287.07	1+940.00	5.09	1
516	774558.71	9900151.89	3275.91	1+960.00	-7.09	1
517	774562.47	9900151.58	3293.57	1+960.00	-3.32	1
518	774565.78	9900151.30	3296.71	1+960.00	0.00	1
519	774566.39	9900151.25	3296.50	1+960.00	0.62	1
520	774567.90	9900151.12	3294.78	1+960.00	2.13	1
521	774568.62	9900151.06	3294.00	1+960.00	2.86	1
522	774570.77	9900150.88	3290.70	1+960.00	5.02	1
523	774571.89	9900150.79	3285.05	1+960.00	6.13	1
524	774557.22	9900172.07	3279.83	1+980.00	-10.00	1
525	774559.95	9900171.85	3282.41	1+980.00	-7.27	1
526	774564.52	9900171.46	3284.86	1+980.00	-2.68	1
527	774565.85	9900171.35	3284.96	1+980.00	-1.34	1
528	774566.77	9900171.28	3285.45	1+980.00	-0.42	1
529	774567.19	9900171.24	3285.86	1+980.00	0.00	1
530	774567.35	9900171.23	3286.57	1+980.00	0.16	1
531	774568.21	9900171.16	3285.65	1+980.00	1.02	1
532	774568.91	9900171.10	3284.57	1+980.00	1.73	1
533	774569.28	9900171.07	3282.71	1+980.00	2.10	1
534	774555.00	9900187.50	3270.90	2+000.00	-10.00	1
535	774556.96	9900188.10	3271.51	2+000.00	-7.95	1
536	774557.59	9900188.29	3271.35	2+000.00	-7.29	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

537	774563.93	9900190.24	3273.37	2+000.00	-0.65	1
538	774564.56	9900190.44	3273.71	2+000.00	0.00	1
539	774565.26	9900190.65	3274.16	2+000.00	0.73	1
540	774565.49	9900190.72	3274.47	2+000.00	0.97	1
541	774565.86	9900190.84	3277.73	2+000.00	1.36	1
542	774565.91	9900190.85	3277.60	2+000.00	1.41	1
543	774566.25	9900190.96	3277.20	2+000.00	1.77	1
544	774549.52	9900207.54	3256.62	2+020.00	-10.00	1
545	774550.80	9900207.83	3257.38	2+020.00	-8.69	1
546	774559.29	9900209.71	3263.16	2+020.00	0.00	1
547	774559.40	9900209.74	3263.32	2+020.00	0.12	1
548	774561.30	9900210.16	3279.70	2+020.00	2.07	1
549	774561.55	9900210.22	3279.03	2+020.00	2.32	1
550	774563.26	9900210.60	3277.03	2+020.00	4.07	1
551	774542.83	9900223.39	3259.01	2+040.00	-8.12	1
552	774543.13	9900223.55	3260.90	2+040.00	-7.78	1
553	774543.73	9900223.89	3265.05	2+040.00	-7.09	1
554	774543.99	9900224.03	3267.09	2+040.00	-6.79	1
555	774545.41	9900224.82	3274.41	2+040.00	-5.17	1
556	774549.93	9900227.33	3280.75	2+040.00	0.00	1
557	774550.90	9900227.87	3273.45	2+040.00	1.11	1
558	774554.72	9900229.99	3266.12	2+040.00	5.48	1
559	774556.41	9900230.93	3281.81	2+040.00	7.41	1
560	774556.84	9900231.17	3280.57	2+040.00	7.90	1
561	774558.67	9900232.19	3278.33	2+040.00	10.00	1
562	774536.62	9900243.32	3266.59	2+060.00	-4.69	1
563	774537.39	9900243.65	3271.25	2+060.00	-3.85	1
564	774538.93	9900244.31	3281.41	2+060.00	-2.18	1
565	774539.59	9900244.59	3286.39	2+060.00	-1.46	1
566	774540.93	9900245.17	3292.99	2+060.00	0.00	1
567	774541.16	9900245.26	3293.30	2+060.00	0.25	1
568	774542.32	9900245.76	3284.96	2+060.00	1.51	1
569	774550.12	9900249.10	3270.19	2+060.00	10.00	1
570	774530.59	9900262.67	3273.95	2+080.00	-3.57	1
571	774531.82	9900263.12	3281.28	2+080.00	-2.26	1
572	774533.95	9900263.89	3294.99	2+080.00	0.00	1
573	774534.56	9900264.11	3294.90	2+080.00	0.65	1
574	774543.35	9900267.31	3278.38	2+080.00	10.00	1
575	774524.64	9900281.79	3281.22	2+100.00	-2.63	1
576	774526.32	9900282.40	3291.20	2+100.00	-0.85	1
577	774527.11	9900282.69	3296.36	2+100.00	0.00	1
578	774531.67	9900284.34	3295.65	2+100.00	4.84	1
579	774536.51	9900286.11	3286.55	2+100.00	10.00	1
580	774518.69	9900300.90	3288.48	2+120.00	-1.66	1
581	774520.25	9900301.47	3297.80	2+120.00	0.00	1
582	774522.32	9900302.24	3297.41	2+120.00	2.21	1
583	774528.77	9900304.61	3296.41	2+120.00	9.08	1
584	774529.63	9900304.93	3294.80	2+120.00	10.00	1
585	774512.73	9900320.02	3295.75	2+140.00	-0.64	1
586	774513.33	9900320.24	3299.34	2+140.00	0.00	1
587	774520.61	9900322.92	3297.99	2+140.00	7.76	1
588	774522.72	9900323.70	3297.66	2+140.00	10.00	1
589	774506.56	9900339.06	3301.03	2+160.00	0.00	1
590	774509.39	9900340.03	3300.33	2+160.00	2.99	1
591	774516.01	9900342.33	3299.10	2+160.00	10.00	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

592	774500.02	9900357.95	3302.95	2+180.00	0.00	1
593	774509.47	9900361.23	3300.63	2+180.00	10.00	1
594	774488.78	9900377.44	3300.68	2+200.00	-10.00	1
595	774497.90	9900377.79	3301.52	2+200.00	-0.87	1
596	774498.53	9900377.82	3301.85	2+200.00	-0.25	1
597	774498.78	9900377.82	3301.91	2+200.00	0.00	1
598	774500.92	9900377.91	3302.00	2+200.00	2.15	1
599	774504.57	9900378.05	3302.11	2+200.00	5.80	1
600	774508.77	9900378.21	3301.06	2+200.00	10.00	1
601	774488.01	9900397.43	3299.53	2+220.00	-10.00	1
602	774496.52	9900397.75	3300.32	2+220.00	-1.49	1
603	774496.92	9900397.77	3300.53	2+220.00	-1.09	1
604	774498.01	9900397.81	3300.80	2+220.00	0.00	1
605	774507.52	9900398.18	3301.21	2+220.00	9.52	1
606	774508.00	9900398.19	3301.22	2+220.00	10.00	1
607	774487.25	9900417.41	3298.39	2+240.00	-10.00	1
608	774495.13	9900417.71	3299.12	2+240.00	-2.11	1
609	774495.31	9900417.72	3299.21	2+240.00	-1.93	1
610	774497.24	9900417.80	3299.69	2+240.00	0.00	1
611	774507.23	9900418.18	3300.12	2+240.00	10.00	1
612	774483.75	9900436.48	3297.04	2+260.00	-10.00	1
613	774491.36	9900437.14	3297.72	2+260.00	-2.36	1
614	774493.71	9900437.34	3297.96	2+260.00	0.00	1
615	774495.08	9900437.46	3298.11	2+260.00	1.37	1
616	774503.68	9900438.19	3298.87	2+260.00	10.00	1
617	774482.04	9900456.41	3295.87	2+280.00	-10.00	1
618	774492.01	9900457.27	3296.86	2+280.00	0.00	1
619	774501.53	9900458.08	3297.96	2+280.00	9.55	1
620	774501.97	9900458.12	3298.00	2+280.00	10.00	1
621	774480.77	9900476.93	3294.80	2+300.00	-10.00	1
622	774483.84	9900477.02	3295.11	2+300.00	-6.93	1
623	774490.77	9900477.22	3296.11	2+300.00	0.00	1
624	774499.77	9900477.48	3297.25	2+300.00	9.01	1
625	774500.76	9900477.50	3297.38	2+300.00	10.00	1
626	774480.20	9900496.93	3294.39	2+320.00	-10.00	1
627	774490.19	9900497.21	3295.83	2+320.00	0.00	1
628	774492.48	9900497.28	3296.12	2+320.00	2.28	1
629	774496.98	9900497.40	3296.71	2+320.00	6.78	1
630	774497.42	9900497.42	3296.10	2+320.00	7.23	1
631	774498.80	9900497.46	3295.17	2+320.00	8.61	1
632	774500.19	9900497.50	3295.96	2+320.00	10.00	1
633	774478.99	9900516.38	3294.00	2+340.00	-10.00	1
634	774487.88	9900517.08	3294.90	2+340.00	-1.08	1
635	774488.43	9900517.13	3294.99	2+340.00	-0.53	1
636	774488.96	9900517.17	3295.49	2+340.00	0.00	1
637	774492.49	9900517.45	3295.95	2+340.00	3.54	1
638	774493.21	9900517.50	3294.96	2+340.00	4.26	1
639	774495.45	9900517.68	3293.42	2+340.00	6.51	1
640	774498.28	9900517.90	3295.02	2+340.00	9.35	1
641	774498.93	9900517.95	3294.28	2+340.00	10.00	1
642	774477.42	9900536.32	3292.90	2+360.00	-10.00	1
643	774484.67	9900536.89	3293.63	2+360.00	-2.72	1
644	774486.06	9900537.00	3293.85	2+360.00	-1.33	1
645	774487.39	9900537.10	3295.11	2+360.00	0.00	1
646	774488.08	9900537.16	3295.20	2+360.00	0.70	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

647	774489.07	9900537.24	3293.83	2+360.00	1.69	
648	774492.18	9900537.48	3291.70	2+360.00	4.80	1
649	774496.09	9900537.79	3293.92	2+360.00	8.73	1
650	774497.36	9900537.89	3292.48	2+360.00	10.00	1
651	774474.58	9900555.17	3291.71	2+380.00	-10.00	1
652	774481.52	9900556.37	3292.38	2+380.00	-2.96	1
653	774483.70	9900556.74	3292.72	2+380.00	-0.75	1
654	774484.44	9900556.87	3293.42	2+380.00	0.00	1
655	774484.94	9900556.99	3292.70	2+380.00	0.51	1
656	774488.84	9900557.63	3289.95	2+380.00	4.47	1
657	774493.81	9900558.49	3292.78	2+380.00	9.51	1
658	774494.29	9900558.57	3292.22	2+380.00	10.00	1
659	774470.96	9900574.20	3290.43	2+400.00	-10.00	1
660	774478.35	9900575.95	3291.13	2+400.00	-2.41	1
661	774480.70	9900576.51	3291.48	2+400.00	0.00	1
662	774481.00	9900576.58	3291.45	2+400.00	0.31	1
663	774481.16	9900576.62	3291.34	2+400.00	0.48	1
664	774481.23	9900576.64	3291.30	2+400.00	0.55	1
665	774485.53	9900577.65	3288.22	2+400.00	4.97	1
666	774490.43	9900578.81	3291.00	2+400.00	10.00	1
667	774466.36	9900593.67	3289.03	2+420.00	-10.00	1
668	774475.15	9900595.75	3289.86	2+420.00	-0.97	1
669	774476.09	9900595.97	3290.00	2+420.00	0.00	1
670	774477.46	9900596.30	3289.87	2+420.00	1.41	1
671	774478.21	9900596.47	3289.37	2+420.00	2.18	1
672	774478.51	9900596.54	3289.19	2+420.00	2.49	1
673	774482.26	9900597.43	3286.50	2+420.00	6.34	1
674	774485.82	9900598.28	3288.53	2+420.00	10.00	1
675	774462.26	9900614.32	3287.63	2+440.00	-10.00	1
676	774466.18	9900614.81	3288.02	2+440.00	-6.04	1
677	774472.18	9900615.56	3288.46	2+440.00	0.00	1
678	774473.96	9900615.78	3288.31	2+440.00	1.80	1
679	774475.31	9900615.95	3287.43	2+440.00	3.16	1
680	774475.85	9900616.02	3287.13	2+440.00	3.70	1
681	774479.12	9900616.43	3284.85	2+440.00	6.99	1
682	774482.10	9900616.80	3286.55	2+440.00	10.00	1
683	774459.78	9900634.16	3286.07	2+460.00	-10.00	1
684	774469.70	9900635.40	3286.79	2+460.00	0.00	1
685	774470.42	9900635.50	3286.73	2+460.00	0.73	1
686	774472.37	9900635.74	3285.47	2+460.00	2.69	1
687	774473.14	9900635.84	3285.03	2+460.00	3.47	1
688	774475.85	9900636.17	3283.14	2+460.00	6.20	1
689	774479.62	9900636.65	3285.28	2+460.00	10.00	1
690	774457.46	9900654.35	3284.39	2+480.00	-10.00	1
691	774460.68	9900654.65	3284.63	2+480.00	-6.76	1
692	774462.51	9900654.82	3284.93	2+480.00	-4.93	1
693	774467.42	9900655.27	3284.81	2+480.00	0.00	1
694	774469.44	9900655.46	3283.51	2+480.00	2.03	1
695	774470.45	9900655.55	3282.94	2+480.00	3.04	1
696	774472.61	9900655.76	3281.44	2+480.00	5.22	1
697	774477.37	9900656.20	3284.15	2+480.00	10.00	1
698	774455.61	9900674.26	3282.39	2+500.00	-10.00	1
699	774465.56	9900675.19	3282.14	2+500.00	0.00	1
700	774466.49	9900675.27	3281.54	2+500.00	0.93	1
701	774467.74	9900675.39	3280.83	2+500.00	2.18	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

702	774469.34	9900675.54	3279.73	2+500.00	3.79	1
703	774475.52	9900676.11	3283.24	2+500.00	10.00	1
704	774453.66	9900693.67	3279.79	2+520.00	-10.00	1
705	774461.09	9900694.73	3279.55	2+520.00	-2.50	1
706	774463.49	9900695.07	3279.74	2+520.00	-0.07	1
707	774463.56	9900695.08	3279.40	2+520.00	0.00	1
708	774463.69	9900695.10	3279.49	2+520.00	0.13	1
709	774465.02	9900695.29	3278.72	2+520.00	1.47	1
710	774466.05	9900695.44	3278.00	2+520.00	2.51	1
711	774473.46	9900696.50	3282.21	2+520.00	10.00	1
712	774450.83	9900713.47	3278.08	2+540.00	-10.00	1
713	774460.20	9900714.81	3278.82	2+540.00	-0.54	1
714	774460.73	9900714.88	3276.34	2+540.00	0.00	1
715	774461.70	9900715.02	3276.97	2+540.00	0.98	1
716	774462.31	9900715.11	3276.62	2+540.00	1.59	1
717	774462.78	9900715.17	3276.29	2+540.00	2.07	1
718	774470.63	9900716.30	3280.75	2+540.00	10.00	1
719	774449.80	9900732.57	3277.37	2+560.00	-10.00	1
720	774452.13	9900732.93	3277.55	2+560.00	-7.64	1
721	774457.47	9900733.75	3277.75	2+560.00	-2.24	1
722	774459.68	9900734.09	3274.83	2+560.00	0.00	1
723	774459.91	9900734.12	3274.79	2+560.00	0.23	1
724	774469.56	9900735.61	3280.28	2+560.00	10.00	1
725	774446.75	9900752.33	3275.86	2+580.00	-10.00	1
726	774455.61	9900753.70	3276.19	2+580.00	-1.04	1
727	774456.64	9900753.85	3274.83	2+580.00	0.00	1
728	774459.01	9900754.22	3274.43	2+580.00	2.40	1
729	774466.52	9900755.37	3278.70	2+580.00	10.00	1
730	774443.72	9900772.14	3274.25	2+600.00	-10.00	1
731	774450.88	9900773.21	3274.52	2+600.00	-2.76	1
732	774453.55	9900773.61	3274.53	2+600.00	-0.06	1
733	774453.61	9900773.62	3274.83	2+600.00	0.00	1
734	774453.94	9900773.67	3274.77	2+600.00	0.34	1
735	774458.11	9900774.30	3274.06	2+600.00	4.56	1
736	774463.50	9900775.11	3277.12	2+600.00	10.00	1
737	774440.75	9900790.14	3272.41	2+620.00	-10.00	1
738	774450.13	9900793.27	3272.27	2+620.00	-0.11	1
739	774450.23	9900793.30	3272.80	2+620.00	0.00	1
740	774450.54	9900793.41	3274.55	2+620.00	0.33	1
741	774450.98	9900793.55	3274.77	2+620.00	0.79	1
742	774453.49	9900794.39	3274.31	2+620.00	3.44	1
743	774457.16	9900795.61	3273.67	2+620.00	7.30	1
744	774459.72	9900796.47	3275.13	2+620.00	10.00	1
745	774436.99	9900811.04	3271.25	2+640.00	-10.00	1
746	774445.69	9900812.78	3272.30	2+640.00	-1.14	1
747	774446.03	9900812.84	3272.31	2+640.00	-0.79	1
748	774446.80	9900813.00	3272.42	2+640.00	0.00	1
749	774447.02	9900813.04	3272.42	2+640.00	0.23	1
750	774450.86	9900813.81	3274.27	2+640.00	4.14	1
751	774453.06	9900814.25	3273.88	2+640.00	6.39	1
752	774456.30	9900814.90	3273.32	2+640.00	9.69	1
753	774456.61	9900814.96	3273.49	2+640.00	10.00	1
754	774433.07	9900830.65	3270.86	2+660.00	-10.00	1
755	774442.88	9900832.61	3272.31	2+660.00	0.00	1
756	774447.45	9900833.52	3272.18	2+660.00	4.66	1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

757	774450.74	9900834.18	3273.76	2+660.00	8.02	1
758	774452.63	9900834.56	3273.43	2+660.00	9.94	1
759	774452.68	9900834.57	3273.42	2+660.00	10.00	1
760	774429.17	9900850.13	3270.74	2+680.00	-10.00	1
761	774438.75	9900852.18	3272.16	2+680.00	-0.21	1
762	774438.77	9900852.18	3272.16	2+680.00	-0.18	1
763	774438.95	9900852.22	3272.22	2+680.00	0.00	1
764	774438.99	9900852.23	3272.21	2+680.00	0.04	1
765	774439.03	9900852.24	3272.19	2+680.00	0.07	1
766	774447.88	9900854.13	3271.94	2+680.00	9.13	1
767	774448.73	9900854.32	3272.35	2+680.00	10.00	1
768	774426.27	9900872.34	3272.58	2+700.00	-10.00	1
769	774427.60	9900872.28	3273.00	2+700.00	-8.67	1
770	774430.01	9900872.17	3273.22	2+700.00	-6.26	1
771	774430.30	9900872.16	3273.26	2+700.00	-5.97	1
772	774436.26	9900871.90	3274.78	2+700.00	0.00	1
773	774437.93	9900871.83	3274.25	2+700.00	1.67	1
774	774441.08	9900871.69	3271.92	2+700.00	4.83	1
775	774446.25	9900871.47	3271.79	2+700.00	10.00	1
776	774427.00	9900891.89	3273.64	2+720.00	-10.00	1
777	774433.75	9900891.89	3275.37	2+720.00	-3.25	1
778	774436.23	9900891.89	3275.65	2+720.00	-0.77	1
779	774437.00	9900891.89	3275.69	2+720.00	0.00	1
780	774437.56	9900891.89	3275.80	2+720.00	0.56	1
781	774443.22	9900891.89	3271.64	2+720.00	6.22	1
782	774447.00	9900891.89	3271.54	2+720.00	10.00	1
783	774427.00	9900911.89	3272.57	2+740.00	-10.00	1
784	774430.90	9900911.89	3273.01	2+740.00	-6.10	1
785	774437.00	9900911.89	3273.36	2+740.00	0.00	1
786	774441.44	9900911.89	3274.23	2+740.00	4.44	1
787	774445.33	9900911.89	3271.36	2+740.00	8.33	1
788	774447.00	9900911.89	3271.32	2+740.00	10.00	1
789	774427.00	9900931.89	3270.44	2+760.00	-10.00	1
790	774432.91	9900931.89	3270.79	2+760.00	-4.10	1
791	774437.00	9900931.89	3270.90	2+760.00	0.00	1
792	774437.45	9900931.89	3270.84	2+760.00	0.45	1
793	774438.72	9900931.89	3271.18	2+760.00	1.72	1
794	774439.55	9900931.89	3271.52	2+760.00	2.55	1
795	774445.32	9900931.89	3272.65	2+760.00	8.32	1
796	774447.00	9900931.89	3271.41	2+760.00	10.00	1
797	775041.90	9898318.70	3374.46	875		
798	775031.80	9898336.40	3372.18	873		
799	775021.70	9898354.10	3369.89	871		
800	775011.60	9898371.80	3367.61	86F		
801	775001.50	9898389.50	3365.32	86D		
802	774991.40	9898407.20	3363.04	86B		
803	774981.30	9898424.90	3360.75	869		
804	775052.00	9898301.00	3376.75	87B		
805	774961.10	9898460.30	3356.18	865		
806	774951.00	9898478.00	3353.90	863		
807	774927.00	9898517.00	3349.81	861		
808	774971.20	9898442.60	3358.47	867		
809	774916.00	9898540.00	3345.49	85F		
810	775039.50	9898318.60	3374.40	877		
811	774909.00	9898555.00	3342.60	85D		

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

812	775005.30	9898389.20	3365.20	879
813	774903.00	9898567.00	3339.00	85B
814	774894.00	9898590.00	3332.99	859
815	774894.00	9898596.00	3333.71	857
816	774892.00	9898599.00	3330.83	855
817	774888.00	9898605.00	3333.47	853
818	774900.00	9898608.00	3336.60	851
819	774866.00	9898632.00	3336.84	84F
820	774837.00	9898685.00	3336.84	84D
821	774827.00	9898705.00	3336.84	84B
822	774815.00	9898724.00	3337.08	849
823	774801.00	9898746.00	3338.28	847
824	774783.00	9898779.00	3340.68	845
825	774772.00	9898797.00	3342.36	843
826	774761.00	9898816.00	3346.45	841
827	774753.00	9898831.00	3346.45	83F
828	774744.00	9898847.00	3346.69	83D
829	774722.00	9898889.00	3345.25	83B
830	774718.00	9898904.00	3346.45	839
831	774713.00	9898915.00	3347.41	837
832	774697.00	9898963.00	3344.29	835
833	774686.00	9898992.00	3343.08	833
834	774676.00	9899020.00	3343.33	831
835	774670.00	9899040.00	3343.33	82F
836	774667.00	9899047.00	3343.81	82D
837	774666.00	9899048.00	3343.81	82B
838	774684.00	9899061.00	3347.65	829
839	774683.00	9899066.00	3347.89	827
840	774666.00	9899055.00	3343.33	825
841	774651.00	9899039.00	3340.68	823
842	774654.00	9899034.00	3341.16	821
843	774662.00	9899055.00	3344.05	81F
844	774659.00	9899072.00	3344.05	81D
845	774651.00	9899096.00	3342.84	81B
846	774647.00	9899140.00	3339.96	819
847	774642.00	9899173.00	3334.67	817
848	774640.00	9899192.00	3333.23	815
849	774636.00	9899224.00	3329.15	813
850	774632.00	9899250.00	3325.30	811
851	774631.00	9899259.00	3323.62	80F
852	774630.00	9899278.00	3321.70	80D
853	774628.00	9899296.00	3320.49	80B
854	774625.00	9899332.00	3317.13	809
855	774622.00	9899357.00	3315.45	807
856	774619.00	9899388.00	3309.68	805
857	774619.00	9899425.00	3303.43	803
858	774617.00	9899433.00	3302.47	801
859	774619.00	9899452.00	3306.31	7FF
860	774617.00	9899467.00	3310.40	7FD
861	774614.00	9899488.00	3316.41	7FB
862	774610.00	9899518.00	3318.81	7F9
863	774607.00	9899538.00	3320.25	7F7
864	774606.00	9899541.00	3322.42	7F5
865	774606.00	9899572.00	3320.49	7F3
866	774608.00	9899600.00	3321.21	7F1

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

867	774610.00	9899626.00	3320.01	7EF
868	774613.00	9899664.00	3318.09	7ED
869	774615.00	9899686.00	3317.37	7EB
870	774616.00	9899695.00	3317.13	7E9
871	774636.00	9899689.00	3319.77	7E7
872	774638.00	9899692.00	3319.53	7E5
873	774602.00	9899701.00	3316.41	7E3
874	774574.00	9899708.00	3310.16	7E1
875	774570.00	9899705.00	3310.40	7DF
876	774616.00	9899701.00	3316.41	7DD
877	774618.00	9899742.00	3315.69	7DB
878	774618.00	9899785.00	3309.20	7D9
879	774616.00	9899813.00	3304.15	7D7
880	774614.00	9899832.00	3302.23	7D5
881	774612.00	9899846.00	3298.86	7D3
882	774610.00	9899856.00	3291.17	7D1
883	774610.00	9899859.00	3292.38	7CF
884	774606.00	9899886.00	3302.47	7CD
885	774603.00	9899908.00	3306.07	7CB
886	774601.00	9899924.00	3308.00	7C9
887	774597.00	9899961.00	3306.56	7C7
888	774594.00	9899979.00	3304.87	7C5
889	774590.00	9900000.00	3304.39	7C3
890	774579.00	9900044.00	3304.39	7C1
891	774574.00	9900076.00	3304.63	7BF
892	774575.00	9900105.00	3304.63	7BD
893	774569.00	9900133.00	3301.51	7BB
894	774565.00	9900142.00	3300.07	7B9
895	774566.00	9900154.00	3295.74	7B7
896	774567.00	9900166.00	3289.25	7B5
897	774567.00	9900169.00	3286.85	7B3
898	774568.00	9900181.00	3281.56	7B1
899	774567.00	9900186.00	3277.24	7AF
900	774565.00	9900189.00	3274.59	7AD
901	774561.00	9900202.00	3266.66	7AB
902	774559.00	9900211.00	3262.58	7A9
903	774547.00	9900210.00	3253.92	7A7
904	774544.00	9900238.00	3292.62	7A5
905	774538.00	9900252.00	3293.34	7A3
906	774535.00	9900261.00	3294.78	7A1
907	774523.00	9900294.00	3297.18	79F
908	774509.00	9900332.00	3300.31	79D
909	774500.00	9900358.00	3302.95	79B
910	774499.00	9900362.00	3302.47	799
911	774499.00	9900372.00	3302.23	797
912	774513.00	9900415.00	3300.55	795
913	774497.00	9900424.00	3299.35	793
914	774494.00	9900434.00	3298.14	791
915	774504.00	9900466.00	3297.90	78F
916	774491.00	9900469.00	3296.22	78D
917	774490.00	9900504.00	3295.74	78B
918	774487.00	9900542.00	3295.02	789
919	774482.00	9900571.00	3291.90	787
920	774473.00	9900609.00	3289.01	785
921	774468.00	9900649.00	3285.65	783

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

922	774464.00	9900692.00	3279.88	781
923	774460.00	9900720.00	3275.55	77F
924	774458.00	9900728.00	3278.20	77D
925	774460.00	9900732.00	3274.83	77B
926	774454.00	9900771.00	3274.83	779
927	774451.00	9900791.00	3274.83	777
928	774450.00	9900794.00	3272.19	775
929	774447.00	9900812.00	3272.43	773
930	774449.00	9900852.00	3272.19	771
931	774436.00	9900866.00	3274.35	76F
932	774437.00	9900889.00	3276.03	76D
933	774437.00	9900926.00	3271.71	76B
934	774437.00	9900940.00	3269.79	769
935	774438.00	9900939.00	3269.79	767
936	774421.00	9900949.00	3268.10	765
937	774434.00	9900965.00	3266.42	763
938	774450.00	9900956.00	3270.75	761
939	774444.00	9900950.00	3269.54	75F
940	774447.00	9900955.00	3268.34	75D
941	774446.00	9900956.00	3268.10	75B
942	774440.00	9900949.00	3268.10	759
943	774439.00	9900950.00	3269.06	757
944	774447.00	9900956.00	3268.58	755
945	774444.00	9900956.00	3269.06	753
946	774441.00	9900956.00	3269.06	751
947	774442.00	9900955.00	3268.58	74F
948	774439.00	9900952.00	3268.82	74D
949	774437.00	9900953.00	3268.34	74B
950	774439.00	9900957.00	3268.82	749
951	774440.00	9900957.00	3269.06	747
952	774441.00	9900959.00	3269.06	745
953	774439.00	9900958.00	3268.10	743
954	774436.00	9900955.00	3269.79	741
955	774431.00	9900958.00	3269.06	73F
956	774433.00	9900961.00	3268.58	73D
957	774436.00	9900957.00	3269.30	73B
958	774429.00	9900959.00	3266.42	739
959	774420.00	9900966.00	3258.01	737
960	774415.00	9900970.00	3254.40	735
961	774402.00	9900978.00	3250.08	733
962	774392.00	9900991.00	3240.22	731
963	774385.00	9900997.00	3244.55	72F
964	774368.00	9901002.00	3249.36	72D
965	774350.00	9901004.00	3248.40	72B
966	774339.00	9901005.00	3249.60	729
967	774311.00	9901001.00	3250.56	727
968	774304.00	9901002.00	3249.36	725
969	774278.00	9901006.00	3243.35	723
970	774267.00	9901008.00	3243.83	721
971	774259.00	9901007.00	3245.03	71F
972	774250.00	9901005.00	3244.55	71D
973	774227.00	9901003.00	3245.27	71B
974	774191.00	9901002.00	3246.95	719
975	774147.00	9900989.00	3243.83	717
976	774109.00	9900999.00	3237.58	715

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

977	774065.00	9901008.00	3231.33	713
978	774044.00	9901009.00	3229.41	711
979	774039.00	9901008.00	3226.77	70F
980	774038.00	9901007.00	3227.49	70D
981	774036.00	9901007.00	3228.93	70B
982	774037.00	9901007.00	3227.97	709
983	774012.00	9901013.00	3222.44	707
984	774010.00	9901012.00	3220.76	705
985	774029.00	9900994.00	3224.84	703
986	774026.00	9900990.00	3224.12	701
987	774008.00	9901006.00	3221.72	6FF
988	773993.00	9901021.00	3218.84	6FD
989	773994.00	9901027.00	3218.35	6FB
990	773976.00	9901027.00	3218.35	6F9
991	773939.00	9901043.00	3214.99	6F7
992	773915.00	9901048.00	3212.35	6F5
993	773890.00	9901054.00	3209.94	6F3
994	773851.00	9901056.00	3206.58	6F1
995	773809.00	9901066.00	3202.73	6EF
996	773775.00	9901073.00	3199.61	6ED
997	773734.00	9901084.00	3194.80	6EB
998	773721.00	9901088.00	3192.64	6E9
999	773702.00	9901094.00	3191.92	6E7
1000	773685.00	9901098.00	3192.16	6E5
1001	773677.00	9901106.00	3191.68	6E3
1002	773657.00	9901109.00	3189.76	6E1
1003	773672.00	9901092.00	3191.20	6DF
1004	773660.00	9901094.00	3190.72	6DD
1005	773658.00	9901081.00	3190.96	6DB
1006	773605.00	9901109.00	3184.95	6D9
1007	773559.00	9901115.00	3181.34	6D7
1008	773537.00	9901125.00	3178.94	6D5
1009	773509.00	9901133.00	3174.38	6D3
1010	773480.00	9901141.00	3170.77	6D1
1011	773450.00	9901151.00	3167.65	6CF
1012	773441.00	9901161.00	3166.44	6CD
1013	773456.00	9901157.00	3166.92	6CB
1014	773459.00	9901161.00	3167.17	6C9
1015	773432.00	9901173.00	3167.65	6C7
1016	773430.00	9901168.00	3167.65	6C5
1017	773424.00	9901159.00	3167.65	6C3
1018	773374.00	9901174.00	3160.44	6C1
1019	773328.00	9901181.00	3157.07	6BF
1020	773270.00	9901186.00	3153.47	6BD
1021	773240.00	9901185.00	3152.02	6BB
1022	773214.00	9901180.00	3150.34	6B9
1023	773177.00	9901175.00	3149.14	6B7
1024	773155.00	9901172.00	3148.66	6B5
1025	773116.00	9901170.00	3146.74	6B3
1026	773078.00	9901172.00	3144.57	6B1
1027	773040.00	9901175.00	3142.89	6AF
1028	772999.00	9901183.00	3140.25	6AD
1029	772954.00	9901192.00	3138.09	6AB
1030	772923.00	9901199.00	3136.16	6A9
1031	772907.00	9901201.00	3134.24	6A7

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1032	772878.00	9901208.00	3131.36	6A5
1033	772848.00	9901217.00	3130.40	6A3
1034	772798.00	9901231.00	3127.27	6A1
1035	772743.00	9901245.00	3122.94	69F
1036	772715.00	9901252.00	3121.02	69D
1037	772672.00	9901260.00	3119.34	69B
1038	772604.00	9901275.00	3115.73	699
1039	772574.00	9901282.00	3113.09	697
1040	772571.00	9901281.00	3113.33	695
1041	772548.00	9901286.00	3110.93	693
1042	772538.00	9901293.00	3108.77	691
1043	772537.00	9901296.00	3109.25	68F
1044	772553.00	9901294.00	3109.73	68D
1045	772552.00	9901290.00	3110.21	68B
1046	772538.00	9901300.00	3111.17	689
1047	772513.00	9901315.00	3109.49	687
1048	772440.00	9901329.00	3105.64	685
1049	772423.00	9901341.00	3105.16	683
1050	772385.00	9901347.00	3102.28	681
1051	772349.00	9901353.00	3099.87	67F
1052	772333.00	9901354.00	3099.39	67D
1053	772310.00	9901355.00	3098.43	67B
1054	772274.00	9901359.00	3098.19	679
1055	772244.00	9901354.00	3095.55	677
1056	772206.00	9901350.00	3093.38	675
1057	772146.00	9901342.00	3089.06	673
1058	772114.00	9901341.00	3086.66	671
1059	772077.00	9901339.00	3084.97	66F
1060	772050.00	9901339.00	3081.13	66D
1061	772021.00	9901339.00	3079.69	66B
1062	771994.00	9901341.00	3078.48	669
1063	771951.00	9901345.00	3074.16	667
1064	771923.00	9901385.00	3073.68	665
1065	771890.00	9901395.00	3072.72	663
1066	771853.00	9901388.00	3068.87	661
1067	771811.00	9901380.00	3063.10	65F
1068	771772.00	9901382.00	3058.78	65D
1069	771720.00	9901384.00	3054.21	65B
1070	771726.00	9901373.00	3052.77	659
1071	771667.00	9901355.00	3043.64	657
1072	771632.00	9901357.00	3041.71	655
1073	771624.00	9901354.00	3041.71	653
1074	771602.00	9901352.00	3039.79	651
1075	771586.00	9901349.00	3039.07	64F
1076	771572.00	9901347.00	3037.63	64D
1077	771517.00	9901343.00	3033.06	64B
1078	771498.00	9901324.00	3026.09	649
1079	771492.00	9901325.00	3025.61	647
1080	771491.00	9901317.00	3024.65	645
1081	771496.00	9901316.00	3025.85	643
1082	771572.00	9901344.00	3031.86	641
1083	771566.00	9901304.00	3032.34	63F
1084	771563.00	9901281.00	3032.10	63D
1085	771558.00	9901266.00	3031.14	63B
1086	771550.00	9901253.00	3030.42	639

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1087	771520.00	9901267.00	3020.81	637
1088	771517.00	9901262.00	3022.01	635
1089	771538.00	9901249.00	3023.93	633
1090	771545.00	9901253.00	3023.21	631
1091	771562.00	9901245.00	3023.93	62F
1092	771560.00	9901239.00	3026.09	62D
1093	771550.00	9901247.00	3024.41	62B
1094	771548.00	9901241.00	3027.05	629
1095	771525.00	9901215.00	3028.01	627
1096	771508.00	9901211.00	3028.74	625
1097	771483.00	9901214.00	3027.05	623
1098	771438.00	9901216.00	3023.45	621
1099	771387.00	9901220.00	3019.84	61F
1100	771364.00	9901227.00	3018.40	61D
1101	771346.00	9901215.00	3017.20	61B
1102	771341.00	9901214.00	3018.16	619
1103	771347.00	9901244.00	3017.20	617
1104	771350.00	9901245.00	3016.96	615
1105	771341.00	9901228.00	3017.20	613
1106	771305.00	9901227.00	3015.52	611
1107	771222.00	9901230.00	3007.11	60F
1108	771188.00	9901237.00	3005.90	60D
1109	771137.00	9901234.00	3002.06	60B
1110	771105.00	9901238.00	2999.18	609
1111	771021.00	9901224.00	2993.41	607
1112	770994.00	9901225.00	2991.25	605
1113	770963.00	9901227.00	2990.04	603
1114	770931.00	9901227.00	2985.72	601
1115	770884.00	9901230.00	2983.31	5FF
1116	770847.00	9901232.00	2980.19	5FD
1117	770844.00	9901249.00	2978.03	5FB
1118	770842.00	9901241.00	2977.55	5F9
1119	770835.00	9901240.00	2977.31	5F7
1120	770836.00	9901241.00	2977.07	5F5
1121	770834.00	9901241.00	2977.31	5F3
1122	770835.00	9901243.00	2977.55	5F1
1123	770836.00	9901243.00	2977.79	5EF
1124	770837.00	9901249.00	2977.31	5ED
1125	770829.00	9901232.00	2978.03	5EB
1126	770795.00	9901217.00	2975.62	5E9
1127	770796.00	9901254.00	2973.94	5E7
1128	770794.00	9901258.00	2974.42	5E5
1129	770775.00	9901255.00	2971.30	5E3
1130	770770.00	9901251.00	2969.86	5E1
1131	770746.00	9901244.00	2966.97	5DF
1132	770740.00	9901247.00	2967.21	5DD
1133	770708.00	9901238.00	2961.69	5DB
1134	770702.00	9901235.00	2960.96	5D9
1135	770675.00	9901236.00	2957.84	5D7
1136	770670.00	9901232.00	2957.12	5D5
1137	770435.00	9901289.00	2949.43	5D3
1138	770470.00	9901291.00	2950.39	5D1
1139	770495.00	9901291.00	2952.31	5CF
1140	770541.00	9901303.00	2956.64	5CD
1141	770572.00	9901302.00	2956.64	5CB

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1142	770576.00	9901301.00	2955.44	5C9
1143	770619.00	9901300.00	2960.48	5C7
1144	770661.00	9901299.00	2963.85	5C5
1145	770695.00	9901303.00	2967.21	5C3
1146	770723.00	9901308.00	2967.93	5C1
1147	770754.00	9901312.00	2969.14	5BF
1148	770764.00	9901312.00	2969.86	5BD
1149	770834.00	9901292.00	2976.10	5BB
1150	770857.00	9901296.00	2976.59	5E0
1151	770884.00	9901283.00	2979.47	5B7
1152	770884.00	9901279.00	2979.95	5B5
1153	770894.00	9901279.00	2980.67	5B3
1154	770895.00	9901289.00	2980.67	5B1
1155	770894.00	9901289.00	2979.71	5AF
1156	770905.00	9901286.00	2980.67	5AD
1157	770928.00	9901293.00	2982.35	5AB
1158	770935.00	9901292.00	2984.04	5A9
1159	770936.00	9901289.00	2983.55	5A7
1160	770929.00	9901278.00	2983.79	5A5
1161	770936.00	9901279.00	2984.28	5A3
1162	770937.00	9901284.00	2985.00	5A1
1163	770946.00	9901286.00	2985.48	59F
1164	770946.00	9901293.00	2984.76	59D
1165	770952.00	9901298.00	2985.96	59B
1166	771020.00	9901284.00	2991.97	599
1167	771057.00	9901286.00	2992.69	597
1168	771063.00	9901294.00	2992.93	595
1169	771056.00	9901295.00	2992.93	593
1170	771056.00	9901302.00	2992.21	591
1171	771064.00	9901302.00	2992.21	58F
1172	771068.00	9901302.00	2992.69	58D
1173	771124.00	9901292.00	2995.33	58B
1174	771152.00	9901292.00	2998.21	589
1175	771161.00	9901300.00	2998.21	587
1176	771161.00	9901304.00	2998.46	585
1177	771165.00	9901304.00	2998.46	583
1178	771165.00	9901300.00	2998.46	581
1179	771185.00	9901296.00	2999.90	57F
1180	771221.00	9901298.00	3002.78	57D
1181	771242.00	9901304.00	3006.87	57B
1182	771243.00	9901306.00	3006.15	579
1183	771240.00	9901308.00	3006.39	577
1184	771241.00	9901316.00	3006.87	575
1185	771246.00	9901314.00	3005.66	573
1186	771243.00	9901304.00	3007.83	571
1187	771253.00	9901302.00	3007.59	56F
1188	771299.00	9901308.00	3010.23	56D
1189	771324.00	9901315.00	3010.95	56B
1190	771347.00	9901318.00	3012.63	569
1191	771360.00	9901319.00	3012.88	567
1192	771385.00	9901322.00	3014.08	565
1193	771397.00	9901318.00	3014.32	563
1194	771397.00	9901314.00	3013.84	561
1195	771394.00	9901313.00	3014.08	55F
1196	771394.00	9901303.00	3013.36	55D

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1197	771402.00	9901303.00	3015.04	55B	
1198	771404.00	9901320.00	3014.32	559	
1199	771417.00	9901324.00	3015.76	557	
1200	771445.00	9901329.00	3017.68	555	
1201	771447.00	9901327.00	3017.44	553	
1202	771447.00	9901319.00	3017.68	551	
1203	771453.00	9901320.00	3017.68	54F	
1204	771452.00	9901328.00	3017.68	54D	
1205	771455.00	9901339.00	3019.12	54B	
1206	771457.00	9901336.00	3018.40	549	
1207	771450.00	9901358.00	3022.25	547	
1208	771457.00	9901359.00	3023.21	545	
1209	771452.00	9901378.00	3023.45	543	
1210	771445.00	9901375.00	3022.25	541	
1211	771470.00	9901313.00	3021.05	53F	
1212	771470.00	9901303.00	3020.33	53D	
1213	771475.00	9901302.00	3021.29	53B	
1214	771477.00	9901310.00	3020.81	539	
1215	771552.00	9901363.00	3028.02	537	
1216	771557.00	9901365.00	3026.81	535	
1217	771557.00	9901353.00	3027.53	533	
1218	771551.00	9901352.00	3027.05	531	
1219	771621.00	9901334.00	3031.86	52F	
1220	771623.00	9901325.00	3031.86	52D	
1221	771628.00	9901325.00	3032.58	52B	
1222	771628.00	9901334.00	3033.54	529	
1223	771656.00	9901358.00	3035.47	527	
1224	771657.00	9901361.00	3035.47	525	
1225	771659.00	9901362.00	3034.98	523	
1226	771658.00	9901364.00	3036.19	521	
1227	771666.00	9901359.00	3037.15	51F	
1228	771665.00	9901366.00	3036.91	51D	
1229	771838.00	9901362.00	3057.34	51B	
1230	771842.00	9901362.00	3058.06	519	
1231	771843.00	9901359.00	3056.85	517	
1232	771846.00	9901359.00	3058.06	515	
1233	771846.00	9901354.00	3057.09	513	
1234	771838.00	9901353.00	3056.13	511	
1235	771995.00	9901395.00	3072.00	50F	
1236	774429.00	9900959.00	3266.42	0+000.00	2
1237	774413.13	9900971.15	3253.78	0+020.00	2
1238	774397.77	9900983.49	3245.91	0+040.00	2
1239	774383.74	9900997.37	3244.91	0+060.00	2
1240	774364.43	9901002.40	3249.17	0+080.00	2
1241	774344.54	9901004.50	3249.00	0+100.00	2
1242	774324.71	9901002.96	3250.09	0+120.00	2
1243	774304.91	9901001.87	3249.52	0+140.00	2
1244	774285.14	9901004.90	3245.00	0+160.00	2
1245	774265.42	9901007.80	3244.07	0+180.00	2
1246	774245.71	9901004.63	3244.68	0+200.00	2
1247	774225.78	9901002.97	3245.33	0+220.00	2
1248	774205.78	9901002.41	3246.26	0+240.00	2
1249	774186.00	9901000.52	3246.60	0+260.00	2
1250	774166.82	9900994.86	3245.24	0+280.00	2
1251	774147.64	9900989.19	3243.88	0+300.00	2

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1252	774128.31	9900993.92	3240.76	0+320.00	2
1253	774108.97	9900999.01	3237.58	0+340.00	2
1254	774089.37	9901003.02	3234.79	0+360.00	2
1255	774069.78	9901007.02	3232.01	0+380.00	2
1256	774049.89	9901008.72	3229.95	0+400.00	2
1257	774030.37	9901008.59	3227.10	0+420.00	2
1258	774010.96	9901013.40	3222.01	0+440.00	2
1259	773992.32	9901020.65	3218.97	0+460.00	2
1260	773973.72	9901027.99	3218.14	0+480.00	2
1261	773955.36	9901035.92	3216.48	0+500.00	2
1262	773936.87	9901043.44	3214.76	0+520.00	2
1263	773917.29	9901047.52	3212.60	0+540.00	2
1264	773897.83	9901052.12	3210.69	0+560.00	2
1265	773878.07	9901054.61	3208.91	0+580.00	2
1266	773858.09	9901055.64	3207.19	0+600.00	2
1267	773838.45	9901058.99	3205.43	0+620.00	2
1268	773819.00	9901063.62	3203.65	0+640.00	2
1269	773799.48	9901067.96	3201.86	0+660.00	2
1270	773779.89	9901071.99	3200.06	0+680.00	2
1271	773760.50	9901076.89	3197.91	0+700.00	2
1272	773741.19	9901082.07	3195.64	0+720.00	2
1273	773722.00	9901087.69	3192.81	0+740.00	2
1274	773702.92	9901093.71	3191.95	0+760.00	2
1275	773683.89	9901099.11	3192.09	0+780.00	2
1276	773666.86	9901107.52	3190.71	0+800.00	2
1277	773646.97	9901109.00	3188.83	0+820.00	2
1278	773626.97	9901109.00	3186.98	0+840.00	2
1279	773606.97	9901109.00	3185.13	0+860.00	2
1280	773587.12	9901111.33	3183.55	0+880.00	2
1281	773567.29	9901113.92	3181.99	0+900.00	2
1282	773548.40	9901119.82	3180.18	0+920.00	2
1283	773529.81	9901127.05	3177.77	0+940.00	2
1284	773510.58	9901132.55	3174.64	0+960.00	2
1285	773491.31	9901137.88	3172.18	0+980.00	2
1286	773453.18	9901149.94	3167.98	1+020.00	2
1287	773434.09	9901155.90	3167.65	1+040.00	2
1288	773414.95	9901161.71	3166.35	1+060.00	2
1289	773395.80	9901167.46	3163.58	1+080.00	2
1290	773376.64	9901173.21	3160.82	1+100.00	2
1291	773356.95	9901176.59	3159.19	1+120.00	2
1292	773337.18	9901179.60	3157.74	1+140.00	2
1293	773317.32	9901181.92	3156.41	1+160.00	2
1294	773297.40	9901183.64	3155.17	1+180.00	2
1295	773277.47	9901185.36	3153.93	1+200.00	2
1296	773257.51	9901185.58	3152.87	1+220.00	2
1297	773237.56	9901184.53	3151.86	1+240.00	2
1298	773217.92	9901180.75	3150.59	1+260.00	2
1299	773198.14	9901177.86	3149.83	1+280.00	2
1300	773178.32	9901175.18	3149.18	1+300.00	2
1301	773158.50	9901172.48	3148.74	1+320.00	2
1302	773138.55	9901171.16	3147.85	1+340.00	2
1303	773118.58	9901170.13	3146.87	1+360.00	2
1304	773098.61	9901170.92	3145.75	1+380.00	2
1305	773078.64	9901171.97	3144.61	1+400.00	2
1306	773058.70	9901173.52	3143.72	1+420.00	2

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1307	773038.78	9901175.24	3142.81	1+440.00	2
1308	773019.15	9901179.07	3141.55	1+460.00	2
1309	772999.52	9901182.90	3140.28	1+480.00	2
1310	772979.91	9901186.82	3139.33	1+500.00	2
1311	772960.29	9901190.74	3138.39	1+520.00	2
1312	772940.75	9901194.99	3137.27	1+540.00	2
1313	772921.21	9901199.22	3135.95	1+560.00	2
1314	772901.48	9901202.33	3133.69	1+580.00	2
1315	772882.04	9901207.02	3131.76	1+600.00	2
1316	772862.83	9901212.55	3130.87	1+620.00	2
1317	772843.65	9901218.22	3130.13	1+640.00	2
1318	772824.39	9901223.61	3128.92	1+660.00	2
1319	772805.13	9901229.00	3127.72	1+680.00	2
1320	772785.79	9901234.11	3126.31	1+700.00	2
1321	772766.41	9901239.04	3124.78	1+720.00	2
1322	772747.03	9901243.98	3123.26	1+740.00	2
1323	772727.63	9901248.84	3121.89	1+760.00	2
1324	772708.13	9901253.28	3120.75	1+780.00	2
1325	772688.47	9901256.94	3119.98	1+800.00	2
1326	772668.83	9901260.70	3119.17	1+820.00	2
1327	772649.30	9901265.01	3118.13	1+840.00	2
1328	772629.77	9901269.32	3117.10	1+860.00	2
1329	772610.24	9901273.62	3116.06	1+880.00	2
1330	772590.75	9901278.09	3114.56	1+900.00	2
1331	772571.34	9901281.11	3113.30	1+920.00	2
1332	772551.81	9901285.17	3111.33	1+940.00	2
1333	772538.64	9901299.11	3110.89	1+960.00	2
1334	772521.79	9901309.72	3110.08	1+980.00	2
1335	772483.79	9901320.60	3107.95	2+020.00	2
1336	772464.14	9901324.37	3106.91	2+040.00	2
1337	772444.50	9901328.14	3105.88	2+060.00	2
1338	772427.41	9901337.89	3105.28	2+080.00	2
1339	772408.57	9901343.28	3104.07	2+100.00	2
1340	772388.82	9901346.40	3102.57	2+120.00	2
1341	772369.08	9901349.65	3101.21	2+140.00	2
1342	772349.36	9901352.94	3099.89	2+160.00	2
1343	772329.40	9901354.16	3099.24	2+180.00	2
1344	772309.42	9901355.06	3098.43	2+200.00	2
1345	772289.54	9901357.27	3098.29	2+220.00	2
1346	772269.69	9901358.28	3097.81	2+240.00	2
1347	772249.97	9901354.99	3096.08	2+260.00	2
1348	772230.13	9901352.54	3094.76	2+280.00	2
1349	772210.24	9901350.45	3093.62	2+300.00	2
1350	772190.40	9901347.92	3092.26	2+320.00	2
1351	772170.57	9901345.28	3090.83	2+340.00	2
1352	772150.75	9901342.63	3089.40	2+360.00	2
1353	772130.80	9901341.52	3087.92	2+380.00	2
1354	772110.81	9901340.83	3086.51	2+400.00	2
1355	772090.84	9901339.75	3085.60	2+420.00	2
1356	772070.86	9901339.00	3084.10	2+440.00	2
1357	772050.86	9901339.00	3081.25	2+460.00	2
1358	772030.86	9901339.00	3080.18	2+480.00	2
1359	772010.89	9901339.75	3079.24	2+500.00	2
1360	771990.95	9901341.28	3078.17	2+520.00	2
1361	771971.03	9901343.14	3076.17	2+540.00	2

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1362	771951.12	9901344.99	3074.17	2+560.00	2
1363	771939.60	9901361.29	3073.96	2+580.00	2
1364	771928.13	9901377.67	3073.77	2+600.00	2
1365	771912.42	9901388.21	3073.37	2+620.00	2
1366	771893.28	9901394.01	3072.82	2+640.00	2
1367	771873.72	9901391.92	3071.03	2+660.00	2
1368	771854.06	9901388.20	3068.98	2+680.00	2
1369	771834.42	9901384.46	3066.32	2+700.00	2
1370	771814.77	9901380.72	3063.82	2+720.00	2
1371	771794.86	9901380.83	3061.31	2+740.00	2
1372	771774.89	9901381.85	3059.10	2+760.00	2
1373	771755.21	9901378.71	3056.59	2+780.00	2
1374	771735.58	9901374.87	3054.02	2+800.00	2
1375	771716.21	9901370.01	3051.25	2+820.00	2
1376	771697.08	9901364.18	3048.29	2+840.00	2
1377	771677.95	9901358.34	3045.33	2+860.00	2
1378	771658.46	9901355.49	3038.40	2+880.00	2
1379	771638.49	9901356.63	3039.76	2+900.00	2
1380	771619.07	9901353.55	3041.28	2+920.00	2
1381	771599.19	9901351.47	3039.66	2+940.00	2
1382	771579.48	9901348.07	3038.40	2+960.00	2
1383	771559.59	9901346.10	3029.13	2+980.00	2
1384	771519.70	9901343.20	3032.66	3+020.00	2
1385	771499.76	9901341.61	3029.42	3+040.00	2
1386	771479.83	9901340.00	3025.21	3+060.00	2
1387	771459.89	9901338.39	3019.69	3+080.00	2
1388	771443.39	9901328.71	3017.57	3+100.00	2
1389	771423.70	9901325.20	3016.22	3+120.00	2
1390	771403.83	9901323.18	3015.07	3+140.00	2
1391	771383.87	9901321.86	3014.03	3+160.00	2
1392	771364.02	9901319.48	3013.07	3+180.00	2
1393	771344.11	9901317.62	3012.42	3+200.00	2
1394	771324.28	9901315.04	3010.97	3+220.00	2
1395	771305.01	9901309.68	3010.40	3+240.00	2
1396	771285.35	9901306.22	3009.45	3+260.00	2
1397	771265.52	9901303.63	3008.31	3+280.00	2
1398	771245.69	9901301.09	3006.49	3+300.00	2
1399	771225.84	9901298.61	3003.51	3+320.00	2
1400	771205.90	9901297.16	3001.57	3+340.00	2
1401	771185.93	9901296.05	2999.97	3+360.00	2
1402	771166.07	9901293.71	2998.93	3+380.00	2
1403	771146.17	9901292.00	2997.61	3+400.00	2
1404	771126.17	9901292.00	2995.55	3+420.00	2
1405	771106.25	9901290.41	2994.81	3+440.00	2
1406	771086.33	9901288.63	2994.24	3+460.00	2
1407	771066.41	9901286.84	2993.54	3+480.00	2
1408	771046.46	9901285.43	2992.48	3+500.00	2
1409	771026.49	9901284.35	2992.10	3+520.00	2
1410	771006.77	9901286.72	2990.80	3+540.00	2
1411	770987.19	9901290.76	2989.07	3+560.00	2
1412	770967.60	9901294.79	2987.34	3+580.00	2
1413	770948.01	9901297.17	2985.36	3+600.00	2
1414	770928.43	9901293.09	2982.41	3+620.00	2
1415	770908.53	9901291.08	2980.88	3+640.00	2
1416	770888.63	9901289.12	2979.36	3+660.00	2

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1417	770868.73	9901287.16	2977.62	3+680.00	2
1418	770849.05	9901288.07	2976.42	3+700.00	2
1419	770829.72	9901293.22	2975.72	3+720.00	2
1420	770810.49	9901298.72	2974.00	3+740.00	2
1421	770791.26	9901304.21	2972.29	3+760.00	2
1422	770772.03	9901309.71	2970.58	3+780.00	2
1423	770752.37	9901311.79	2969.08	3+800.00	2
1424	770732.53	9901309.23	2968.30	3+820.00	2
1425	770712.77	9901306.17	2967.67	3+840.00	2
1426	770693.07	9901302.77	2967.02	3+860.00	2
1427	770673.20	9901300.44	2965.06	3+880.00	2
1428	770653.29	9901299.18	2963.23	3+900.00	2
1429	770633.30	9901299.66	2961.63	3+920.00	2
1430	770613.30	9901300.13	2959.81	3+940.00	2
1431	770593.31	9901300.60	2957.47	3+960.00	2
1432	770573.39	9901301.65	2956.22	3+980.00	2
1433	770553.70	9901301.09	2955.95	4+020.00	2
1434	770514.34	9901296.05	2954.13	4+040.00	2
1435	770494.99	9901291.00	2952.31	4+060.00	2
1436	770474.99	9901291.00	2950.77	4+080.00	2
1437	770455.01	9901290.14	2949.98	4+100.00	2
1438	770435.05	9901289.00	2949.43	4+120.00	2
1439	771572.00	9901347.00	3037.63	0+000.00	3
1440	771569.48	9901327.19	3032.06	0+020.00	3
1441	771566.51	9901307.41	3032.30	0+040.00	3
1442	771563.86	9901287.59	3032.17	0+060.00	3
1443	771558.78	9901268.33	3031.29	0+080.00	3
1444	771550.00	9901250.72	3028.13	0+100.00	3
1445	771541.40	9901233.54	3027.33	0+120.00	3
1446	771528.15	9901218.56	3027.89	0+140.00	3
1447	771510.16	9901211.51	3028.65	0+160.00	3
1448	771490.35	9901213.12	3027.55	0+180.00	3
1449	771470.41	9901214.56	3026.04	0+200.00	3
1450	771450.43	9901215.45	3024.44	0+220.00	3
1451	771430.47	9901216.59	3022.92	0+240.00	3
1452	771410.53	9901218.15	3021.51	0+260.00	3
1453	771390.59	9901219.72	3020.09	0+280.00	3
1454	771371.31	9901224.77	3018.86	0+300.00	3
1455	771351.65	9901227.54	3017.76	0+320.00	3
1456	771331.67	9901227.74	3016.76	0+340.00	3
1457	771311.68	9901227.19	3015.83	0+360.00	3
1458	771291.69	9901227.48	3014.17	0+380.00	3
1459	771271.70	9901228.20	3012.15	0+400.00	3
1460	771251.71	9901228.93	3010.12	0+420.00	3
1461	771231.73	9901229.65	3008.10	0+440.00	3
1462	771211.94	9901232.07	3006.75	0+460.00	3
1463	771192.35	9901236.10	3006.05	0+480.00	3
1464	771172.47	9901236.09	3004.73	0+500.00	3
1465	771152.51	9901234.91	3003.23	0+520.00	3
1466	771132.57	9901234.55	3001.66	0+540.00	3
1467	771112.72	9901237.03	2999.88	0+560.00	3
1468	771092.95	9901235.99	2998.35	0+580.00	3
1469	771073.22	9901232.70	2997.00	0+600.00	3
1470	771053.49	9901229.42	2995.64	0+620.00	3
1471	771033.76	9901226.13	2994.29	0+640.00	3

SISTEMA DE AGUA POTABLE BARRIO CUNDUALO

1472	771013.95	9901224.26	2992.85	0+660.00	3
1473	770993.96	9901225.00	2991.25	0+680.00	3
1474	770974.00	9901226.29	2990.47	0+700.00	3
1475	770954.02	9901227.00	2988.83	0+720.00	3
1476	770934.02	9901227.00	2986.13	0+740.00	3
1477	770914.06	9901228.08	2984.85	0+760.00	3
1478	770894.10	9901229.36	2983.83	0+780.00	3
1479	770874.13	9901230.53	2982.48	0+800.00	3
1480	770854.16	9901231.61	2980.77	0+820.00	3
1481	770834.17	9901232.00	2978.65	0+840.00	3
1482	770815.43	9901226.02	2977.07	0+860.00	3
1483	770797.14	9901217.94	2975.77	0+880.00	3

Son 29 de 29 páginas de datos topográficos.