

UNIVERSIDAD DEL AZUAY

FACULTAD DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del Cantón Azogues.

Trabajo de graduación previo a la obtención del título de:

INGENIERO CIVIL CON ÉNFASIS EN GERENCIA DE CONSTRUCCIONES

Autor:

CORNELIO ENRIQUE BELTRÁN PESANTEZ

Director:

JOSUÉ LARRIVA VÁSQUEZ

CUENCA, ECUADOR

2016

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo de graduación a mis padres, quienes me han apoyado incondicionalmente para que pueda terminar mis estudios, velando por mi bienestar y dándome su entera confianza ante los retos que se me han presentado.

De manera muy especial, a mi abuelito Cornelio, es para usted esta tesis, por el completo apoyo que me ha brindado a lo largo de mi carrera universitaria.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por haberme dado la vida y por concederme la fuerza, la entereza y la constancia necesarias para terminar mis estudios universitarios.

A mis padres, por el apoyo brindado a lo largo de mi carrera; porque siempre confiaron en mí.

A mis abuelos, sin ellos no hubiera podido culminar este objetivo en mi vida.

A mi director de tesis, Ing. Josué Larriva, por su guía y asesoramiento en el desarrollo de este trabajo.

A la empresa EMAPAL-EP, por la ayuda y las facilidades brindadas en todo momento para la realización de este proyecto.

A todas las personas que de una u otra manera han colaborado para llegar a la culminación de una meta más en el trayecto de mi vida.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDOS Pag.

DEDICATORIA ii
AGRADECIMIENTOS iii
ÍNDICE DE CONTENIDOS iv
ÍNDICE DE FIGURAS vii
ÍNDICE DE TABLAS vii
ÍNDICE DE ANEXOS viii
RESUMEN x
ABSTRACT xi
INTRODUCCIÓN 1

CAPÍTULO 1: **GENERALIDADES** 2

1.1. Alcance 2
1.2. Antecedentes 2
1.3. Justificación 3
1.4. Objetivos 4
1.4.1. Objetivo general 4
1.4.2. Objetivos específicos 4

CAPÍTULO 2: **LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN** 5

2.1. Ubicación del proyecto 5
2.2. Área de estudio 7
2.3. Vías de acceso 8
2.4. Clima 9
2.5. Topografía de la zona 9
2.6. Trabajos topográficos 9
2.7. Información geográfica 11
2.8. Recopilación de información cartográfica 12
2.9. Abastecimiento actual del agua y análisis de situación actual 13

2.10. Distribución de la población, características socio-económica 14
2.10.1. Tipo de vivienda 14
2.10.2. Material de la vivienda 15
2.10.3. Actividad socioeconómica 15
2.10.4. Estado sanitario 16
2.10.5. Energía eléctrica 17
2.10.6. Recolección de basura 17
2.10.7. Salud 18
2.10.8. Tratamiento del agua 18
2.11. Revisión de la normativa a utilizar 19

CAPÍTULO 3:ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO 20

3.1. Parámetros de diseño 20
3.1.1. Período de diseño 20
3.1.2. Población de diseño 20
3.1.2.1. Población actual 20
3.1.2.2. Población futura 20
3.1.3. Nivel de Servicio 22
3.1.4. Dotación de agua 23
3.1.5. Variaciones de Consumo 23
3.1.5.1. Caudal medio 24
3.1.5.2. Caudal máximo diario 25
3.1.5.3. Caudal Máximo horario 26
3.2. Caudales de diseño 27
3.2.1. Fuente de abastecimiento 27
3.2.2. Conducción 27
3.2.3. Red de distribución 28
3.3. Análisis de alternativas de diseño 28
3.3.1. Diseño de la conducción 28
3.3.2. Diseño del tanque de distribución 51
3.3.3. Diseño de la distribución 52
3.3.4. Estaciones de bombeo 59

3.4. Sectorización de la red de distribución 61
3.5. Análisis de alternativas de materiales y accesorios a utilizar 62

CAPÍTULO 4: **DISEÑO DEFINITIVO** 63

4.1. Diseño de la línea de impulsión 63
4.2. Diseño de la estación de bombeo 68
4.3. Diseño de los centros de reserva 68
4.4. Diseño de las redes de distribución 69
4.5. Diseño de los elementos complementarios 69

CAPÍTULO 5: **ESTUDIO ECONÓMICO** 70

5.1. Presupuesto 70
5.2. Análisis de precios unitarios 70
5.3. Especificaciones técnicas 71

CAPÍTULO 6: **PLAN DE MANEJO AMBIENTAL** 72

6.1. Plan de manejo ambiental 72
6.2. Medidas de mitigación 72

CONCLUSIONES 74
RECOMENDACIONES 75
BIBLIOGRAFIA 76
ANEXOS 78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Mapa del Cantón Azogues 5
Figura 2.2: Mapa de la parroquia San Miguel de Porotos 6
Figura 2.3: Mapa del area de estudio 7
Figura 2.4: Vías de acceso 8
Figura 2.5: Estación total 10
Figura 2.6: Topografía del lugar 11
Figura 2.7: Base cartográfica del lugar 12
Figura 2.8: Tanque de reserva de la comunidad de Guarangos Chico 13
Figura 2.9: Tipo de población 14
Figura 2.10: Tipo de vivienda 14
Figura 2.11: Tipo de material de la vivienda 15
Figura 2.12: Tipo de actividad económica 16
Figura 2.13: Eliminación de excretas 16
Figura 2.14: Servicio de energía eléctrica 17
Figura 2.15: Servicio de recolección de basura 17
Figura 2.16: Principales enfermedades 18
Figura 2.17: Tratamiento del agua 19
Figura 3.1: Esquema para bombas no sumergibles 32
Figura 3.2: Área de aporte 54
Figura 3.3: Modelación Hidráulica de la Red de Distribución 56
Figura 3.4: Sectorización de la red de distribución 61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3.1: Tasas de crecimiento poblacional 21
Tabla 3.2: Niveles de servicio 22
Tabla 3.3: Dotación de agua para los diferentes niveles de servicio 23
Tabla 3.4: Porcentaje de fugas 25
Tabla 3.5: Valores del coeficiente C de Hazen.Williams 29
Tabla 3.6: Valor de K para cada accesorio 34
Tabla 3.7: Valores del coeficiente C según Mendiluce 39
Tabla 3.8: Valores del coeficiente K según Mendiluce 40
Tabla 3.9: Valores de K para hallar la celeridad 41
Tabla 3.10: Comprobación de tipo de impulsión y tipo de parada 42
Tabla 3.11: Parámetros I 58
Tabla 3.12: Parámetros II 59

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta socio-económica 79
Anexo 2. Curva de rendimiento 80
Anexo 3. Análisis de agua 81
Anexo 4. Resultados de Epanet 82
Anexo 5. Presupuesto 85
Anexo 6. Análisis de precios unitarios 93
Anexo 7. Especificaciones técnicas 150
Anexo 8. Manual de operaciones y mantenimiento 318
Anexo 9. Planos 329

DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, MEDIANTE BOMBEO, PARA LA COMUNIDAD DE GUARANGOS CHICO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE POROTOS DEL CANTÓN AZOGUES.

RESUMEN

La comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues, se encuentra viviendo una constante molestia al no contar con el suministro de agua para satisfacer sus necesidades básicas. Por esta razón se ha visto la necesidad de la realización del diseño de un sistema de agua potable, el mismo que será entregado a la empresa EMAPAL-EP como un documento técnico que permita su posterior ejecución.

Para realizar este estudio se ha diseñado una red de conducción y una red de distribución, también el diseño de cada elemento que conforma el sistema. Los diseños se elaboraron en base a las normas vigentes en el país por lo que se garantiza un correcto funcionamiento.

Palabras claves: Sistema, potable, red, estación, bombeo, conducción, reserva, distribución.

Paúl Cornelio Cordero Díaz
Director de Escuela

Josué Bernardo Larriva Vásquez
Director de Tesis

Cornelio Enrique Beltrán Pesantez
Autor

DESIGN OF THE POTABLE WATER DISTRIBUTION SYSTEM THROUGH PUMPING FOR *GUARANGOS CHICO* COMMUNITY, SAN MIGUEL DE POROTOS, PARISH, AZOGUES.CANTON

ABSTRACT

The community of *Guarangos Chico* in the parish of *San Miguel de Porotos*, Azogues canton, lives in constant aggravation by not having water supply to meet their basic necessities. For this reason we have seen the need to perform the design of a potable water system, which will be presented to EMAPAL-EP Company as a technical document to be used for its future implementation. In order to implement this study, a network system for drinking water conveyance and distribution, as well as the design of each element that makes up the system were carried out. The designs were developed based on the current standards in the country; therefore, proper operation is guaranteed.

Keywords: System, Potable, Network, Station, Pumping, Conveyance, Reserve Distribution.

Paúl Cornelio Cordero Díaz
School Director

Josué Bernardo Larriva Vásquez
Thesis Director

Cornelio Enrique Beltrán Pesantez
Author

UNIVERSIDAD DEL AZUAY
Dpto. Idiomas

Translated by,
Lic. Lourdes Crespo

Cornelio Enrique Beltrán Pesantez
Trabajo de Graduación
Ing. Josué Bernardo Larriva Vásquez
Enero, 2016

DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, MEDIANTE BOMBEO, PARA LA COMUNIDAD DE GUARANGOS CHICO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE POROTOS DEL CANTÓN AZOGUES

INTRODUCCIÓN

Un sistema de abastecimiento de agua potable es un conjunto de obras civiles que tienen por objeto mejorar el nivel de vida de los habitantes de una determinada región. Este tipo de proyectos que provocan cambios positivos e impulsan al desarrollo, originaron que la empresa EMAPAL-EP suscriba un convenio con la Universidad del Azuay para la realización de este estudio.

El agua es un elemento vital para la subsistencia de las personas, ya sea para su desarrollo individual como colectivo. Bajo este contexto, los sistemas de abastecimiento de agua potable son de mucha importancia para las comunidades pues la escasez de ésta, conduce a problemas sanitarios y de desarrollo. Es por ello que toda comunidad debe contar con un abastecimiento de agua potable de buena calidad y en cantidad suficiente.

En este trabajo de titulación se presenta el estudio del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del Cantón Azogues**.** Este estudio es un sistema de abastecimiento de agua potable por bombeo en la línea de conducción, hasta el tanque de distribución, y por gravedad en la distribución del sistema.

CAPÍTULO 1

GENERALIDADES

1.1. Alcance

La Universidad del Azuay firmó un convenio con la empresa EMAPAL-EP del cantón Azogues en el 2015 para que se realice el diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del Cantón Azogues, lo cual, requiere de los siguientes estudios:

- Diseño de la conducción
- Tanque de almacenamiento
- Red de distribución
- Estación de bombeo
- Elementos complementarios.

Con este trabajo de titulación se pretende dar solución a los problemas existentes en el abastecimiento de agua potable, en la actualidad, en la comunidad de Guarangos Chico; y, analizar sus inconvenientes para así poder dar la solución más acertada que satisfaga las necesidades de los habitantes de la comunidad.

1.2. Antecedentes

La comunidad Guarangos Chico tiene ese nombre porque en la zona existe gran cantidad de árboles de guarangos, que es un árbol en forma de paraguas con espinos. Los moradores del sector de Guarangos Chico, ante el problema ocasionado por el no abastecimiento de agua potable a sus viviendas, solicitan una ampliación al sistema de agua de la EMAPAL EP en el sector.

Por esta razón y como trabajo previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, se ha visto conveniente el desarrollo de este tema, el mismo que será de beneficio social, y se aplicarán conocimientos adquiridos en la universidad.

La comunidad de Guarangos Chico que se encuentra ubicado en la parroquia San Miguel de Porotos, permite una accesibilidad buena. Esta comunidad cuenta con escuela pública, capilla, casa comunal, cementerio y cancha de uso múltiple.

1.3. Justificación

El sector de Guarangos Chico perteneciente a la parroquia San Miguel de Porotos del Cantón Azogues, en la actualidad presenta problemas de desabastecimiento del servicio de agua potable, por lo que se afecta la calidad de vida de los moradores de dicha comunidad.

En la actualidad no se dispone de un sistema de agua potable ni de un sistema de alcantarillado que satisfaga a todos los habitantes de la comunidad por lo cual solicitan una ampliación del mismo.

Existe un sistema de abastecimiento de agua entubada desde la localidad de Capizhun que no cuenta con ninguna norma de calidad. Este sistema abastece a una pequeña parte de los moradores, mientras que otras familias no cuentan con agua potable.

Los principales afectados del desabastecimiento de agua son los que habitantes que viven en la parte superior de la comunidad ya que a esta zona no llega el agua de la empresa EMAPAL-EP.

Guarangos Chico cuenta con un tanque de ferro cemento ubicado en la parte baja de la comunidad con capacidad de 100 m3 receptando agua tratada de la empresa EMAPAL-EP. Desde este tanque se pretende bombear el líquido para satisfacer las necesidades de las personas afectadas.

1.4. Objetivos

1.4.1. Objetivo general

Diseñar todos los elementos del sistema de distribución de agua potable para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del Cantón Azogues.

1.4.2. Objetivos específicos

- Recopilar la información técnica existente sobre el proyecto y establecer los parámetros necesarios para el diseño.

- Diseñar cada uno de los componentes del sistema de abastecimiento de agua potable de acuerdo a la normativa vigente. Esto incluye: sistema de bombeo de agua tratada, reserva y sistema de distribución.

- Elaborar un documento técnico que contenga todos los datos del proyecto y que pueda servir al GAD de Azogues para su posterior ejecución.

CAPÍTULO 2

LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

2.1. Ubicación del proyecto

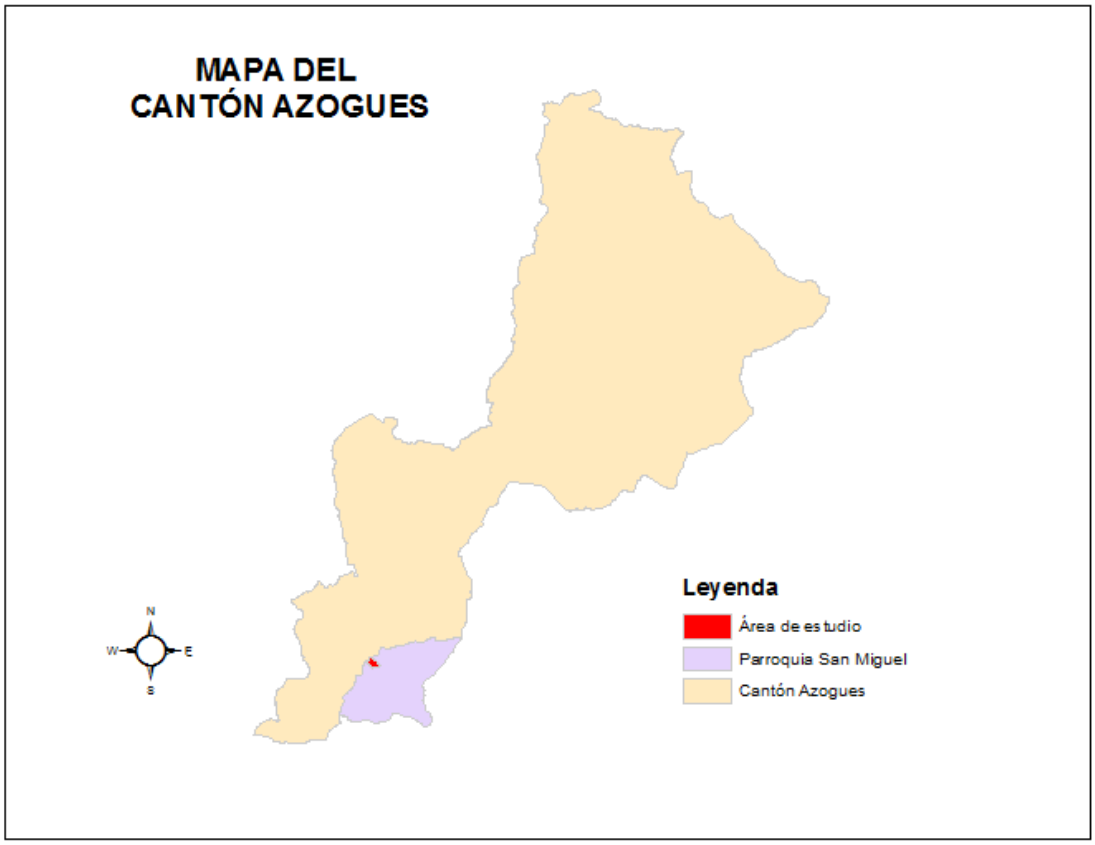


Figura 2.1: Mapa del Cantón Azogues
Fuente: (GIS Municipal Azogues, 2015)

La comunidad de Guarangos Chico está ubicada al nor-este de la parroquia San Miguel de Porotos; al sur-oriente del Cantón Azogues y al norte del cantón Cuenca.

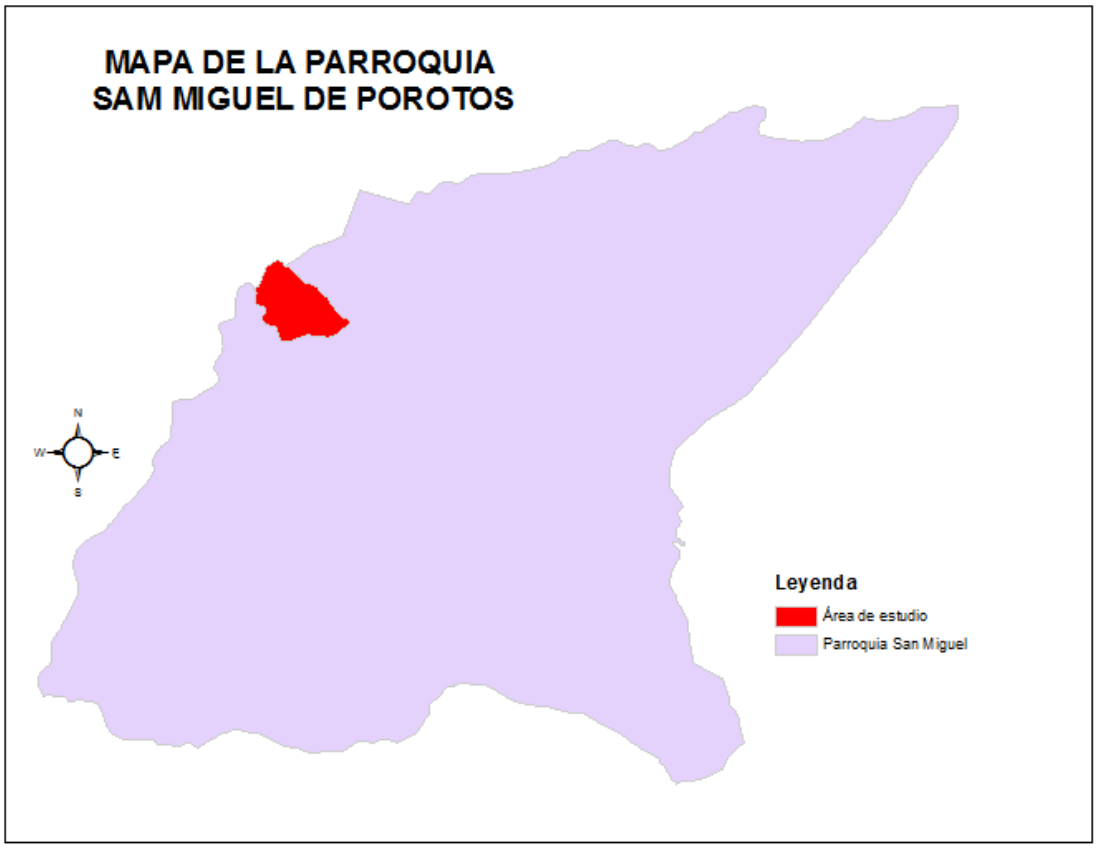


Figura 2.2: Mapa de la parroquia San Miguel de Porotos

Fuente: (GIS Municipal Azogues, 2015)

2.2. Área de estudio

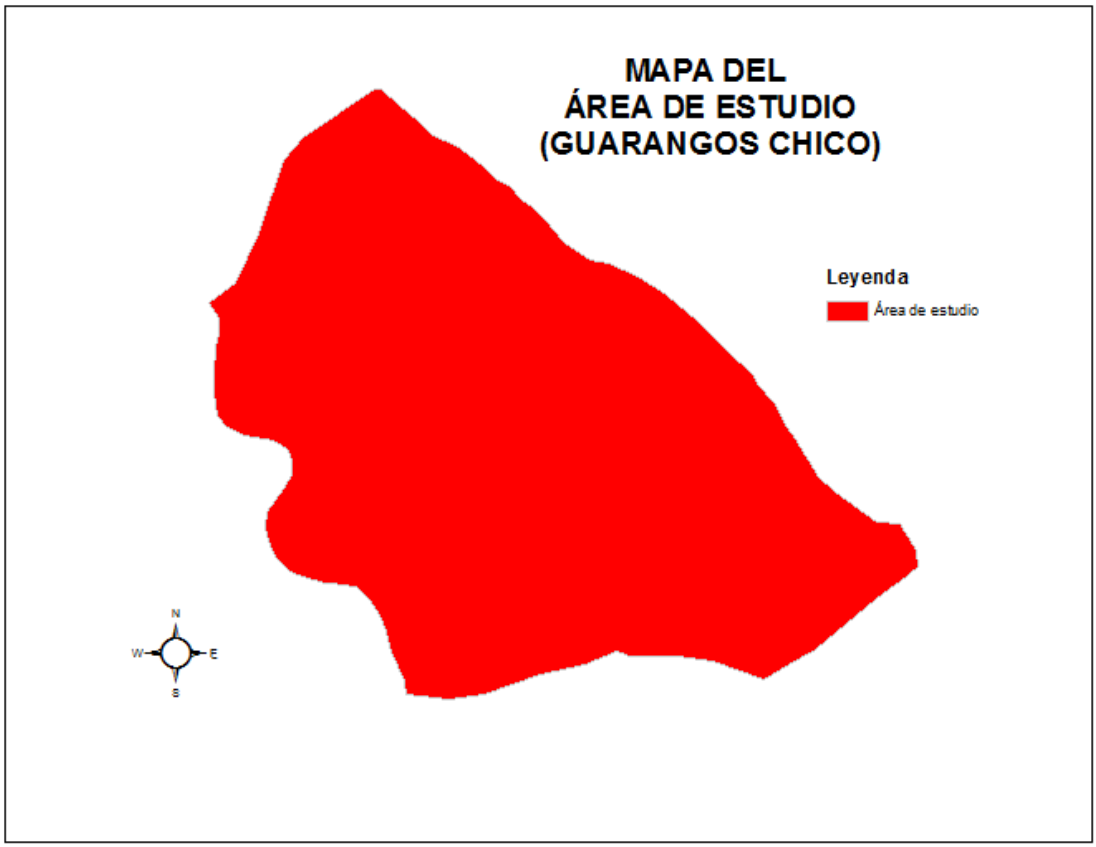


Figura 2.3: Mapa del área de estudio

Fuente: (GIS Municipal Azogues, 2015)

Superficie:

La superficie del área de estudio es de 37.86 Ha

2.3. Vías de acceso

Desde la vía (Azogues - Cuenca) Panamericana Norte, km 12 y medio, aproximadamente, a cuatro kilómetros y medio desde la ciudad de Azogues, se ingresa a la comunidad de Guarangos Chico por una carretera de lastre bastante accesible, que tiene una longitud de tres kilómetros hasta el centro de la comunidad.

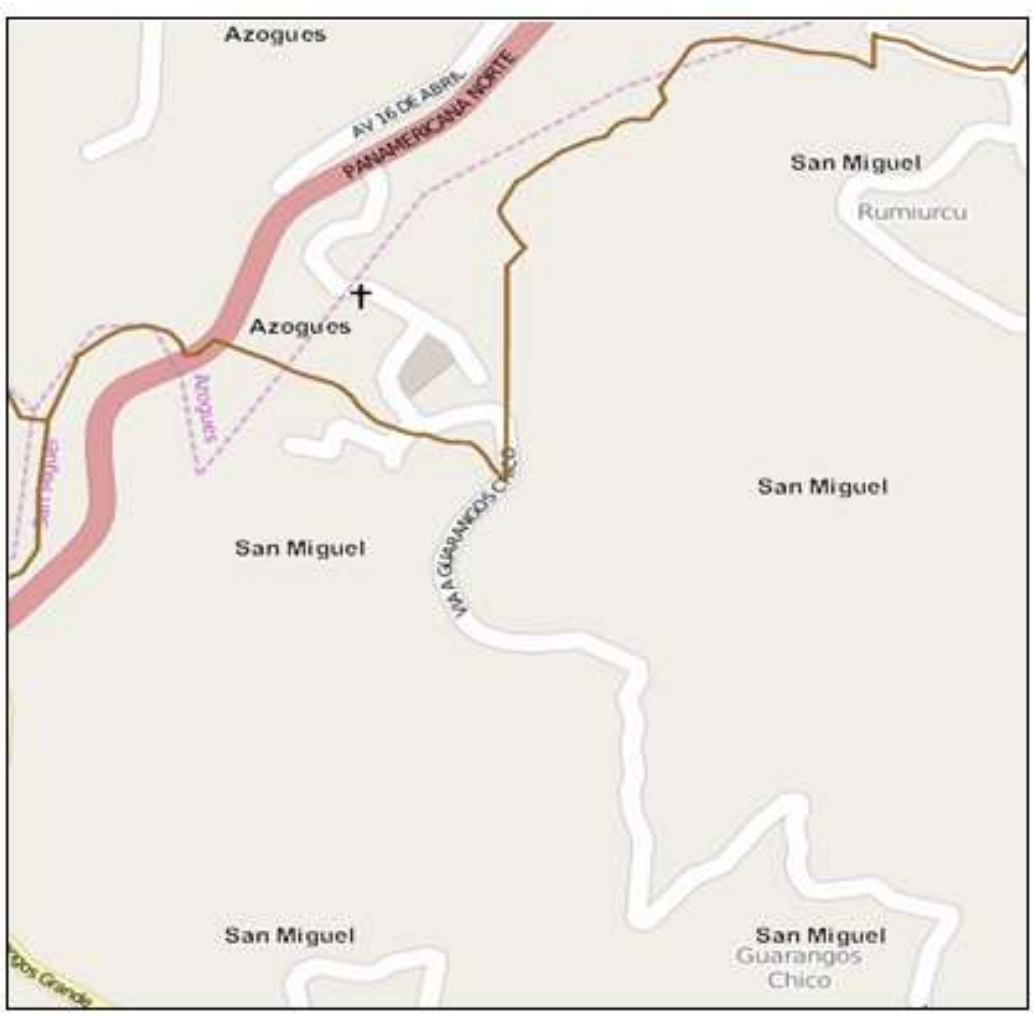


Figura 2.4: Vías de acceso

Fuente**:** (GIS Municipal Azogues, 2015)

2.4. Clima

Se considera que el clima de la zona de Guarangos Chico es templado y un poco frio, ya que se encuentra a una altura de 2550 m.s.n.m, existen precipitaciones durante todo el año. Incluso el mes más seco que es agosto tiene mucha lluvia, mientras que en abril existen las mayores precipitaciones. La temperatura media anual se encuentra a 15.1 °C. (Climate-data, 2015).

2.5. Topografía de la zona

La comunidad de Guarangos presenta una topografía con relieves irregulares. No existen muchas edificaciones, las casas de los habitantes de esta comunidad se encuentran dispersas por la zona.

2.6. Trabajos topográficos

Para la elaboración de este proyecto fue necesario realizar la toma de datos sobre la ubicación de puntos del terreno, que son de interés para el mismo. Con esta información se elaboraron los planos de la topografía y detalles del área del proyecto, requeridos para el diseño.

El estudio del proyecto se realizó con una estación total, la precisión angular de la estación es de 5 segundos.



Figura 2.5: Estación total

Fuente: Autor

Para este estudio, se realizaron los siguientes trabajos topográficos con la ayuda de una estación total.

- Levantamiento topográfico del tanque de reserva existente, sitio donde será la estación de bombeo.
- Levantamiento topográfico de la franja por donde pasará la conducción.
- Levantamiento topográfico de la zona afectada así como de las viviendas que serán beneficiadas mediante este proyecto.
- Levantamiento topográfico del sitio donde serán construidos los tanques de reserva.

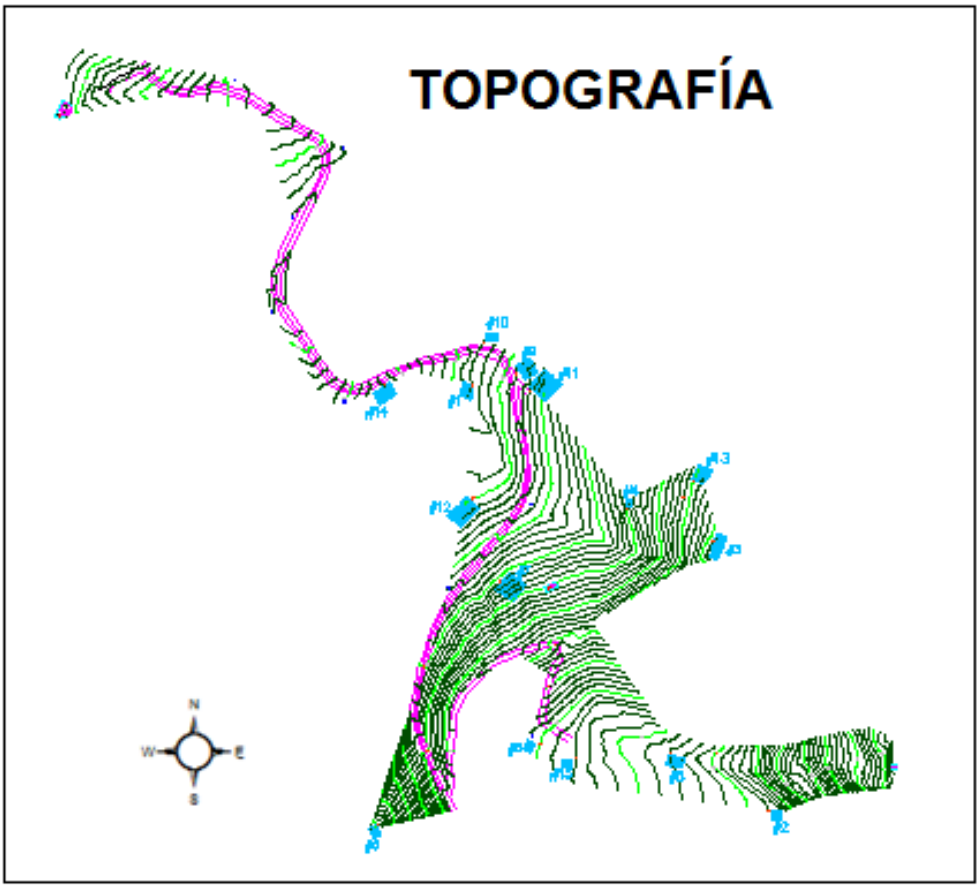


Figura 2.6: Topografía del lugar

Fuente: Autor

2.7. Información geográfica

La comunidad en estudio se halla ubicada al sur-oriente del cantón Azogues y al norte del Cantón Cuenca. A una altitud promedio de 2538 m.s.n.m. Las coordenadas del proyecto son:

Coordenada Este: 738 261,1

Coordenada Norte: 9 692 026,7

2.8. Recopilación de información cartográfica

Se cuenta con la cartografía base, facilitada por el Municipio de Azogues.

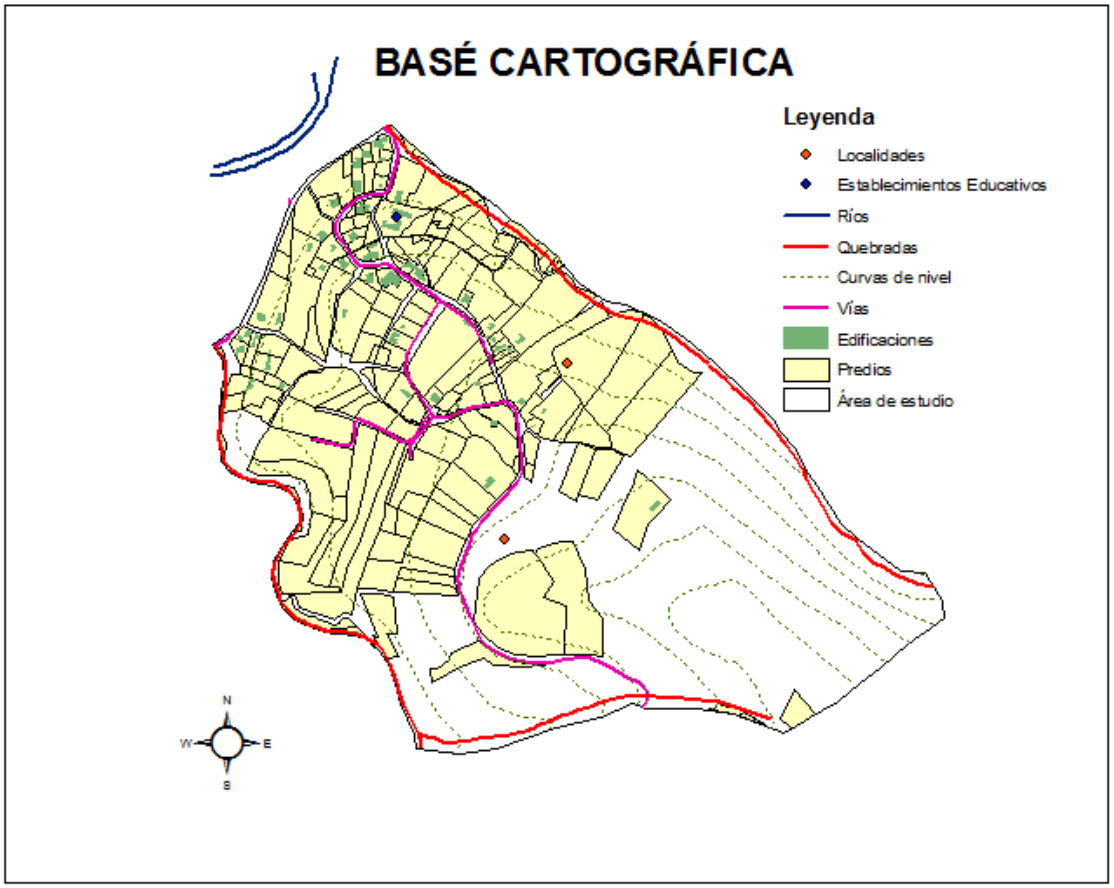


Figura 2.7: Base cartográfica del lugar
Fuente: (GIS Municipal Azogues, 2015)

Esta cartografía no se encuentra a detalle de la zona en estudio. En ella faltan algunos predios así como edificaciones lo que se pudo constatar al momento de visitar el lugar.

2.9. Abastecimiento actual del agua y análisis de situación actual

En la actualidad, la comunidad de Guarangos Chico no dispone de un sistema de agua potable ni de un sistema de alcantarillado que satisfaga a todos los pobladores del sector. Algunos habitantes reciben agua entubada desde la localidad Capizhun pero con ninguna norma de calidad, mientras que otros no cuentan con agua potable.

Este problema lo padecen algunos habitantes que se encuentran ubicados en la parte alta de la comunidad donde no les llega el agua de la empresa EMAPAL-EP. Existe alcantarillado en la parte baja del sector y este beneficia solamente a una vivienda.

Tanque de reserva:

La comunidad cuenta con un tanque de ferro cemento ubicado en la parte baja de la comunidad con capacidad de 100 m3 receptando agua de la empresa EMAPAL-EP desde el cual se pretende bombear el agua para satisfacer las necesidades de las personas afectadas. Este tanque se encuentra en buen estado.



Figura 2.8: Tanque de reserva de la comunidad de Guarangos Chico
Fuente: Autor

Se pudo observar que no existe un sistema de agua potable que satisfaga a todos los usuarios de la comunidad por lo cual piden una ampliación del mismo.

2.10. Distribución de la población, características socio-económica

Se puede observar, según los datos obtenidos en las encuestas realizadas (Anexo 1); que existe un total de 69 habitantes.

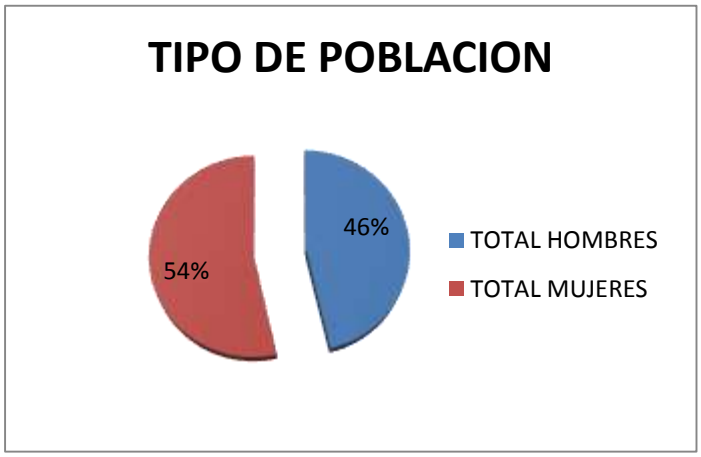


Figura 2.9: Tipo de población

Fuente: Autor

2.10.1. Tipo de vivienda

Se puede observar en la figura que la totalidad de la población cuenta con vivienda propia en el sector.



Figura 2.10: Tipo de vivienda

Fuente: Autor

2.10.2. Material de la vivienda

Las viviendas están construidas de bloque en su mayoría, aunque existen algunas de bareque.

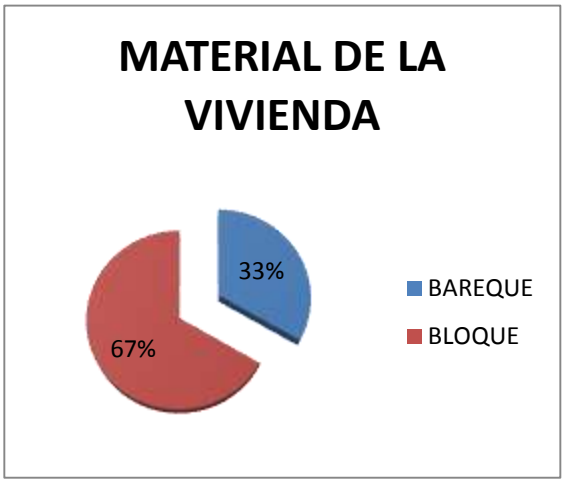


Figura 2.11: Tipo de material de la vivienda
Fuente: Autor

2.10.3. Actividad socioeconómica

Gracias a las encuestas realizadas se pudo determinar que la mayoría de los habitantes de la zona son empleados privados. En menores porcentajes, otros pobladores se dedican al comercio, son obreros de construcción, empleados públicos, agricultores. Ningún habitante tiene estudios superiores por lo que nadie brinda servicios técnicos o profesionales.



Figura 2.12: Tipo de actividad económica

Fuente: Autor

2.10.4. Estado sanitario

En lo que se refiere a la eliminación de aguas residuales y excretas, la comunidad no cuenta con servicio de alcantarillado, a excepción de unas pocas personas. La mayor parte de la población descarga sus aguas residuales y excretas al aire libre, en sus propios terrenos y sin ningún tratamiento. Otras personas cuentan con un sistema de fosas sépticas, las cuales se encuentran ubicadas a pocos metros de sus viviendas. Este sistema no cuenta con ningún tipo de mantenimiento ni tratamiento.

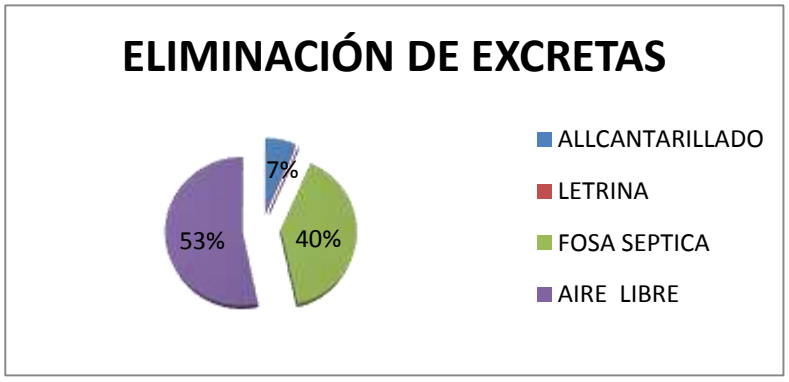


Figura 2.13: Eliminación de excretas

Fuente: Autor

2.10.5. Energía eléctrica

La totalidad de la población cuenta con el servicio de energía eléctrica brindado por la Empresa Eléctrica.

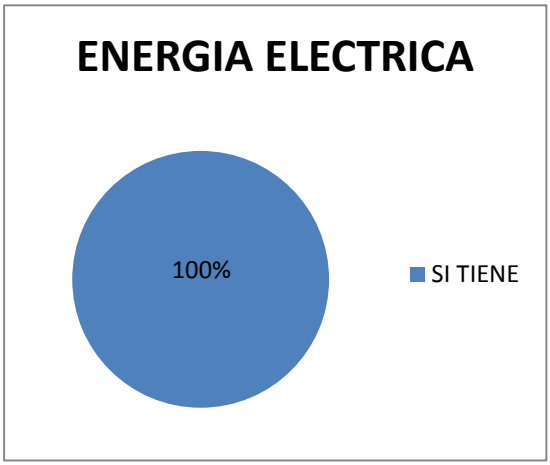


Figura 2.14: Servicio de energía eléctrica
Fuente: Autor

2.10.6. Recolección de basura

Para la disposición final de los residuos sólidos, la comunidad cuenta con el servicio de recolección de basura brindado por el Municipio. La recolección es realizada una vez a la semana.



Figura 2.15: Servicio de recolección de basura
Fuente: Autor

2.10.7. Salud

Las principales enfermedades que afectan a los habitantes de la comunidad son en su mayoría: enfermedades parasitarias y diarrea. Se dan también enfermedades respiratorias y no se presentan enfermedades infecciosas.

La comunidad no cuenta con centro de salud por lo que, para recibir atención médica, acuden a la parroquia de San Miguel de Porotos.

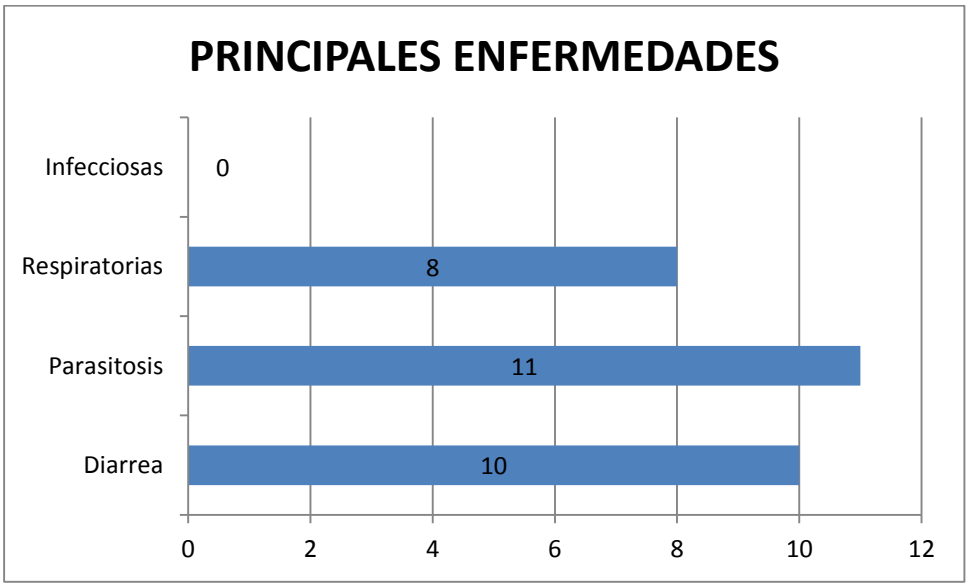


Figura 2.16: Principales enfermedades
Fuente: Autor

2.10.8. Tratamiento del agua

Estas enfermedades que afectan a los habitantes de la comunidad en su mayoría son provocadas por la calidad de agua, la usan para el consumo propio sin ningún tratamiento, algunos habitantes de la comunidad hacen hervir el agua para consumirla.

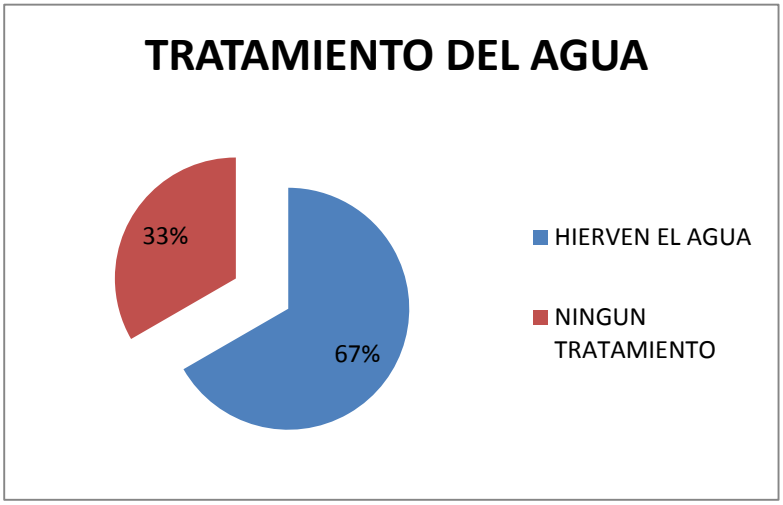


Figura 2.17: Tratamiento del agua
Fuente: Autor

2.11. Revisión de la normativa a utilizar

Para la elaboración de este proyecto se han tomado en cuenta las normas establecidas por el INEN (Instituto Ecuatoriano De Normalización). Este instituto nos brinda los criterios para estandarizar la elaboración de los estudios de sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

Se utilizara la norma CO 10.7 - 602 – REVISIÓN.
Esta norma es parte del Código Ecuatoriano de la Construcción.

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD Y EVALUACIÓN DE ALTERNATIVAS DE DISEÑO

3.1. Parámetros de diseño

3.1.1. Período de diseño

De acuerdo a la Norma de Diseño para Sistemas de Agua Potable emitido por la Secretaría del Agua, se denomina periodo de diseño al lapso durante el cual la obra cumple satisfactoriamente su función sin necesidad de ninguna ampliación. En apego a estas normas, el proyecto fue diseñado para un período de 20 años. (Ecuador, 2014).

Por lo tanto:

$$n = 20\ años$$

3.1.2. Población de diseño

3.1.2.1. Población actual

Para determinar la población actual se realizó una encuesta socio-económica a cada cabeza de familia de la comunidad a ser beneficiada (Anexo1). De esta encuesta se determinó que la comunidad en estudio está conformada por 69 habitantes.

3.1.2.2. Población futura

Se entiende por población futura o de diseño al número de habitantes que se proyecta tener al final del período de diseño. La población de diseño del área, que cubrirá el sistema de abastecimiento de agua, se calcula según la fórmula de crecimiento geométrico siguiente:

$$Pf = Pa * (1 + r)^n$$

Dónde:

$Pf =$ Población futura (habitantes)

$Pa =$ Población actual (habitantes)

$r =$ Tasa de crecimiento geométrico de la población expresada como fracción decimal

$n =$ Período de diseño (en años)

Para el cálculo de la tasa de crecimiento poblacional, se adoptarán los índices de crecimiento geométrico indicados en la Norma de Diseño para Sistemas abastecimiento de Agua Potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural:

Tabla 3.1: Tasas de crecimiento poblacional

REGION GEOGRAFICA	r (%)
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

Fuente: (Ecuador. Secretaría del Agua. Norma co 10.7 – 602 – revisión, Núm. 4.2. Tabla 5.1, 2014)

En apego a las Normas especificadas, el índice de crecimiento para el caso de la comunidad de Guarangos Chico, perteneciente a la región geográfica sierra, es del 1.0%.

$r(\%) = 1.0$

Al sustituir datos en la fórmula anterior, se tiene:

$$Pf = 69 * (1 + 0.01)^{20}$$

$$Pf = 84.19$$

$$Pf = 85\ habitantes$$

3.1.3. Nivel de Servicio

Se denomina nivel de servicio al grado de comodidad con el que los usuarios acceden al servicio que les brindan los sistemas de abastecimiento de agua.

La Norma de Diseño para Sistemas abastecimiento de Agua Potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural, detalla los diferentes niveles de servicio adaptables:

Tabla 3.2: Niveles de servicio

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP EE	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disponibilidades técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario
Ia	AP EE	Grifos públicos Letrinas sin arrastre de agua
Ib	AP EE	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño Letrinas sin arrastre de agua
IIa	AP EE	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa Letrinas con o sin arrastre de agua
IIb	AP ERL	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa Sistema de alcantarillado sanitario
Simbología utilizada: AP: Agua potable EE: Eliminación de excretas ERL: Eliminación de residuos líquidos		

Fuente: (Ecuador. Secretaría del Agua. Norma co 10.7 – 602 – revisión, Núm. 4.2. Tabla 5.2, 2014)

De esta tabla se determinó el nivel IIb que corresponde a: AP conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa.

3.1.4. Dotación de agua

En base a las Normas de diseño para sistemas de agua potable, eliminación de excretas y residuos líquidos, la dotación se establece según los niveles de servicio según la siguiente tabla:

Tabla 3.3: Dotación de agua para los diferentes niveles de servicio

NIVEL DE SERVICIO	CLIMA FRIO (l/hab*día)	CLIMA CALIDO (l/hab*día)
Ia	25	30
Ib	50	65
IIa	60	85
IIb	75	100

Fuente: (Ecuador. Secretaría del Agua. Norma co 10.7 – 602 – revisión, Núm. 4.4. Tabla 5.3, 2014)

Por medio de esta tabla de dotaciones se determinó una dotación de:

$$D = 75(l/hab * dia)$$

3.1.5. Variaciones de Consumo.

De acuerdo a la Web de Ingeniería y Construcción (Civil Geeks, s.a), un sistema es eficiente cuando en su capacidad está pronosticada la máxima demanda de una población y debido a que el consumo de agua en la comunidad no es constante durante todo el año, puesto que depende de diversos factores, existirán diferentes variaciones como:

Variaciones mensuales

Esta variación se presenta ya que en el trascurso del año existen meses de mayor o menor consumo del agua dependiendo de factores tales como: climatológicos, costumbres, actividades y otros que afectan a que el consumo sea diverso.

Variación diaria

Esta variación se presenta ya que hay días del año con consumos mayores y otros con consumos menores en relación al consumo promedio diario, de estas variaciones es importante tomar en cuenta las máximas y así evitar escasez en los días de gran consumo.

Variación horaria

Esta variación se presenta ya que el agua no es consumida por la población en forma constante durante las 24 horas del día, ya que se presenta un mayor consumo en las primeras horas de la mañana, al medio día y en horas de la noche.

3.1.5.1. Caudal medio

Es el caudal de agua, incluyendo las pérdidas por fugas, consumido en promedio, por la comunidad. El caudal medio será calculado mediante la ecuación:

$$Qm = f * \frac{(P * D)}{86400}$$

Dónde:

$Qm =$ Caudal medio en l/s

$f =$ Factor de fugas

$P =$ Población al final del período de diseño

$D =$ Dotación futura $(l/hab * dia)$

Fugas

Se entiende por fugas a la salida de agua no controlada en cualquier componente del sistema de agua potable; estas ocurren con mayor frecuencia en uniones de tuberías, codos, roturas de conductos y válvulas. Para el cálculo de los diferentes caudales de diseño, se tomará en cuenta por concepto de fugas los porcentajes indicados en la Tabla 5.4 de la Norma de Diseño para Sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural:

Tabla 3.4: Porcentaje de fugas

NIVEL DE SERVICIO	PORCENTAJE DE FUGAS
Ia y Ib IIa y IIb	10 % 20 %

Fuente: (Ecuador. Secretaría del Agua. Norma co 10.7 – 602 – revisión, Núm. 4.5.4. Tabla 5.4, 2014)

De esta tabla según nuestro nivel de servicio el porcentaje de fugas seria en 20%:

f = 1.2

$$Qm = 1.2 * \frac{(85 * 75)}{86400}$$

$$Qm = 0.09\ l/s$$

3.1.5.2. Caudal máximo diario

Es el caudal medio consumido por la comunidad en el día de mayor consumo. Este caudal se utiliza para diseñar la conducción. El caudal máximo diario, se calculará con la ecuación:

$$QMD = KMD * Qm$$

Dónde:

$QMD =$ Caudal máximo diario l/s
$KMD =$ Factor de mayoración máximo diario
$KMD =$ Se denomina a la relación entre caudal máximo diario al caudal medio.
El factor de mayoración máximo diario (KMD) tiene un valor de 1.25, para todos los niveles de servicio.

$$QMD = 1.25 * 0.09$$
$$QMD = 0.11\ l/s$$

3.1.5.3. Caudal Máximo horario

Es el caudal de agua, consumido por la comunidad durante la hora de máximo consumo en un día. Este caudal se utiliza para diseñar la distribución.

El caudal máximo horario se calculará con la ecuación:

$$QMH = KMH * Qm$$

Dónde:
$QMH =$ Caudal máximo horario l/s
$KMH =$ Factor de mayoración máximo horario
$KMH =$ Se denomina a la relación entre el caudal máximo horario al caudal medio.
El factor de mayoración máximo horario (KMH) tiene un valor de 3 para todos los niveles de servicio.

$$QMH = 3.0 * 0.09$$
$$QMH = 0.27\ l/s$$

3.2. Caudales de diseño

3.2.1. Fuente de abastecimiento

De acuerdo a la Norma de Diseño para Sistemas de agua potable, eliminación de excretas y residuos líquidos, la fuente deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado.

$$QMD = 0.11\ l/s$$
$$F_a = 2 * QMD$$
$$F_a = 2 * 0.11$$
$$F_a = 0.22\ l/s$$

La fuente de abastecimiento, la cual es el reservorio de 100 m3, cuenta con el volumen de agua suficiente para satisfacer las necesidades requeridas.

3.2.2. Conducción

De acuerdo a la norma de diseño para sistemas de agua potable, eliminación de excretas y residuos líquidos. En sistemas de conducción a bombeo, el caudal de diseño se establecerá en función del consumo máximo diario y el número de horas de bombeo, de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Qb = Q_{max.d} * \frac{24}{N} * 1.05$$

Dónde:

$Qb =$ Caudal de bombeo en l/s
$Q_{max.d} =$ Caudal máximo diario en l/s
$N =$ Número de horas de bombeo
$N =$ 6 horas por razones económicas

$$Qb = 0.11 * \frac{24}{6} * 1.05$$

$$Qb = 0.46\ l/s$$

3.2.3. Red de distribución

De acuerdo a la Norma de Diseño para Sistemas de agua potable, eliminación de excretas y residuos líquidos, la red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario.

$$QMH = 0.27\ l/s$$

3.3. Análisis de alternativas de diseño

3.3.1. Diseño de la conducción

Se entenderá por línea de conducción, o simplemente conducción, al conducto que une la estructura de salida de una estación de bombeo o tanque de reserva con otro tanque de reserva.

Debido a la topografía de la zona, se debe bombear el agua hacia el tanque de distribución. Se optó por realizar una conducción intermedia por razones de índole económica para así utilizar tubería de 1.00 MPa. No se considera conveniente utilizar la tubería de 1.6 MPa ya que este tipo de tubería sólo se puede obtener bajo pedido y en el caso de una rotura, por mantenimiento u otras razones, sería difícil conseguirla.

El diseño hidráulico se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

- La presión dinámica mínima será de 5m.
- La presión estática máxima: la presión que resiste la tubería a utilizarse.
- Tubería de PVC con resistencia de 1.00 MPa.
- Para los cálculos se utilizó la fórmula de Hazem Williams.

Tabla 3.5: Valores del coeficiente C de Hazen.Williams

Material	C
Acero galvanizado	125
Acero soldado, tubos nuevos.	130
Acero soldado, tubos en uso.	90
Fierro fundido, nuevos	130
Fierro fundido, después de 15 o 20 años	100
Fierro fundido, gastados	90
PVC	140
Concreto, con buena terminación	130
Concreto, con terminación común.	120

Fuente: (Azevedo Netto et. al., 1998)

Para el diseño de la conducción, se tomará en cuenta las presiones estáticas, dinámicas así como las sobre presiones causadas por el golpe de ariete.

Para este trabajo de titulación se utilizará el diámetro de 63mm (2 ½ "). Este diámetro es el mínimo utilizado por la empresa EMAPAL-EP.

Pérdida de carga

La pérdida de carga es "la pérdida de presión entre dos puntos de una canalización producida por el roce del fluido consigo mismo y con las paredes de las tuberías y accesorios". (CEPSA, 2001, p.86).

Cota piezometrica

La altura Piezométrica es "la altura a la que se elevaría el agua en el Sistema Hidráulico, cuando se instala en él un tubo abierto a la atmósfera llamado Piezómetro. La Altura Total, en cambio, sería la altura a la que se elevaría el agua si instalamos en el Sistema un Tubo de Pitot, el cual es similar al piezómetro pero además toma en cuenta la velocidad del fluido". (Ingeniería Civil, s.a., parr.14)

Presión estática

La presión estática es cualquier presión ejercida por un fluido la cual no es ejercida por el movimiento o velocidad del fluido.

"Es la diferencia de alturas que existe entre la superficie libre de la fuente de abastecimiento y un punto determinado del acueducto, no más allá de su descarga libre. Se mide en metros de columna de agua (mca)." (Guzmán y Rosales, 2004).

Presión dinámica

"Es la presión ejercida por el agua circulante en un punto determinado del acueducto, es decir, la suma de cargas de velocidad ($v^2/2g$) y de presión." (Guzmán y Rosales, 2004).

Golpe de ariete

El golpe de ariete se define como "la sobrepresión producida sobre los elementos de una instalación (tuberías, válvulas, etc.) ante cualquier modificación de la velocidad de circulación del agua que los atraviesa". (Soriano, 2008, p.36).

En la cátedra de Ingeniería Rural de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real, se especifica que "el valor de la sobrepresión debe tenerse en cuenta a la hora de dimensionar las tuberías, mientras que, en general, el peligro de rotura debido a la depresión no es importante, más aún si los diámetros son pequeños." (Real, s.a., p.1).

El correcto estudio del golpe de ariete es esencial en el dimensionamiento de las tuberías, ya que un cálculo equivocado puede llevar a:

- Un sobredimensionamiento de las conducciones, lo que encarece de forma innecesaria la instalación.
- Tubería calculada por defecto, con la inseguridad de que se origine una rotura.

Válvula de aire

Estas válvulas sirven para “expulsar el aire que pueda haber entrado en la tubería mezclado con el agua o bien para que, al producirse el vacío en la tubería, dejen que el aire entre en la misma y eviten que la tubería se apaste debido a la presión atmosférica”. (Viejo y Álvarez, 2004, p.144).

Por lo general, estas válvulas son ubicadas en los puntos altos de la línea de conducción.

Para este proyecto se optó por utilizar válvulas de triple acción las cuales combinan tres tipos de acción en una sola estas son:

• Alivio de Presión • Alivio de Vacío • Alivio de Aire.

Válvula de purga

Estas válvulas permiten periódicamente la limpieza de tramos de tubería para evitar la acumulación de sedimentos, estas son ubicadas en los puntos bajos de la línea de conducción.

Cálculos del diseño de la conducción

Caudal de diseño

$$Qb = 0.46\ l/s$$

Para el diseño de esta conducción se utilizó el siguiente método.

Altura manométrica de bombeo

Para bombas no sumergibles se emplea la siguiente expresión:

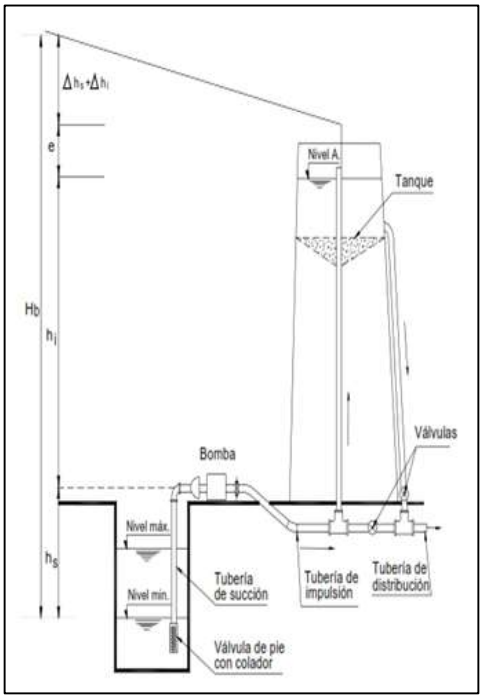


Figura 3.1: Esquema para bombas no sumergibles

Fuente: (Cameron Hydraulic data, s.a.)

$$H_b = h_s + h_i + \Delta h_s + \Delta h_i + e$$

Dónde:

H_b =Altura total de bombeo en m

h_s =Altura geométrica de succión en m

h_i =Altura geométrica de impulsión en m

Δh_s =Altura de pérdida de carga en la tubería de succión en m

Δh_i = Altura de pérdida de carga en la tubería de impulsión en m

e =Altura mínima de llegada al tanque en m

$e \geq 2m$

Como se mencionó anteriormente este trabajo de titulación consta de dos tramos de conducción. A continuación se desarrollaran los cálculos del primer tramo que es desde el tanque de reserva de $100\ m^3$ hacia un intermedio de $5\ m^3$.

Pérdidas en la línea de succión

a) Pérdidas de carga por fricción en la tubería:

Se utiliza la fórmula de Hazen Wiliams

$$hf = \frac{10.656 * Q^{1.852} * L}{C^{1.852} * D^{4.87}}$$

Dónde:

hf = Perdida de carga en m

Q = Caudal en m^3/s

L = Longitud del tramo en m

C = Coeficiente de H-W

D = Diámetro de la tubería en m

Datos:

Caudal en la succión

$Qb = 0.46\ l/s = 0.00046 m^3/s$

Diámetro de la tubería

$\emptyset_s = 2\ 1/2" = 63mm$

$\emptyset_{sint} = 58.2mm = 0.0582m$

Coeficiente de H-Z

$C = 140 \rightarrow PVC$

Longitud de tramo de succión

$L_s = 5m$

$$\text{hfs} = \frac{10.656 * 0.46^{1.852} * 5}{140^{1.852} * 0.0582^{4.87}}$$

$$\text{hfs} = 0.00393 \text{ m}$$

b) Pérdidas de carga en accesorios:

Pérdidas de carga localizadas

$$h_s = K * \frac{v^2}{2 * g}$$

Dónde:

$h_s =$ Perdida de carga en m

K = Tabla de valores para cada accesorio

v = Velocidad en m/s

g = Aceleración de la gravedad, 9.81 m/s^2

Tabla 3.6: Valor de K para cada accesorio

Accesorios			Diámetro nominal (en pulgadas)											
			1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2-3	4	6	8-10	12-16	18-24
		L/D	Valores de K											
Válv.de compuerta(abierta)		8	0.22	0.2	0.18	0.18	0.15	0.15	0.14	0.14	0.12	0.11	0.1	0.1
Válv.de globo(abierta)		340	9.2	8.5	7.8	7.5	7.1	6.5	6.1	5.8	5.1	4.8	4.4	4.1
Válv.de retención horizontal(check)		100	2.7	2.5	2.3	2.2	2.1	1.9	1.8	1.7	1.5	1.4	1.3	1.2
Válv.de retención horizontal oscilatoria(check)		50	1.4	1.3	1.2	1.1	1.1	1.0	0.9	0.9	0.75	0.7	0.65	0.6
Válv.de pie de disco(de huso)con colador		420	11.3	10.5	9.7	9.3	8.8	8.0	7.6	7.1	6.3	5.9	5.5	5.0
Válv.de pie de disco con bisagra		75	2	1.9	1.7	1.7	1.7	1.4	1.4	1.3	1.1	1.1	1.0	0.9
Codos estándar	90°	30	0.81	0.75	0.69	0.66	0.63	0.57	0.54	0.51	0.45	0.42	0.39	0.36
	45°	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	90° radio largo	16	0.43	0.4	0.37	0.35	0.34	0.3	0.29	0.27	0.24	0.22	0.21	0.19
	180°	50	1.35	1.25	1.15	1.10	1.05	0.95	0.9	0.85	0.75	0.7	0.65	0.6
Curvas de 90°		20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24
T en línea (con derivación en la línea principal y lateral cerrada)		20	0.54	0.5	0.46	0.44	0.42	0.38	0.36	0.34	0.3	0.28	0.26	0.24
T en línea (con circulación por derivación)		60	1.62	1.5	1.38	1.32	1.26	1.14	1.08	1.02	0.9	0.84	0.78	0.72

Fuente: (Cameron Hydraulic data, s.a.)

Accesorio	Diam (")	Area (m2)	K	Cantidad	Kresultante	V (m/s)	hfl (m)
Valv. Pie	2 1/2	0,0032	7,6	1	7,6	0,147	0,00835
Codo 90º	2 1/2	0,0032	0,54	4	2,16	0,147	0,00237
Valv. Check	2 1/2	0,0032	1,8	1	1,8	0,147	0,00198
Valv. Comp.	2 1/2	0,0032	0,14	2	0,28	0,147	0,00031
Tee	2 1/2	0,0032	0,36	2	0,72	0,147	0,00079
						TOTAL	0,0138

$$h_{st} = 0.0138\ \text{m}$$

$$\Delta h_s = hfs + h_{st}$$

$$\Delta h_s = 0.00393 + 0.0138$$

$$\Delta h_s = 0.018\ \text{m}$$

Pérdidas en la línea de impulsión

a) Pérdidas de carga por fricción en la tubería:

Se utiliza la fórmula de Hazen Wiliams

$$hf = \frac{10.656 * Q^{1.852} * L}{C^{1.852} * D^{4.87}}$$

Dónde:

hf = Pérdida de carga en m

Q = Caudal en m^3/s

L = Longitud del tramo en m

C = Coeficiente de H-W

D = Diámetro de la tubería en m

Datos:

Caudal en la impulsión

$Qb = 0.46\ l/s = 0.00046 m^3/s$

Diámetro de la tubería

$\emptyset_i = 2\ 1/2" = 63mm$

$\emptyset_{i\,int} = 58.2mm = 0.0582m$

Coeficiente de H-Z

$C = 140 \rightarrow PVC$

Longitud de tramo de impulsión

$L_i = 590m$

$$hfi = \frac{10.656 * 0.46^{1.852} * 590}{140^{1.852} * 0.0582^{4.87}}$$

$$hfi = 0.464 \text{ m}$$

b) Pérdidas de carga en accesorios:

Pérdidas de carga localizadas

$$h_i = K * \frac{v^2}{2 * g}$$

Dónde:

$h_i =$ Pérdida de carga en m

K = Tabla de valores para cada accesorio

v = Velocidad en m/s

g = Aceleración de la gravedad, 9.81 m/s^2

El valor de K lo encontramos en la Tabla 6.

Accesorio	Diam (")	Area (m2)	K	Cantidad	Kresultante	V (m/s)	hfl (m)
Codo 90º	58,20	0,0027	0,54	8	4,32	0,175	0,00672
Valv. Check	58,20	0,0027	1,8	1	1,8	0,175	0,0028
Valv. Comp.	58,20	0,0027	0,14	1	0,14	0,175	0,00022
Tee	58,20	0,0027	0,36	2	0,72	0,175	0,00112
						TOTAL	0,0109

$$h_{it} = 0.0109 \text{ m}$$

$$\Delta h_i = hfi + h_{it}$$

$$\Delta h_i = 0.464 + 0.0109$$

$$\Delta h_i = 0.475 \text{ m}$$

Alturas geométricas

Cota succión: $C_s = 2477$ m

Cota de bomba: $C_b = 2479$ m

Cota de reserva superior: $C_i = 2535$ m

$$h_s = C_b - C_s$$
$$h_s = 2479 - 2477$$
$$h_s = 2\text{m}$$
$$h_i = C_i - C_b$$
$$h_i = 2535 - 2479$$
$$h_i = 56\text{m}$$

Presión de llegada

$$e = 5\text{m}$$

Altura manométrica de bombeo

$$H_b = h_s + h_i + \Delta h_s + \Delta h_i + e$$
$$H_b = 2 + 56 + 0.018 + 0.475 + 5$$
$$H_b = 63.49 \text{ m}$$
$$H_b \rightarrow 64 \text{ m}$$

Datos para la selección de la bomba

Altura manométrica de bombeo

$$H_b = 64 \text{ m}$$

Caudal a bombear

$$Qb = 0.46 \text{ l/s}$$

Potencia de la bomba

La potencia de la bomba se determinará por la siguiente fórmula:

$$P_b = \frac{Q_b * H_b}{76 * £}$$

Dónde:

P_b = Potencia de equipo de bombeo en HP

Q_b = Caudal de bombeo en l/s

H_b = Altura manométrica total en m

£ = Eficiencia

£ =50% se asume este valor dado por el catálogo

$$P_b = \frac{0.46 * 64}{76 * 0.5}$$

$$P_b = 0.77 \text{ HP}$$

Factor de mayoración

$$P_b = 0.77 * 1.5$$

$$P_b = 1.16 \text{ HP}$$

Potencia de la bomba escogida es de 1.5 HP

Sobrepresión por golpe de ariete

Cálculo del tiempo de parada de bomba

Mendiluce propone la siguiente expresión:

$$T = C + \frac{K * L * v}{g * Hm}$$

Dónde:

T = Tiempo de parada de bomba

C y K: Coeficientes de ajuste empíricos

L = Longitud de la conducción en m

v = Velocidad del agua en m/s

g = Aceleración de la gravedad, 9.81m/s2

Hm = Altura manométrica de bombeo

Datos:

Hm =64 m

L =590 m

$$\mathbf{v = \frac{Q_b}{A}}$$

$$\mathbf{A = \frac{\pi * D^2}{4}}$$

$$\mathbf{A = \frac{\pi * 0.0582^2}{4}}$$

$$\mathbf{A = 0.0027\ m^2}$$

$$\mathbf{v = \frac{\frac{0.46}{1000}}{0.0027}}$$

$$\mathbf{v = 0.17\ m/s}$$

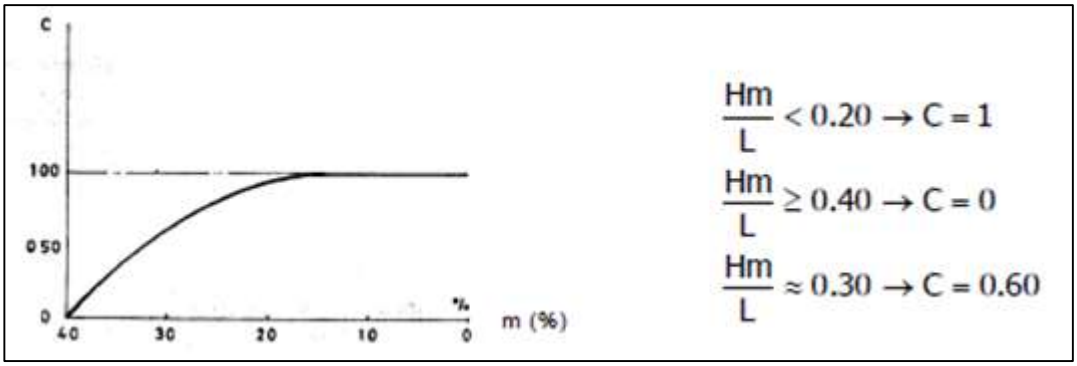
El coeficiente C (figura) es función de la pendiente.

Donde $m = \frac{H_m}{L}$

$$\mathbf{m = \frac{64}{590}}$$

$$\mathbf{m = 0.1}$$

Tabla 3.7: Valores del coeficiente C según Mendiluce



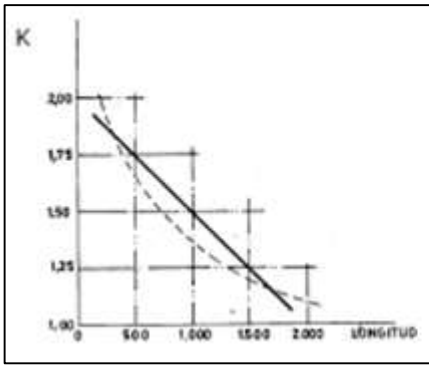
Fuente: (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real, s.a.)

Entonces $C = 1$

El coeficiente K (figura) depende de la longitud de la tubería y se obtiene a partir de la siguiente tabla:

L =590 m

Tabla 3.8: Valores del coeficiente K según Mendiluce



L	K
L<500	2
L≈500	1.75
500<L<1500	1.5
L≈1500	1.25
L>1500	1

Fuente: (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real, s.a.)

Entonces $K = 1.5$

$$T = 1 + \frac{1.5 * 590 * 0.17}{9.81 * 64}$$

$$T = C + \frac{K * L * v}{g * Hm}$$

$$T = 1.25\ s$$

Cálculo de la celeridad

Se obtiene a partir de la expresión propuesta por Allievi

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K * \frac{D}{e}}}$$

Dónde

K = Coeficiente función del módulo de elasticidad del material constructivo de la tubería

Se obtiene a partir de la siguiente tabla:

Tabla 3.9: Valores de K para hallar la celeridad

Material de la tubería	ε (kg/m^2)	K
Palastros de hierro y acero	$2{\cdot}10^{10}$	0.5
Fundición	10^{10}	1
Hormigón (sin armar)	$2{\cdot}10^{9}$	5
Fibrocemento	$1.85{\cdot}10^{9}$	5.5 (5-6)
PVC	$3{\cdot}10^{8}$	33.3 (20-50)
PE baja densidad	$2{\cdot}10^{7}$	500
PE alta densidad	$9{\cdot}10^{7}$	111.11

Fuente: (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real, s.a.)

Entonces K = 33.3

D = Diámetro interior de la tubería

D = 58.2 mm = 0.0582 m

e = Espesor de la tubería

La tubería es de 1 MPa entonces

$e = 2.4\text{mm} = 0.0024\text{m}$

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + 33.3 * \frac{0.0582}{0.0024}}}$$

$$a = 338.41\ \text{m/s}$$

Cálculo de la longitud crítica

$$L_c = \frac{a * T}{2}$$

Donde:

a = Celeridad

T = Tiempo de parada

$$L_c = \frac{338.41 * 1.25}{2}$$

$$L_c = 210.9\ \text{m}$$

Comprobación de tipo de impulsión y tipo de parada

Tabla 3.10: Comprobación de tipo de impulsión y tipo de parada

$L<L_c$	Impulsión corta	$T>\frac{2\cdot L}{a}$	Cierre lento	Michaud	$\Delta H=\frac{2\cdot L\cdot v}{g\cdot T}$
$L>L_c$	Impulsión larga	$T<\frac{2\cdot L}{a}$	Cierre rápido	Allievi	$\Delta H=\frac{a\cdot v}{g}$

Fuente: (Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola de Ciudad Real, s.a.)

$L = 590$ m

$L_c = 210.9$ m

Como

$$L > L_c \rightarrow \text{Impulsión Larga}$$

$$\frac{2L}{a} = \frac{2 * 590}{338.41} = 3.49$$

Como

$$T < \frac{2L}{a} \rightarrow \text{Cierre rápido} \rightarrow \text{Allievi}$$

Sobrepresión por golpe de ariete

$$\Delta H = \frac{a * v}{g}$$

$$\Delta H = \frac{338.41 * 0.17}{9.81}$$

$$\Delta H = 5.86 \text{ m}$$

$$\Delta H = 6.0 \text{ m}$$

Presión total en tubería por golpe de ariete

$$HT = H_m + \Delta H$$
$$HT = 64 + 6$$
$$HT = 70\ m$$

La tubería a emplearse en la Línea de Impulsión es de PVC 63 mm U/E de 1.00 MPa, lo que soportará la presión que existirá sin presentar problemas en su funcionamiento.

A continuación se desarrollaran los cálculos del segundo tramo desde un tanque intermedio de $5\ m^3$ hacia un final de $10\ m^3$.

Pérdidas en la línea de succión

a) Pérdidas de carga por fricción en la tubería:

Se utiliza la fórmula de Hazen Wiliams

$$hf = \frac{10.656 * Q^{1.852} * L}{C^{1.852} * D^{4.87}}$$

Dónde:
$hf =$ Perdida de carga en m
$Q =$ Caudal en m^3/s
$L =$ Longitud del tramo en m
$C =$ Coeficiente de H-W
$D =$ Diámetro de la tubería en m
Datos:
Caudal en la succión
$Qb = 0.46\ l/s = 0.00046 m^3/s$
Diámetro de la tubería
$\emptyset_s = 2\ 1/2'' = 63mm$

$\emptyset_{sint} = 58.2mm = 0.0582m$

Coeficiente de H-Z

$C = 140 \rightarrow PVC$

Longitud de tramo de succión

$L_s = 3.5m$

$$hfs = \frac{10.656 * 0.46^{1.852} * 3.5}{140^{1.852} * 0.0582^{4.87}}$$

$$hfs = 0.00275 \text{ m}$$

b) Pérdidas de carga en accesorios:

Pérdidas de carga localizadas

$$h_s = K * \frac{v^2}{2 * g}$$

Dónde:

$h_s =$ Perdida de carga en m

$K =$ Tabla de valores para cada accesorio

$v =$ Velocidad en m/s

$g =$ Aceleración de la gravedad, 9.81 m/s^2

Los valores de K serán tomados de la Tabla 3.6 mostrada anteriormente.

Accesorio	Diam (")	Area (m2)	K	Cantidad	Kresultante	V (m/s)	hfl (m)
Valv. Pie	2 1/2	0,0032	7,6	1	7,6	0,147	0,00835
Codo 90º	2 1/2	0,0032	0,54	4	2,16	0,147	0,00237
Valv. Check	2 1/2	0,0032	1,8	1	1,8	0,147	0,00198
Valv. Comp.	2 1/2	0,0032	0,14	2	0,28	0,147	0,00031
Tee	2 1/2	0,0032	0,36	2	0,72	0,147	0,00079
						TOTAL	0,0138

$$h_{st} = 0.0138 \text{ m}$$

$$\Delta h_s = hfs + h_{st}$$

$$\Delta h_s = 0.00275 + 0.0138$$

$$\Delta h_s = 0.017 \text{ m}$$

Pérdidas en la línea de impulsión

a) Pérdidas de carga por fricción en la tubería:

Se utiliza la fórmula de Hazen Wiliams

$$\mathrm{hf} = \frac{10.656 * \mathrm{Q}^{1.852} * \mathrm{L}}{\mathrm{C}^{1.852} * \mathrm{D}^{4.87}}$$

Dónde:

$\mathrm{hf} =$ Pérdida de carga en m

$\mathrm{Q} =$ Caudal en m^3/s

$\mathrm{L} =$ Longitud del tramo en m

$\mathrm{C} =$ Coeficiente de H-W

$\mathrm{D} =$ Diámetro de la tubería en m

Datos:

Caudal en la impulsión

$\mathrm{Qb} = 0.46\,\mathrm{l/s} = 0.00046\mathrm{m}^3/\mathrm{s}$

Diámetro de la tubería

$\emptyset_{\mathrm{i}} = 2\ 1/2\,'' = 63\mathrm{mm}$

$\emptyset_{\mathrm{i\,int}} = 58.2\mathrm{mm} = 0.0582\mathrm{m}$

Coeficiente de H-Z

$\mathrm{C} = 140 \rightarrow \mathrm{PVC}$

Longitud de tramo de impulsión

$\mathrm{L_i} = 255\mathrm{m}$

$$\mathrm{hfi} = \frac{10.656 * 0.46^{1.852} * 255}{140^{1.852} * 0.0582^{4.87}}$$

$$\mathrm{hfi} = 0.201\ \mathrm{m}$$

b) Pérdidas de carga en accesorios:

Pérdidas de carga localizadas

$$h_i = K * \frac{v^2}{2 * g}$$

Dónde:

$h_s =$ Perdida de carga en m

$K =$ Tabla de valores para cada accesorio

$v =$ Velocidad en m/s

$g =$ Aceleración de la gravedad, 9.81 m/s^2

Accesorio	Diam (")	Area (m2)	K	Cantidad	Kresultante	V (m/s)	hfl (m)
Codo 90º	58,20	0,0027	0,54	3	1,62	0,175	0,00252
Valv. Check	58,20	0,0027	1,8	1	1,8	0,175	0,0028
Valv. Comp.	58,20	0,0027	0,14	1	0,14	0,175	0,00022
Tee	58,20	0,0027	0,36	2	0,72	0,175	0,00112
						TOTAL	0,0067

$$h_{it} = 0.0067 \text{ m}$$

$$\Delta h_i = hfi + h_{it}$$

$$\Delta h_i = 0.201 + 0.0067$$

$$\Delta h_i = 0.207 \text{ m}$$

Alturas geométricas

Cota succión: $C_s = 2533.5$ m

Cota de bomba: $C_b = 2535.5$ m

Cota de reserva superior: $C_i = 2600.45$ m

$$h_s = C_b - C_s$$

$$h_s = 2535.5 - 2533.5$$

$$h_s = 2\text{m}$$

$$h_i = C_i - C_b$$

$$h_i = 2600.45 - 2535.5$$

$$h_i = 64.95 \text{ m}$$

Presión de llegada

$$e = 5m$$

Altura manométrica de bombeo

$$H_b = h_s + h_i + \Delta h_s + \Delta h_i + e$$
$$H_b = 2 + 64.95 + 0.017 + 0.207 + 5$$
$$H_b = 72.17 \text{ m}$$
$$H_b \rightarrow 73 \text{ m}$$

Datos para la selección de la bomba

Altura manométrica de bombeo

$$H_b = 73 \text{ m}$$

Caudal a bombear

$$Qb = 0.46 \text{ l/s}$$

Potencia de la bomba

La potencia de la bomba se determinara por la siguiente fórmula:

$$P_b = \frac{Q_b * H_b}{76 * £}$$

Dónde:

P_b = Potencia de equipo de bombeo en HP

Q_b = Caudal de bombeo en l/s

H_b = Altura manométrica total en m

$£$ = Eficiencia

$£$ =50% se asume este valor dado en catálogo

$$P_b = \frac{0.46 * 73}{76 * 0.5}$$

$$P_b = 0.88 \text{ HP}$$

Factor de mayoración

$$P_b = 0.88 * 1.5$$

$$P_b = 1.32 \text{ HP}$$

Potencia de la bomba escogida es de 1.5 HP

Sobrepresión por golpe de ariete

Cálculo del tiempo de parada de bomba

Mendiluce propone la siguiente expresión:

$$T = C + \frac{K * L * v}{g * Hm}$$

Dónde:

T = Tiempo de parada de bomba

C y K: Coeficientes de ajuste empíricos

L = Longitud de la conducción en m

v = Velocidad del agua en m/s

g = Aceleración de la gravedad, 9.81m/s2

Hm = Altura manométrica de bombeo

Datos:

Hm =73 m

L =255 m

$$v = \frac{Q_b}{A}$$

$$A = \frac{\pi * D^2}{4}$$

$$A = \frac{\pi * 0.0582^2}{4}$$

$$A = 0.0027 \text{ m}^2$$

$$v = \frac{\frac{0.46}{1000}}{0.0027}$$

$$v = 0.17\ m/s$$

El coeficiente C es función de la pendiente.

Donde $m = \frac{H_m}{L}$

$$m = \frac{73}{255}$$

$$m = 0.29$$

El valor de C se obtiene en la Tabla 3.7: Valores del coeficiente C según Mendiluce. Entonces $C = 0.6$

El coeficiente K depende de la longitud de la tubería y se obtiene a partir de la Tabla 3.8: Valores del coeficiente K según Mendiluce.

L =255 m → Entonces $K = 2$

$$T = C + \frac{K * L * v}{g * Hm}$$

$$T = 0.6 + \frac{2 * 255 * 0.17}{9.81 * 73}$$

$$T = 0.72\ s$$

Cálculo de la celeridad

Se obtiene a partir de la expresión propuesta por Allievi.

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + K * \frac{D}{e}}}$$

Dónde:

K = Coeficiente función del módulo de elasticidad del material constructivo de la tubería

Se obtiene a partir de la siguiente Tabla 3.9: Valores de K para hallar la celeridad.

Entonces K = 33.3

D = Diámetro interior de la tubería

D = 58.2 mm = 0.0582 m

e = Espesor de la tubería

La tubería es de 1 MPa entonces

$e = 2.4\text{mm} = 0.0024\text{m}$

$$a = \frac{9900}{\sqrt{48.3 + 33.3 * \frac{0.0582}{0.0024}}}$$

$$a = 338.41 \text{ m/s}$$

Cálculo de la longitud crítica

$$L_c = \frac{a * T}{2}$$

Donde:

a = Celeridad

T = Tiempo de parada

$$L_c = \frac{338.41 * 0.72}{2}$$

$$L_c = 121.8 \text{ m}$$

Para la comprobación de tipo de impulsión y tipo de parada utilizamos la Tabla 3.10.

L =255 m

$L_c = 121.8$ m

Como:

$$L > L_c \rightarrow \text{Impulsión Larga}$$

$$\frac{2L}{a} = \frac{2 * 255}{338.41} = 1.51$$

Como

$$T < \frac{2L}{a} \rightarrow \text{Cierre rápido} \rightarrow \text{Allievi}$$

Sobrepresión por golpe de ariete

$$\Delta H = \frac{a * v}{g}$$

$$\Delta H = \frac{338.41 * 0.17}{9.81}$$

$$\Delta H = 5.86 \text{ m}$$

$$\Delta H = 6.0 \text{ m}$$

Presión total en tubería por golpe de ariete

$$HT = H_m + \Delta H$$

$$HT = 73 + 6$$

$$HT = 79 \text{ m}$$

La tubería a emplearse en la Línea de Impulsión es de PVC 63 mm U/E de 1.00 MPa, lo que soportará la presión que existirá sin presentar problemas en su funcionamiento.

3.3.2. Diseño del tanque de distribución

Almacenamiento

De acuerdo a la norma de diseño para sistemas de agua potable, eliminación de excretas y residuos líquidos. La capacidad del almacenamiento será el 50% del volumen medio diario futuro.

En ningún caso, el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m3.

$$V_{med} = 0.5 * Q_{med} * t$$

Dónde:

V_{med} = Volumen diario promedio

Q_{med} = Caudal medio

$t = 1$ día $= 86400$ seg

$$V_{med} = 0.5 * 0.09 * 86400$$

$$V_{med} = 3888\ l$$

$$V_{med} = 3.88\ m^3$$

$$V_{asumido} = 10 m^3$$

Este valor nos indica la cantidad de agua que debe almacenar diariamente para servir satisfactoriamente a la población.

El almacenamiento de agua garantiza el caudal requerido para la comunidad de Guarangos Chico hasta en las horas de mayor consumo. El tanque estará ubicado en la cota de 2598 m.s.n.m, el tanque no será enterrado.

Se escogió para este proyecto un tanque de ferrocemento de 10.000 lt.

3.3.3. Diseño de la distribución

Por distribución se entenderá todo el sistema de tuberías accesorios y válvulas, desde el tanque de reserva hasta aquellas en las que se inician las conexiones domiciliarias.

Red de distribución de agua potable

El objetivo de una red de distribución es hacer llegar el agua a cada punto de consumo. El suministro de agua desde los depósitos hasta los puntos de consumo, se efectúa por medio de una red de distribución, cuyo fin es garantizar que en todos los puntos de consumo exista el caudal preciso, la presión conveniente y la calidad del

agua requerida, evitando cualquier posible contaminación desde su recogida en el depósito hasta el punto de consumo. (López, 1997).

El diseño hidráulico se realizó tomando en cuenta los siguientes criterios:

- La red de distribución será diseñada para el caudal máximo horario.
- La presión estática máxima será de 70m.
- La presión dinámica mínima será de 5m.
- Para este trabajo de titulación se utilizará un diámetro de 63mm (2½").
- Este es el diámetro mínimo utilizado por la empresa EMAPAL-EP.

Tanque rompe presión

"Es una estructura que permite disipar la energía y reducir la presión relativa (presión atmosférica) a cero, con la finalidad de evitar daños a la tubería". (CEPIS, 2004, p.4)

Es necesaria la colocación de esta cuando existe un desnivel entre el tanque de distribución y algunos puntos en la red, esto genera presiones superiores a la máxima admitida y permite garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Densidad poblacional

Se entiende por densidad poblacional al número de habitantes por hectárea de una determinada región. Su análisis nos brinda una idea inicial del nivel de expansión en el territorio.

La densidad poblacional por hectárea puede variar apreciablemente, en función de las características tipológicas o históricas que configuran el territorio. (CAT-MED, s.a.).

Para el cálculo de la densidad poblacional se requiere conocer:

- Límites del área en estudio
- Censo de población (número de habitantes)

Área de aporte

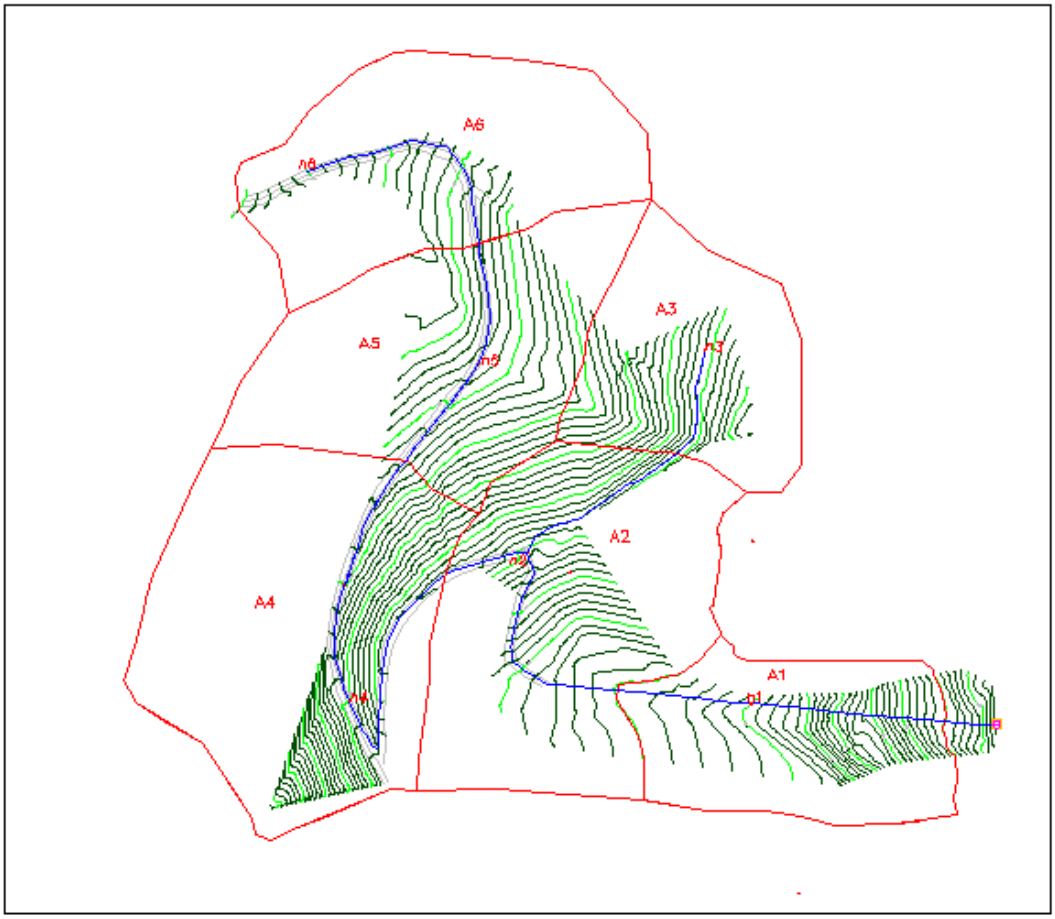


Figura 3.2: Área de aporte

Fuente: Autor

En la figura mostrada se puede apreciar cómo se dividió el área dependiendo del aporte a cada nodo.

Cálculo de la población futura y caudales de diseño

Para la obtención de la población futura en cada nodo se realizó por el método de la densidad poblacional el cual está a continuación.

La densidad poblacional se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$d = \frac{P_f}{A_t}$$

Dónde:

P_f = Población futura (Número de habitantes)

A_t = Área en estudio = 7.41 Ha

$$d = \frac{85}{7.41}$$

$$d = 11.47 \text{ hab/Ha}$$

La población futura en cada nodo se obtiene por medio de la siguiente expresión:

$$P_f = A_{aporte} * d$$

COTA	NUDO	A aporte (Ha)	Pf (hab)	Qm (lt/s)	QMD (lt/s)	QMH (lt/s)
2565.00	n1	0.87	10.00	0.010	0.013	0.031
2545.70	n2	1.51	18.00	0.019	0.023	0.056
2544.00	n3	0.83	10.00	0.010	0.013	0.031
2535.00	n4	1.71	20.00	0.021	0.026	0.063
2523.30	n5	1.29	15.00	0.016	0.020	0.047
2510.00	n6	1.20	14.00	0.015	0.018	0.044

Para la red de distribución fue utilizado el programa EPANET.

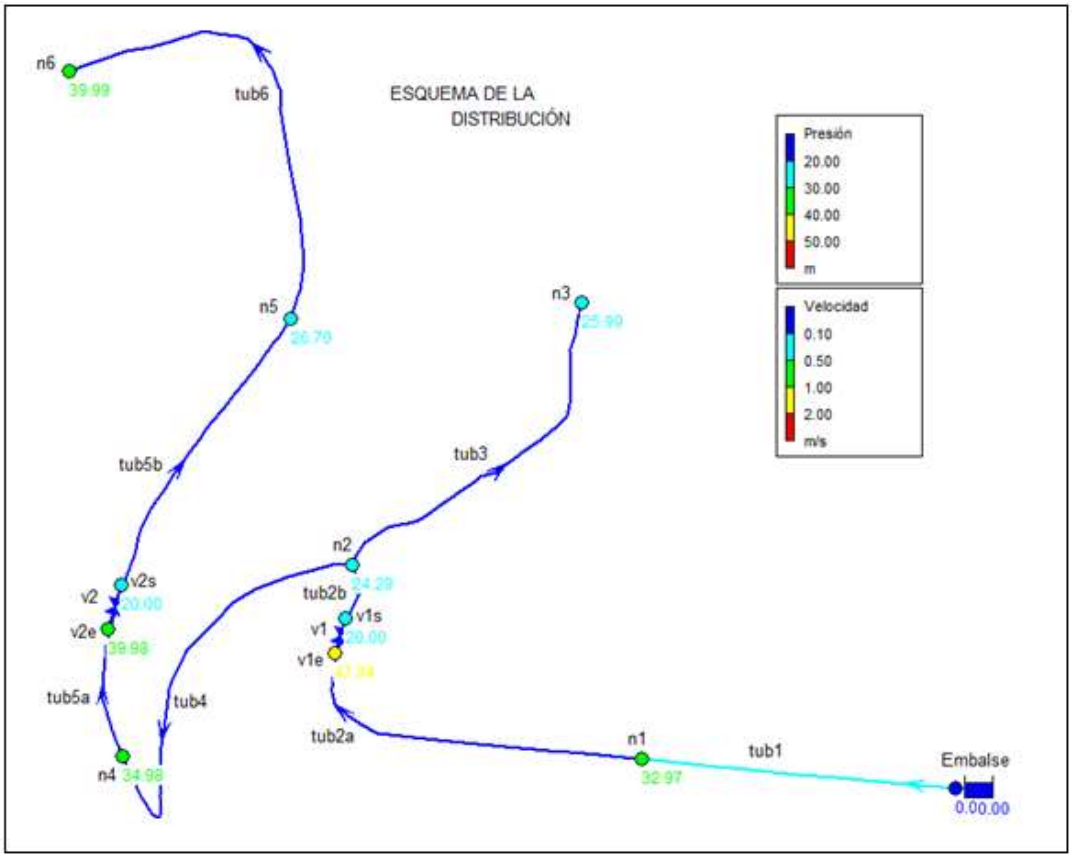


Figura 3.3: Modelación Hidráulica de la Red de Distribución
Fuente: Autor

Como se puede observar, se ha modelado la red de distribución, y se ha verificado el cumplimiento de las presiones dinámicas máximas y mínimas establecidas en la normativa.

La modelación realizada ha permitido determinar la idoneidad de la tubería PVC 63 mm U/E a ser empleada en la red de distribución. Pero además, en base al cumplimiento de las presiones dinámicas máximas, se han ubicado dos estaciones reductoras de presión, asegurando así que la presión en la red oscile entre valores de 20 a 50 mca. (metros de columna de agua). Su ubicación puede apreciarse en los planos respectivos.

Los resultados de la modelación se los puede encontrar en el Anexo 4.

Conexiones domiciliarias

De acuerdo a la norma de diseño para sistemas de agua potable, eliminación de excretas y residuos líquidos. Se realizará una sola conexión por cada vivienda.

El medidor se localizará en un sitio de fácil acceso y que brinde seguridad contra el vandalismo.

Análisis de calidad del agua en la fuente

Para determinar la calidad del agua en la fuente se realizó el análisis físico-químico bacteriológico, de una muestra de agua en el reservorio el cual cuenta con agua tratada. Los resultados del análisis de laboratorio permiten realizar una evaluación correcta de la calidad del agua de la fuente. Los exámenes fueron realizados por el laboratorio de la empresa EMAPAL-EP.

De acuerdo al Ing. José Luis Alunni en Fundamentos de la Ingeniería (Alunni, 2011). El agua aceptable para la bebida humana debe reunir ciertas condiciones:

Condiciones físicas: el agua no debe presentar ni color, ni olor, ni materiales en que le confieran turbiedad ni aspecto desagradable.

Condiciones químicas: para calificar el agua como potable sus condiciones químicas deben ser tales que resulte de gusto agradable, con una cantidad de sales disueltas que no sea ni excesiva, ni insuficiente.

Condiciones microbiológicas: significa que para que el agua sea considerada potable debe estar exenta de toda bacteria u organismo patógeno.

El agua debe presentar un color, olor y sabor aceptable para el uso personal o doméstico.

Según los resultados presentados en los exámenes de calidad de agua (Anexo 3), desde el punto de vista fisicoquímico como bacteriológico, el agua es apta para consumo humano.

Según la Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural, se clasifican como parámetros I, los indicados en la Tabla 4.1

Tabla 3.11: Parámetros I

PARAMETRO	UNIDADES	LIMITE DESEABLE	LIMITE MÁXIMO PERMISIBLE
Turbiedad Cloro residual Ph	NTU mg/l U	5 0.5 7..0 – 8.5	20 0.3 – 1.0 6.5 – 9.5

Fuente: (Ecuador. Secretaría del Agua. Norma co 10.7 – 602 – revisión, Núm. 4.1. Tabla 4.1 Cuarta parte, 2014)

Según el análisis físico químico realizado (Anexo 3) del agua de la muestra presentada se obtuvieron los siguientes valores:

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
Turbiedad	FTU	0.49
Cloro residual	mg/l	0.55
Ph	U	7.2

Fuente: Autor

Según la Norma de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural Se clasifican como parámetros II, los indicados en la Tabla 4.2

Tabla 3.12: Parámetros II

PARAMETRO	UNIDADES	LIMITE DESEABLE	LIMITE MÁXIMA PERMISIBLE
Coliformes totales Color Olor Sabor	NMP/100 ml Pt-Co	Ausencia 5 Ausencia Inobjetable	Ausencia 30 Ausencia Inobjetable

Fuente: (Ecuador. Secretaría del Agua. Norma co 10.7 – 602 – revisión, Núm. 4.2. Tabla 4.2 Cuarta parte, 2014)

Según el análisis bacteriológico realizado (Anexo 3) del agua de la muestra presentada se obtuvieron los siguientes valores:

PARAMETRO	UNIDAD	VALOR
Coliforme Total	NMP/100 ml	<2.2
Coliforme Fecal	NMP/100 ml	<2.2

Fuente: Autor

Por lo que se observa claramente la ausencia de bacterias por lo que el agua es apta para consumo humano.

3.3.4. Estaciones de bombeo

En la Guía para el Diseño de Estaciones de Bombeo de Agua Potable (CEPIS, 2005, p.3) se define a las estaciones de bombeo como "un conjunto de estructuras civiles, equipos, tuberías y accesorios, que toman el agua directa o indirectamente de la fuente de abastecimiento y la impulsan a un reservorio de almacenamiento o directamente a la red de distribución"

Requisitos previos para el diseño de estaciones de bombeo

Para diseñar una estación de bombeo de agua potable, previamente se deben conocer los siguientes aspectos:

- Fuente de abastecimiento de agua.
- Lugar a donde se impulsará el agua.
- Consumo de agua potable de la población y sus variaciones.
- Población beneficiada por el proyecto: actual y futura.
- Área de emplazamiento de la cámara de bombeo.
- Nivel de conocimiento de la población de operar el sistema.

Ubicación de la estación de bombeo

La ubicación de una estación de bombeo debe ser elegida de tal manera que permita un funcionamiento continuo, para lo cual se tendrá en cuenta lo siguiente:

- Fácil acceso en las etapas de construcción, operación y mantenimiento.
- Protección de la calidad del agua de fuentes contaminantes.
- Protección de inundaciones, deslizamientos, huaycos y crecidas de ríos.
- Eficiencia hidráulica del sistema de impulsión o distribución.
- Disponibilidad de energía eléctrica, de combustión u otro tipo.
- Topografía del terreno.

3.4. Sectorización de la red de distribución

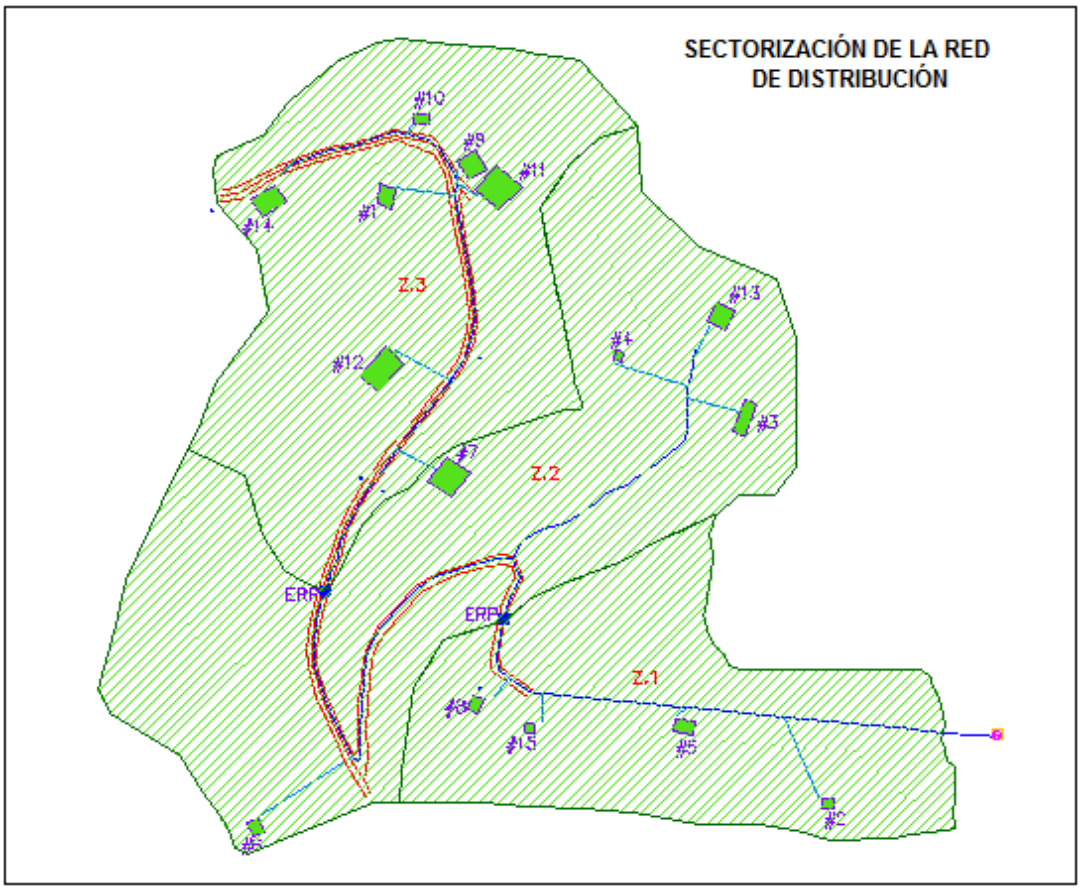


Figura 3.4: Sectorización de la red de distribución

Fuente: Autor

Por la topografía del lugar la red de distribución se dividió en tres zonas. La red cuanta con dose estaciones reductoras de presión.

- La primera (Z.1) desde la parte superior hasta la estación reductora de presión la cual servirá a cuatro familias y tiene un área de 1.79 Ha.

- La segunda (Z.2) desde la estación hasta la siguiente estación la cual servirá a cuatro familias y tiene un área de 3.15 Ha.

- La tercera (Z.3) desde la segunda estación reductora hacia el final la cual servirá a siete familias y tiene un área de 2.47 Ha.

3.5. Análisis de alternativas de materiales y accesorios a utilizar

El material utilizado para los rellenos será material de reposición o material de mejoramiento, dependiendo del lugar a ser empleado.

La tubería empleada para la conducción y distribución es de PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm, los codos como las uniones de reparación también serán de PVC mientras que las Tee serán de Hierro Fundido por disposición de la empresa EMAPAL –EP.

Las válvulas de aire serán de triple acción DN= 1”, mientras que la de purga será una válvula de compuerta HF D = 63 mm.

La instalación de las domiciliarias se realizará de una por vivienda.

La válvula en la estación reductora de presión será una válvula reductora de presión HD BB, DN = 2”.

Las bombas a ser utilizadas serán centrifugas de 1 1/2 HP.
(Anexo 2) ver Curva de rendimiento.

CAPÍTULO 4
DISEÑO DEFINITIVO

4.1. Diseño de la línea de impulsión

Caudal de bombeo

Qb= 0.46 lt/s

Primer tramo

Longitud de tramo: Li= 590.00 m

Altura manométrica de bombeo

Perdidas en la línea de succión

Δhs	0.018 m

Perdidas en la línea de impulsión

Δhi	0.475 m

Alturas geométricas

Cota de Succión:	Cs=	2477	msnm
Cota de Bomba:	Cb=	2479	msnm
Cota de Reserva (superior):	Ci=	2535	msnm

hs=	2.00 m
hi=	56.00 m

Presión de llegada

e=	5.00 m

Altura manométrica de bombeo

Hb=	64 m	Asumida

Datos para la selección de la bomba

Altura Manométrica de Bombeo:	Hb=	64 m
Caudal a Bombear	Qb=	0.46 lt/s

Potencia de la bomba

Pb=	1.16 HP

Pb=	1.5 HP	Asumida

Sobrepresión por golpe de ariete

Diámetro de tubería:	ϕi=	58.2 mm
Área de tubería:	Ai=	0.0027 m2
Velocidad en tubería:	vi=	0.17 m/s

Cálculo del tiempo de parada de bomba

T=	1.25 s

Cálculo de la celeridad

a=	338.41 m/s

Cálculo de la longitud crítica

Lc=	210.9 m

Comprobación impulsión corta y tipo de parada

Tipo de Impulsión:	Impulsión Larga
2L/a:	3.49
Tipo de Cierre:	Cierre Rápido

Sobrepresión por golpe de ariete

ΔH=	6.0 m	Allievi

Presión total en tubería por golpe de ariete

HT=	70.0 m

Segundo tramo

Longitud de tramo: Li= 255.00 m

Altura manométrica de bombeo

Perdidas en la línea de succión

Δhs	0.017 m

Perdidas en la línea de impulsión

Δhi	0.207 m

Alturas geométricas

Cota de Succión:	Cs=	2533.5	msnm
Cota de Bomba:	Cb=	2535.5	msnm
Cota de Reserva (superior):	Ci=	2600.45	msnm

hs=	2.00 m
hi=	64.95 m

Presión de llegada

e=	5.00 m

Altura manométrica de bombeo

Hb=	73 m	Asumida

Datos para la selección de la bomba

Altura Manométrica de Bombeo:	Hb=	73 m
Caudal a Bombear	Qb=	0.46 lt/s

Potencia de la bomba

Pb=	1.32 HP

Pb=	1.5 HP	Asumida

Sobrepresión por golpe de ariete

Diámetro de tubería:	ϕi=	58.2 mm
Área de tubería:	Ai=	0.0027 m2
Velocidad en tubería:	vi=	0.17 m/s

Cálculo del tiempo de parada de bomba

T=	0.72 s

Cálculo de la celeridad

a=	338.41 m/s

Cálculo de la longitud crítica

Lc=	122.6 m

Comprobación impulsión corta y tipo de parada

Tipo de Impulsión:	Impulsión Larga
2L/a:	1.51
Tipo de Cierre:	Cierre Rápido

Sobrepresión por golpe de ariete

ΔH=	6.0 m	Allievi

Presión total en tubería por golpe de ariete

HT=	79.0 m

4.2. Diseño de la estación de bombeo

Se realizaron dos estaciones de bombeo una inicial y una intermedia por razones expuestas anteriormente.

Estas estaciones son iguales, sus dimensiones son:

Dimensiones		
l =	2.50	m
a =	2.00	m

Se encuentran ubicadas en las cotas siguientes:

Cota	
2478.60	m.s.n.m
2535.00	m.s.n.m

En los planos (Anexo 9) se encuentra toda la información necesaria.

4.3. Diseño de los centros de reserva

Capacidad del tanque de almacenamiento

V diario =	V=	7.65 m3
V reserva =	V=	3.83 m3
V asumido =	V=	10.00 m3

Dimensiones		
Radio	1.55	m
Altura	1.5	m

Cota	2598	m.s.n.m

En los planos (Anexo 9) se encuentra toda la información necesaria.

4.4. Diseño de las redes de distribución

Longitud de red: L= 848.00 m

Ver (Anexo 4) Resultados de Epanet.
En los planos (Anexo 9) se encuentra toda la información necesaria.

4.5. Diseño de los elementos complementarios

Estacion reductora de presion

Se realizaron dos estaciones reductoras de presión para cumplir con los parámetros establecidos en la norma utilizada para el diseño.

Estas estaciones son iguales sus dimensiones son las recomendadas por la empresa EMAPAL-EP:

Dimensiones		
l =	4.50	m
a =	2.20	m

Se encuentran ubicadas en las cotas siguientes:

COTA	
2530.00	m.s.n.m
2550.00	m.s.n.m

En los planos (Anexo 9) se encuentra toda la información necesaria.

CAPÍTULO 5
ESTUDIO ECONÓMICO

5.1. Presupuesto

El presupuesto (Anexo 5), es una estimación del costo del proyecto.

Costos directos:
Es la suma de los costos por mano de obra, materiales, maquinaria, herramientas o instalaciones efectuadas exclusivamente para realizar un determinado rubro o concepto de trabajo.

Costos indirectos:
Son los gastos generales técnico-administrativo necesarios para la ejecución de una obra, no incluidos en los costos directos, que realiza el Contratista y que se distribuyen en proporción a los costos directos de los rubros de trabajo y atendiendo a las modalidades de la obra.

Una vez realizado el diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del Cantón Azogues, se dio paso a obtener las cantidades de obra requeridas para cada parte del proyecto.

Con estos datos se generó un presupuesto referencial para su construcción con su análisis de precios unitarios realizado en el programa INTERPRO. El presupuesto, se realizó con la base de datos de precios unitarios de la empresa EMAPAL-EP.

5.2. Análisis de precios unitarios

La estimación del costo del proyecto se obtiene a partir de la elaboración de un presupuesto basado en el análisis de precios unitarios (Anexo 6).

5.3. Especificaciones técnicas

Las especificaciones técnicas son los documentos que norman la ejecución del proyecto. (Anexo 7).

CAPÍTULO 6
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

6.1. Plan de manejo ambiental

Se denomina plan de manejo ambiental al plan que establece las acciones que se necesitan para prevenir, mitigar, compensar, controlar, y corregir los posibles efectos o impactos ambientales negativos ocasionados en desarrollo de un proyecto. (Alcaldía Bogotá, 1994).

6.2. Medidas de mitigación

Las medidas de mitigación ambiental, forman el conjunto de acciones dirigidas a recuperar, restaurar o reparar las condiciones del medio ambiente afectado.
(Alcaldía Bogotá, 1994).

PROYECTO: SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE, MEDIANTE BOMBEO, PARA LA COMUNIDAD DE GUARANGOS CHICO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE POROTOS DEL CANTÓN AZOGUES

PLAN DE MANEJO AMBIENTAL (PMA)

PLAN	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	FECHA INICIO	FECHA FIN	PRESUPUESTO
Plan de prevención y mitigación de impactos	Garantizar el mantenimiento de la maquinaria	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 250,00
Plan de manejo de desechos	Recolección de los desechos generados al final de la jornada en fundas plasticas.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 100,00
	Los escombros de la construcción serán retirados semanalmente y transportados a un lugar adecuado para esta actividad de ser el caso.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 250,00
Plan de relaciones comunitarias	Implementar un formulario de recepción de quejas consultas, denuncias por parte de los afectados en el sitio de la obra.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 250,00
	Informar a la comunidad sobre el avance de las obras y las posibles molestias que implicaría la construcción del presente proyecto.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 300,00
Plan de contingencias	En caso de un accidente quien identifique comunicará de inmediato al contratista o residente de la obra.	Ing. contratista, Fiscalizador	04/01/2016	04/04/2016	$ 250,00
	Mantener en lugares visibles los No. de emergencia: Policia, Bomberos, SIS 911	Ing. Contratista	04/01/2016	04/04/2016	$ 100,00
Plan de comunicación y capacitación	Se deberá informar e instruir al personal de obras acerca de temas relacionados con el medio ambiente.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 200,00
Plan de seguridad y salud ocupacional	Dotar al personal equipos de protección (cascos, mascarillas, filtrantes, guantes, gafas, zapatos, etc), previo análisis de la necesidad real.	Ing. Contratista	04/01/2016	04/04/2016	$ 500,00
	Capacitar al personal sobre la importancia del uso de las prendas de protección, EPP	Ing. Contratista	04/01/2016	04/04/2016	$ 150,00
Plan de monitoreo y seguimiento	Verificar el cumplimiento del PMA, elaborando una hoja de control que le permitan dar seguimiento y verificación de las medidas propuestas.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 200,00
Plan de rehabilitación	Se propenderá a una remediación natural de toda el área afectada producto de la construcción de la obra o donde se ubicaron materiales y escombros.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 150,00
	De ser el caso, se reforestra la zona afectada con especies nativas de la zona.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 600,00
Plan de cierre, abandono y entrega del área	Retiro de equipos, herramientas y accesorios utilizados durante la construcción.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 150,00
	Dejar en las mismas condiciones que se encontraban antes del inicio de la obra.	Ing. contratista, Fiscalizador, Tec. Ambiental	04/01/2016	04/04/2016	$ 150,00
					$ 3.600,00

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones:

- Se realizó el diseño del sistema de abastecimiento de agua potable para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del Cantón Azogues. Cuando se ejecute el proyecto, se espera puedan mejorar las condiciones de vida de los habitantes de este lugar.

- Se realizó la recopilación de toda la información necesaria para la elaboración del proyecto que beneficiará a 69 usuarios y se establecieron los criterios para el diseño de los distintos elementos de acuerdo a la normativa vigente.

- Se evaluaron las mejores alternativas y se diseñó cada uno de los componentes del sistema de agua potable, el mismo que incluye la línea de impulsión de agua tratada, el sistema de bombeo, el centro de reserva y la red de distribución configurada por sectores de presión.

- Se elaboró el presente documento considerando todos los factores técnicos y bajo la normativa vigente en el país, de tal forma que el mismo pueda ser utilizado para su posterior ejecución.

R**ecomendaciones:**

- Se recomienda tomar en cuenta todos los parámetros expuestos en el presente documento en caso de que se requiera realizar cualquier modificación o ampliación al estudio.

- Brindar el mantenimiento respectivo de cada componente para que el proyecto cumpla con su periodo de vida útil.

BIBLIOGRAFÍA

Alunni, J.L. 2011.Fundamentos de la Ingeniería: Agua Potable, Redes y Tratamiento.

Azevedo Netto, J. M. et al. 1998. Manual de Hidráulica. Sao Paulo, Brasil: Edgard Blucher Ltda.

CEPIS. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 2004. Guía de diseño para líneas de conducción e impulsión de sistemas de abastecimiento de agua rural. Lima, Perú: OPS.

CEPIS. Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente. 2005. Guía para el diseño de estaciones de bombeo para agua potable. Lima, Perú: OPS.

CEPSA ELF S.A. 2001. Manual de instalaciones de GLP. España: Autor.

Ecuador. Secretaría del Agua. 2014. Norma de diseño para el Sistemas de abastecimiento de Agua Potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural. Ecuador: Secretaria del Agua.

Guzmán, J., y Rosales, P. 2004. Diseño del sistema de abastecimiento de agua potable. Guatemala: Amazonas.

López, A.L. 1997. Manual de Hidráulica. España: Universidad de Alicante.

Real, E.U. s.a. El Golpe de Ariete. Cátedra de Ingenieía Rural.

Soriano, A. 2008. Instalaciones de fontanería domésticas y comerciales. Barcelona, España: UOC.

Viejo, M., y Álvarez, J. 2004. Bombas. Teoría, diseño y aplicaciones. México D.F.: Limusa S.A.

Referencias Electrónicas

Clima Provincia del Cañar. 2015. Climate-Data (en línea), <http://es.climate-data.org/location/178919/>.

Decreto 1753. 1994. Alcaldía Bogotá. (en línea), <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1299>.

Indicadores. Densidad de Población. s.a .Cat-Med. Plataform for sustainable urban models. (en línea), <http://www.catmed.eu/dic/es/47/densidad-de-poblacion/>.

Principios de la Hidráulica que necesitas conocer: El principio de la energía. s.a. Ingeniería Civil. Tutoriales al día. (en línea), <http://ingenieriacivil.tutorialesaldia.com/principios-de-la-hidraulica-que-necesitas-conocer-el-principio-de-energia/>.

Variación de consumo – Sistema de agua potable. s.a. Civil Geeks (en línea), <http://civilgeeks.com/2010/10/07/variacion-de-consumo-sistema-de-agua-potable/>.

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta socio-económica

SISTEMA DE AGUA POTABLE
ENCUESTA SOCIO ECONOMICA

PROYECTO: **Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.**

Provincia: Cañar

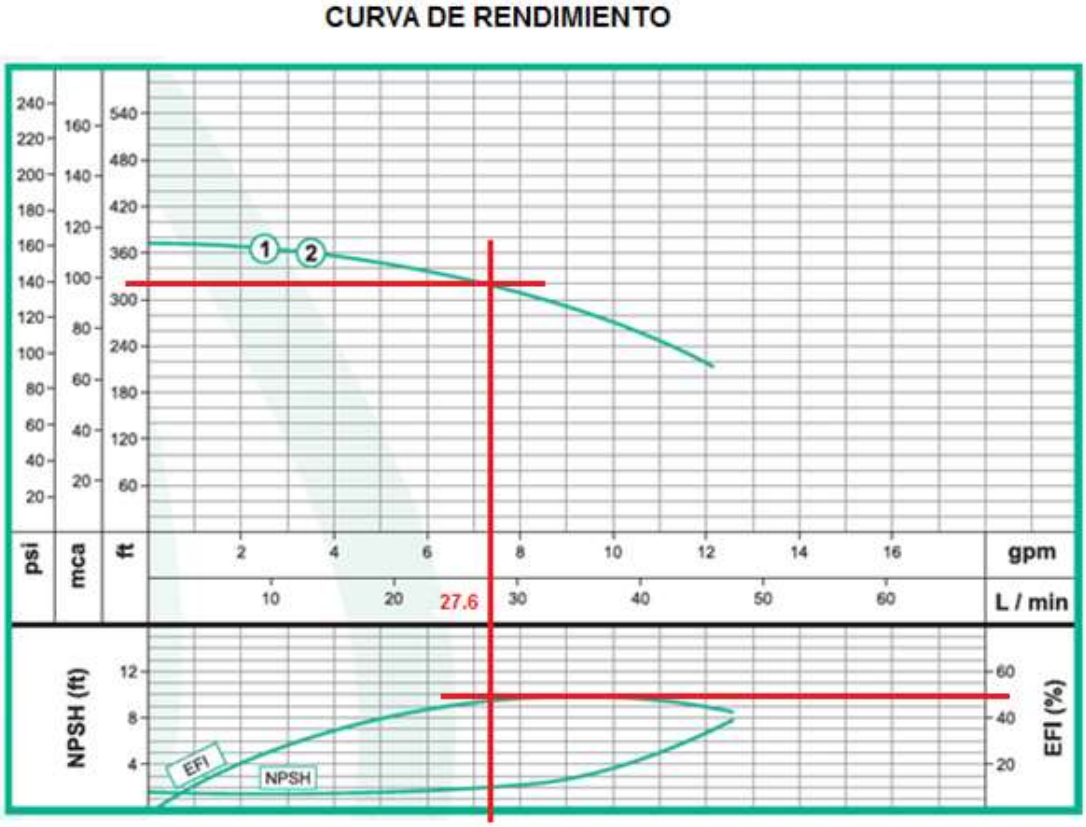
Cantón: Azogues — Hoja #: 1

Parroquia: San Miguel de Porotos — Fecha: 27/04/2015

Localidad: Guarangos Chico — Encuestador: Cornelio Beltrán Pesantez

NUMERO	NOMBRE	TIPO POBLACION					TIPO DE VIVIENDA					ACTIVIDAD ECONOMICA										SERVICIOS BASICOS										PRINCIPALES ENFERMEDADES				HABITOS Y COSTUMBRES		CONSIDERA NECESARIO LA CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE AGUA POTABLE		ESTARIA DISPUESTO A PAGAR POR UN SISTEMA DE AGUA POTABLE		OBSERVACIONES
																						Abastecimiento de Agua			Disposición de excretas				Servicios Varios														
		NUMERO DE PERSONAS QUE HABITAN EN LA CASA	TOTAL HOMBRES	TOTAL MUJERES	TERCERA EDAD	DISCAPACITADOS	PROPIA	ALQUILADA	ABANDONADA	NUMERO DE PISOS	MATERIAL DE LA VIV.	# DE HOMBRES QUE TRABAJAN	# DE MUJERES QUE TRABAJAN	AGRIC. GANAD.	OBRERO CONSTR.	JORNALERO	EMPLEADO PUB.	EMPLEADO PRIV.	COMERCIANTE	SERVICIOS TECNICOS O PROFESIONALES	OTROS	AGUA POTABLE?	AGUA ENTUBADA?	CUANTOS M3 DE AGUA CONSUME MENSUALMENTE ?	TIENE ALCANTARILLADO?	LETRINA	FOSA SEPTICA	AIRE LIBRE	TIENE ENERGIA ELECTRICA?	TIENE TELEFONO CONVENCIONAL?	TIENE RECOLECCION DE BASURA?	TRANSPORTE PUBLICO	Diarrea	Parasitosis	Respiratorias	Infecciosas	COMPRA AGUA EMBOTELLADA PARA BEBER?	UTILIZA ALGÚN METODO DE DESINFECCIÓN DEL AGUA?	SI	NO	SI	NO	
1	Sangolqui Piña Jose Polivio	5	2	3			•			2	Ba	1			•							x	x	x	x			•	•	•	x	x				x	•	•		•		
2	Gonzales Quizphi Rosa Elvira	6	3	3			•			1	Bl		1						•			x	•	5	x			•	•	•	x	x	•	•		x	•	•		•		
3	Sibri Hurtado Maria Mrecedes	3	1	2			•			2	Bl	1	1					••				x	•	6	x		•		•	•	x	x	•	•		•	•	•		•		
4	Sibri Hurtado Gloria Maria	11	2	9			•			2	Ba	1	2					••			•	x	x	x	x			•	•	•	x	x	•	•		x	•	•		•		
5	Llivicura Sibri Angel Antonio	5	3	2			•			1	Bl	1					•					x	•	6	x		•		•	x	•	•	•	•		x	x	•		•		
6	Astudillo Piña Maria Blanca	2		2	1		•			1	Ba											x	x	x	x			•	•	x	•	•	·		·	x	x	•		•		
7	Sibri Gonzales Amanda Azucena	5	2	3			•			1	Bl	1	1	•				•				x	x	x	x			•	•	x	•	•		•		•	•	•		•		
8	Diaz Barrera Luz Maria	5	3	2			•			1	Ba	1	1					••				x	•	6	x		•		•	x	•	•	·	•		•	•	•		•		
9	Chacon Calle Miguel Angel	3	1	2			•			2	Bl	1						•				x	x	x	x			•	•	x	•	•				x	x	•		•		En constrccion
10	Mududumbay Campoverde Adolfo	6	4	2			•			1	Bl	3						•••				x	•	7	x		•		•	x	•	•	•	•	•	•	•	•		•		
11	Gonzales Quizphi Narcisa de Jesus	1	1		1		•			2	Ba											x	•	4	x			•	•	x	•	•	•	•	•	x	x	•		•		
12	Guaman Gonzalez Manuel Resureccion	3	2	1			•			1	Bl		1						•			x	•	6	x		•		•	x	•	•		•		x	•	•		•		
13	Sibri Hurtado Maria Bertha	5	4	1			•			1	Bl		1					•				x	x	x	x		•		•	x	•	•	•	•	•	•	•	•		•		
14	Ruth Perez	4	1	3			•			1	Bl	1						•				x	•	8	•				•	•	•	•	•			•	•	•		•		
15	Nelson Abad	5	3	2			•			2	Bl	2	1					••	•			x	x	x	x			•	•	x	•	•				x	x	•		•		En constrccion
16																																										
17																																										

Anexo 2. Curva de rendimiento



Fuente: Barnes de Colombia S.A.

Anexo 3. Análisis de agua



Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del cantón Azogues

"Empresa Municipal al Servicio de Azogues"
"PLANTA TRATAMIENTO UCHUPUCUN"
LABORATORIO

ANALISIS BACTERIOLOGICO

DETERMINACION DE COLIFORME TOTAL Y FECAL

N°	Fecha de Análisis	Procedencia	Tiempo de Incubacion Horas	Prueba	DILUCIONES 10 ml	1 ml	10^{-1} ml	10^{-2} ml	10^{-3} ml	CODIGO	NMP/100ML
3344	11/08/2015	El Corte_ Borrero	24	Coliforme Total	0/5						<2.2
		Solicita: Sr. Cornelio Beltrán P.	24	Coliforme Fecal	0/5						<2.2
		Cl, 0.8									

Normas INEN 1108 para agua de consumo humano : ausencia de bacterias.
Coliformes Totales <2 NMP/100 ml
Coliformes Fecales <2 NMP/100 ml

Observación.-
Muestra apta para consumo humano

Dra. Edith Ulgiés Campos
Jefe de Laboratorio

PLANTA DE TRATAMIENTO UCHUPUCUM



Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del Cantón Azogues

"Empresa Municipal al Servicio de Azogues"
"PLANTA DE TRATAMIENTO UCHUPUCUN"
LABORATORIO

ANALISIS FISICO QUIMICO DE MUESTRAS DE AGUA

FECHA	Procedencia	Ph	T °C	CND	STD	Alc.	DT	Dca	DMg	Ca	Mg	Cl^-	FTU	Color	Acidez	Cl. Res	NO_3	NO_2	SO_4	Fe
				uMOH	mg/l	mg/l	Ppm (CO3Ca)	Ppm (CO3Ca)	Ppm (CO3Ca)	Ppm (CO3Ca)	Ppm (CO3Ca)			UC		Ppm	mg/l	mg/l	mg/l	
		7,200	13,800	184,500	77,000	47,000	60,000	43,800	16,800	17,400	5,806	0,0027	0,450	0,000	8,000	0,350	0,010	1,660	15,000	0,030
11/08/2015	El Corte_ Borrero																			
	Solicita: Sr. Cornelio Beltrán P.																			
INEN 1108	Límite Deseable	7 - 8,5		500			120			30	12		5	5		99	0,3	50	50	0,3
	Máximo Permisible	6,5 - 9,5		1500			300			70	30		5	15		250			200	0,5

Normas INEN 1108 para agua de consumo humano

Dra. Edith Ulgiés Campos
Jefe de Laboratorio

PLANTA DE TRATAMIENTO UCHUPUCUM

Anexo 4. Resultados de Epanet

Página 1 22/09/2015 17:56:01

```
**************************************************************
*                      E P A N E T                           *
*              Análisis Hidráulico y de Calidad              *
*              para Redes de Distribución de Agua            *
*                    Versión 2.0                             *
*                                                            *
* Traducción: Grupo REDHISP,UPV      Financ: Grupo Aguas de Valencia *
**************************************************************
```

Fichero Input: Distribución Final.net

Tabla de Líneas y Nudos:					
ID. Línea	Nudo Inicial	Nudo Final	Longitud (m)	Diámetro (mm)	
tubE	nEmbalse	1	0.2	58.2	
tub1	n1	nEmbalse	104	58.2	
tub2a	n1	v1e	125.8	58.2	
1	v1e	v1s	Sin Valor	58.2	Válvula
tub2b	n2	v1s	27	58.2	
tub3	n2	n3	126.1	58.2	
tub4	n4	n2	144.6	58.2	
tub5a	n4	v2e	51.1	58.2	
2	v2e	v2s	Sin Valor	58.2	Válvula
tub5b	n5	v2s	111.5	58.2	
tub6	n5	n6	157.9	58.2	

Página 2

Resultados en los Nudos						
ID. Nudo	Cota (m)	Demanda (LPS)	Altura (m)	Presión (m)	Calidad	
1	2598.00	-0.27	2598.00	0.00	0.00	Embalse
nEmbalse	2598.00	0.00	2598.00	0.00	0.00	
n1	2565.00	0.03	2597.97	32.97	0.00	
v1e	2550.00	0.00	2597.94	47.94	0.00	
v1s	2550.00	0.00	2570.00	20.00	0.00	
n2	2545.70	0.06	2569.99	24.29	0.00	
n3	2544.00	0.03	2569.99	25.99	0.00	
n4	2535.00	0.06	2569.98	34.98	0.00	
v2e	2530.00	0.00	2569.98	39.98	0.00	
v2s	2530.00	0.00	2550.00	20.00	0.00	
n5	2523.30	0.05	2550.00	26.70	0.00	
n6	2510.00	0.04	2549.99	39.99	0.00	

Página 3

Resultados en las Líneas					
ID. Línea	Caudal (LPS)	Velocidad (m/s)	Perdida Unit. (m/km)	Estado	
tubE	-0.27	0.10	0.00	Abierta	
tub1	-0.27	0.10	0.29	Abierta	
tub2a	0.24	0.09	0.23	Abierta	
1	0.24	0.09	27.94	Activa	Válvula
tub2b	-0.24	0.09	0.23	Abierta	
tub3	0.03	0.01	0.00	Abierta	
tub4	-0.15	0.06	0.10	Abierta	
tub5a	0.09	0.03	0.03	Abierta	
2	0.09	0.03	19.98	Activa	Válvula
tub5b	-0.09	0.03	0.04	Abierta	
tub6	0.04	0.02	0.01	Abierta	

Anexo 5. Presupuesto

	DISEÑO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, MEDIANTE BOMBEO, PARA LA COMUNIDAD DE GUARANGOS CHICO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE POROTOS DEL CANTON AZOGUES
Oferente:	Cornelio Enrique Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP
Ubicación:	San Miguel de Porotos, Azogues, Cañar
Fecha:	02/09/2015

PRESUPUESTO						
ITEM	**CÓDIGO**	**DESCRIPCIÓN**	**UNIDAD**	**CANTIDAD**	**P. UNITARIO**	**P. TOTAL**
1		**CONDUCCION TRAMO 1**				**$ 18.168,03**
1,001		**OBRAS PRELIMINARES**				**$ 562,98**
001.001.001	597020	Limpieza y Desbroce	m2	120,00	$ 1,01	$ 121,20
001.001.002	597004	Replanteo y Nivelación para Red de Agua	m	597,00	$ 0,74	$ 441,78
1,002		**EXCAVACIONES**				**$ 2.461,99**
001.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	52,20	$ 11,99	$ 625,88
001.002.002	598001	Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad	m3	205,20	$ 3,38	$ 693,58
001.002.003	592004	Excavación de zanja a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	35,20	$ 15,98	$ 562,50
001.002.004	598003	Excavación de zanja con máquina en suelo conglomerado 0 a 2 m de profundidad	m3	136,80	$ 4,24	$ 580,03
1,003		**RELLENOS Y DESALOJOS**				**$ 9.097,58**
001.003.001	595002	Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra	m3	80,70	$ 5,78	$ 466,45
001.003.002	595001	Relleno Compactado de Zanja con mat. de Mejoramiento	m3	313,50	$ 23,17	$ 7.263,80
001.003.003	513001	Cargada de material a mano	m3	31,30	$ 4,18	$ 130,83
001.003.004	513007	Cargada de material a maquina	m3	282,20	$ 1,16	$ 327,35
001.003.005	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	313,50	$ 2,90	$ 909,15
1,004		**TUBERIAS Y ACCESORIOS**				**$ 3.530,91**
001.004.001	597018	Preparación de Fondo de Zanja, e=10cm	m2	360,00	$ 0,84	$ 302,40
001.004.002	5AD007	Suministro y Tendido de cama de arena e=10cm	m2	360,00	$ 3,00	$ 1.080,00
001.004.003	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	597,00	$ 2,72	$ 1.623,84
001.004.004	5A3007	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados	u	11,00	$ 11,05	$ 121,55
001.004.005	5A3022	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 45 grados	u	5,00	$ 10,69	$ 53,45
001.004.006	5A3098	Sum - Ins. Codo PVC U/E d=63 mm 22.5grad.	u	14,00	$ 10,92	$ 152,88
001.004.007	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	2,00	$ 33,01	$ 66,02
001.004.008	540122	Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	4,00	$ 8,75	$ 35,00
001.004.009	580035	Catastro de Agua Potable	Km	0,60	$ 159,61	$ 95,77
1,005		**VALVULAS**				**$ 2.514,57**
001.005.001		**VALVULA DE AIRE**				**$ 1.790,90**
001.005.001.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	7,08	$ 11,99	$ 84,89
001.005.001.002	513001	Cargada de material a mano	m3	7,08	$ 4,18	$ 29,59
001.005.001.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	7,08	$ 2,90	$ 20,53
001.005.001.004	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	0,45	$ 8,64	$ 3,89
001.005.001.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	20,16	$ 14,23	$ 286,88
001.005.001.006	5AD005	Sum - Colocacion Grava 3/4"	m3	0,90	$ 23,09	$ 20,78
001.005.001.007	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	4,05	$ 124,15	$ 502,81
001.005.001.008	5A0032	Tapa de Tool 1.20 x 1.20 m	u	3,00	$ 76,74	$ 230,22
001.005.001.009	540584	Sum - Ins. Válvula de aire triple acción DN= 1"	u	3,00	$ 175,06	$ 525,18
001.005.001.010	5A3319	Sum - Ins. Neplo roscable PVC 1" L= 0.5 a 1.0 m	u	3,00	$ 5,74	$ 17,22
001.005.001.011	540613	Sum - Ins. Válvula de bola 1/2 vuelta, D=1"	u	3,00	$ 21,83	$ 65,49
001.005.001.012	500046	Sum - Ins. Unión PVC roscable 1"	u	3,00	$ 1,14	$ 3,42

001.005.002		**VALVULA DE PURGA**				**$ 723,67**
001.005.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	4,34	$ 11,99	$ 52,04
001.005.002.002	513001	Cargada de material a mano	m3	4,34	$ 4,18	$ 18,14
001.005.002.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	4,34	$ 2,90	$ 12,59
001.005.002.004	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	0,23	$ 8,64	$ 1,99
001.005.002.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	9,12	$ 14,23	$ 129,78
001.005.002.006	5AD005	Sum - Colocacion Grava 3/4"	m3	0,68	$ 23,09	$ 15,70
001.005.002.007	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1,83	$ 124,15	$ 227,19
001.005.002.008	5A0033	Tapa de Tool 1.70 x 1.70 m	u	1,00	$ 100,98	$ 100,98
001.005.002.009	5A3130	Sum - Ins. Válvula de Compuerta HF D=63 mm	u	1,00	$ 103,82	$ 103,82
001.005.002.010	540122	Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	3,00	$ 8,75	$ 26,25
001.005.002.011	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	1,00	$ 33,01	$ 33,01
001.005.002.012	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	0,80	$ 2,72	$ 2,18
2		**CONDUCCION TRAMO 2**				**$ 7.858,85**
2,001		**OBRAS PRELIMINARES**				**$ 490,35**
002.001.001	597020	Limpieza y Desbroce	m2	295,00	$ 1,01	$ 297,95
002.001.002	597004	Replanteo y Nivelación para Red de Agua	m	260,00	$ 0,74	$ 192,40
2,002		**EXCAVACIONES**				**$ 2.199,14**
002.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	91,20	$ 11,99	$ 1.093,49
002.002.002	598001	Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad	m3	21,60	$ 3,38	$ 73,01
002.002.003	592004	Excavación de zanja a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	60,80	$ 15,98	$ 971,58
002.002.004	598003	Excavación de zanja con máquina en suelo conglomerado 0 a 2 m de profundidad	m3	14,40	$ 4,24	$ 61,06
2,003		**RELLENOS Y DESALOJOS**				**$ 1.714,86**
002.003.001	595002	Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra	m3	139,50	$ 5,78	$ 806,31
002.003.002	595001	Relleno Compactado de Zanja con mat. de Mejoramiento	m3	33,00	$ 23,17	$ 764,61
002.003.003	513001	Cargada de material a mano	m3	3,30	$ 4,18	$ 13,79
002.003.004	513007	Cargada de material a maquina	m3	29,70	$ 1,16	$ 34,45
002.003.005	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	33,00	$ 2,90	$ 95,70
2,004		**TUBERIAS Y ACCESORIOS**				**$ 1.536,90**
002.004.001	597018	Preparación de Fondo de Zanja, e=10cm	m2	156,00	$ 0,84	$ 131,04
002.004.002	5AD007	Suministro y Tendido de cama de arena e=10cm	m2	156,00	$ 3,00	$ 468,00
002.004.003	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	260,00	$ 2,72	$ 707,20
002.004.004	5A3007	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados	u	6,00	$ 11,05	$ 66,30
002.004.005	5A3098	Sum - Ins. Codo PVC U/E d=63 mm 22.5grad.	u	2,00	$ 10,92	$ 21,84
002.004.006	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	2,00	$ 33,01	$ 66,02
002.004.007	540122	Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	4,00	$ 8,75	$ 35,00
002.004.008	580035	Catastro de Agua Potable	Km	0,26	$ 159,61	$ 41,50
2,005		**VALVULAS**				**$ 1.917,60**
002.005.001		**VALVULA DE AIRE**				**$ 1.193,93**
002.005.001.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	4,72	$ 11,99	$ 56,59
002.005.001.002	513001	Cargada de material a mano	m3	4,72	$ 4,18	$ 19,73
002.005.001.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	4,72	$ 2,90	$ 13,69
002.005.001.004	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	0,30	$ 8,64	$ 2,59
002.005.001.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	13,44	$ 14,23	$ 191,25
002.005.001.006	5AD005	Sum - Colocacion Grava 3/4"	m3	0,60	$ 23,09	$ 13,85
002.005.001.007	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	2,70	$ 124,15	$ 335,21
002.005.001.008	5A0032	Tapa de Tool 1.20 x 1.20 m	u	2,00	$ 76,74	$ 153,48
002.005.001.009	540584	Sum - Ins. Válvula de aire triple acción DN= 1"	u	2,00	$ 175,06	$ 350,12
002.005.001.010	5A3319	Sum - Ins. Neplo roscable PVC 1" L= 0.5 a 1.0 m	u	2,00	$ 5,74	$ 11,48
002.005.001.011	540613	Sum - Ins. Válvula de bola 1/2 vuelta, D=1"	u	2,00	$ 21,83	$ 43,66
002.005.001.012	500046	Sum - Ins. Unión PVC roscable 1"	u	2,00	$ 1,14	$ 2,28

002.005.002		**VALVULA DE PURGA**				**$ 723.67**
002.005.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	4.34	$ 11.99	$ 52.04
002.005.002.002	513001	Cargada de material a mano	m3	4.34	$ 4.18	$ 18.14
002.005.002.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	4.34	$ 2.90	$ 12.59
002.005.002.004	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	0.23	$ 8.64	$ 1.99
002.005.002.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	9.12	$ 14.23	$ 129.78
002.005.002.006	5AD005	Sum - Colocacion Grava 3/4"	m3	0.68	$ 23.09	$ 15.70
002.005.002.007	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	1.83	$ 124.15	$ 227.19
002.005.002.008	5A0033	Tapa de Tool 1.70 x 1.70 m	u	1.00	$ 100.98	$ 100.98
002.005.002.009	5A3130	Sum - Ins. Válvula de Compuerta HF D=63 mm	u	1.00	$ 103.82	$ 103.82
002.005.002.010	540122	Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	3.00	$ 8.75	$ 26.25
002.005.002.011	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	1.00	$ 33.01	$ 33.01
002.005.002.012	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	0.80	$ 2.72	$ 2.18
3		**DISTRIBUCIÓN**				**$ 51,960.82**
3.001		**OBRAS PRELIMINARES**				**$ 810.32**
003.001.001	597020	Limpieza y Desbroce	m2	280.00	$ 1.01	$ 282.80
003.001.002	597021	Replanteo y Nivelación para Red de Agua	m	848.00	$ 0.74	$ 527.52
3.002		**EXCAVACIONES**				**$ 4,539.90**
003.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	138.00	$ 11.99	$ 1,654.62
003.002.002	598001	Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad	m3	228.00	$ 3.38	$ 770.64
003.002.003	592004	Excavación de zanja a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	92.00	$ 15.98	$ 1,470.16
003.002.004	598003	Excavación de zanja con máquina en suelo conglomerado 0 a 2 m de profundidad	m3	152.00	$ 4.24	$ 644.48
3.003		**RELLENOS Y DESALOJOS**				**$ 10,817.26**
003.003.001	595002	Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra	m3	211.00	$ 5.78	$ 1,219.58
003.003.002	595001	Relleno Compactado de Zanja con mat. de Mejoramiento	m3	348.50	$ 23.17	$ 8,074.75
003.003.003	513001	Cargada de material a mano	m3	35.00	$ 4.18	$ 146.30
003.003.004	513007	Cargada de material a maquina	m3	315.50	$ 1.16	$ 365.98
003.003.005	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	348.50	$ 2.90	$ 1,010.65
3.004		**TUBERIAS Y ACCESORIOS**				**$ 4,663.28**
003.004.001	597018	Preparación de Fondo de Zanja, e=10cm	m2	508.80	$ 0.84	$ 427.39
003.004.002	5AD007	Suministro y Tendido de cama de arena e=10cm	m2	508.80	$ 3.00	$ 1,526.40
003.004.003	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	848.00	$ 2.72	$ 2,306.56
003.004.004	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	1.00	$ 33.01	$ 33.01
003.004.005	540122	Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	3.00	$ 8.75	$ 26.25
003.004.006	5A3005	Sum - Ins. Tapón PVC U/E D = 63mm	u	2.00	$ 11.46	$ 22.92
003.004.007	5A3007	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados	u	1.00	$ 11.05	$ 11.05
003.004.008	5A3022	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 45 grados	u	3.00	$ 10.69	$ 32.07
003.004.009	5A3098	Sum - Ins. Codo PVC U/E d=63 mm 22.5grad.	u	13.00	$ 10.92	$ 141.96
003.004.010	580035	Catastro de Agua Potable	Km	0.85	$ 159.61	$ 135.67
3.005		**VALVULAS**				**$ 593.62**
003.005.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	2.00	$ 11.99	$ 23.98
003.005.002	513001	Cargada de material a mano	m3	2.00	$ 4.18	$ 8.36
003.005.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	2.00	$ 2.90	$ 5.80
003.005.004	540122	Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	2.00	$ 8.75	$ 17.50
003.005.005	5A3130	Sum - Ins. Válvula de Compuerta HF D=63 mm	u	2.00	$ 103.82	$ 207.64
003.005.006	540616	Sum - Ins. Caja de Válvula de HA de 1x1x1m (incluye tapa de hierro Fundido D=600mm)	u	2.00	$ 165.17	$ 330.34

3,006		**ACOMETIDAS DE AGUA POTABLE**				**$ 11.345,03**
003.006.001		**OBRAS PRELIMINARES**				**$ 204,24**
003.006.001.001	597004	Replanteo y Nivelación para Red de Agua	m	276,00	$ 0,74	$ 204,24
003.006.002		**EXCAVACIONES, RELLENOS Y DESALOJOS**				**$ 5.338,14**
003.006.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	140,94	$ 11,99	$ 1.689,87
003.006.002.002	598001	Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad	m3	15,66	$ 3,38	$ 52,93
003.006.002.003	595002	Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra	m3	156,00	$ 5,78	$ 901,68
003.006.002.004	595007	Relleno Compactado de Zanja con mat. de Reposición	m3	104,00	$ 19,14	$ 1.990,56
003.006.002.005	513001	Cargada de material a mano	m3	93,00	$ 4,18	$ 388,74
003.006.002.006	513007	Cargada de material a maquina	m3	11,00	$ 1,16	$ 12,76
003.006.002.007	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	104,00	$ 2,90	$ 301,60
003.006.003		**INSTALACIONES DOMICILIARIAS**				**$ 5.802,65**
003.006.003.001	597018	Preparación de Fondo de Zanja, e=10cm	m2	165,60	$ 0,84	$ 139,10
003.006.003.002	5AD007	Suministro y Tendido de cama de arena e=10cm	m2	165,60	$ 3,00	$ 496,80
003.006.003.003	540116	Sum - Ins. Collarin HD D=63 mm x 1/2" (Importado)	u	15,00	$ 37,87	$ 568,05
003.006.003.004	540482	Sum - Ins. Toma de Incorporacion D=1/2" (Importado)	u	15,00	$ 15,26	$ 228,90
003.006.003.005	540219	Sum - Ins. Tubo de Cobre D=1/2" Tipo K	m	120,00	$ 7,44	$ 892,80
003.006.003.006	540221	Sum - Ins. Unión Cobre a Cobre D=1/2" (Importado)	u	30,00	$ 13,64	$ 409,20
003.006.003.007	540337	Sum - Ins. Unión Cobre HG D=1/2" (Importado)	u	45,00	$ 8,72	$ 392,40
003.006.003.008	540177	Sum - Ins. Codo HG D=1/2" (Importado)	u	15,00	$ 1,52	$ 22,80
003.006.003.009	540406	Sum - Ins. Neplo HG 1/2" L= 2" a 4"	u	30,00	$ 2,74	$ 82,20
003.006.003.010	540388	Sum - Ins. Llave de Corte D=1/2" (Importado)	u	30,00	$ 7,63	$ 228,90
003.006.003.011	540186	Sum - Ins. Caja de Vereda HF	u	15,00	$ 12,94	$ 194,10
003.006.003.012	540407	Sum - Ins. Válvula Check D = 1/2"	u	15,00	$ 10,87	$ 163,05
003.006.003.013	540410	Sum - Ins. Válvula de Compuerta D=1 1/2". Tipo RED-WHITE (Japonesa) o similar	u	15,00	$ 69,22	$ 1.038,30
003.006.003.014	502032	Suministro de Medidor de 1/2"	u	15,00	$ 31,55	$ 473,25
003.006.003.015	502018	Instalación de Medidor D= 1/2"	u	15,00	$ 6,74	$ 101,10
003.006.003.016	502031	Suministro de Caja de Medidor de 50 x 30 cm	u	15,00	$ 18,00	$ 270,00
003.006.003.017	502030	Instalación, Caja de Medidor 50 x 30 cm (fijación con suelda)	u	15,00	$ 5,54	$ 83,10
003.006.003.018	580034	Ficha EMAPAL para Domiciliaria de Agua Potable y Alcantarillado	u	15,00	$ 1,24	$ 18,60
3,007		**ESTACIÓN REDUCTORA DE PRESIÓN**				**$ 19.191,41**
003.007.001		**CAMARA ESTACION REDUCTORA**				**$ 11.574,91**
003.007.001.001	597021	Replanteo y Nivelación	m2	19,80	$ 0,62	$ 12,28
003.007.001.002	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	5,46	$ 11,99	$ 65,47
003.007.001.003	592008	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m	m3	1,22	$ 15,18	$ 18,52
003.007.001.004	598001	Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad	m3	103,74	$ 3,38	$ 350,64
003.007.001.005	598002	Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 2 - 4 m de profundidad	m3	23,34	$ 4,02	$ 93,83
003.007.001.006	595001	Relleno Compactado de Zanja con mat. de Mejoramiento	m3	77,58	$ 23,17	$ 1.797,53
003.007.001.007	595004	Relleno Compactado de Zanja con mat. de Base Clase 1	m3	7,68	$ 26,38	$ 202,60
003.007.001.008	513001	Cargada de material a mano	m3	4,26	$ 4,18	$ 17,81
003.007.001.009	513007	Cargada de material a maquina	m3	81,00	$ 1,16	$ 93,96
003.007.001.010	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	85,26	$ 2,90	$ 247,25
003.007.001.011	596003	Entibado Discontínuo de Paredes de zanja	m2	29,40	$ 4,69	$ 137,89
003.007.001.012	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	112,06	$ 14,23	$ 1.594,61
003.007.001.013	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	19,80	$ 8,64	$ 171,07
003.007.001.014	508005	Replantillo de Hormigón Simple, e=5cm f"c=140kg/cm2	m2	19,80	$ 38,03	$ 752,99

003.007.001.015	5A0001	Acero de Refuerzo fy=4200kg/cm2 (incluye corte y doblado)	kg	1605,20	$ 2,04	$ 3.274,61
003.007.001.016	506006	Hormigón Simple 300 kg/cm2 con acelerante	m3	4,96	$ 146,33	$ 725,80
003.007.001.017	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	14,32	$ 124,15	$ 1.777,83
003.007.001.018	503003	Sum - Ins. Brocal de Hormigón para Pozo de Revisión. Incluye Tapa 700mm	u	2,00	$ 120,11	$ 240,22
003.007.002		**ACCESORIOS ESTACION REDUCTORA**				**$ 7.616,50**
003.007.002.001	540505	Sum - Ins. Válvula Compuerta BB, DN=2"	u	6,00	$ 240,58	$ 1.443,48
003.007.002.002	540509	Sum - Ins. Filtro HD BB, DN=2", limpieza manual	u	2,00	$ 336,72	$ 673,44
003.007.002.003	540515	Sum - Ins. Válvula Reductora de Presión HD BB, DN=2"	u	2,00	$ 1.766,59	$ 3.533,18
003.007.002.004	540572	Sum - Ins. Válvula de aire triple acción DN= 2" Montura PE 110x2"	u	2,00	$ 268,24	$ 536,48
003.007.002.005	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	4,00	$ 33,01	$ 132,04
003.007.002.006	540122	Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	16,00	$ 8,75	$ 140,00
003.007.002.007	5A3007	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados	u	4,00	$ 11,05	$ 44,20
003.007.002.008	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	2,00	$ 2,72	$ 5,44
003.007.002.009	5A3196	Sum - Ins. Tramo Corto HF BL D=2" L=0.3m	u	8,00	$ 83,03	$ 664,24
003.007.002.010	540641	Sum - Ins. Collarín Bronce D=63 mm x 2" (Importado)	u	8,00	$ 20,09	$ 160,72
003.007.002.011	540640	Sum - Ins. Union Gibault Simétrica D=63mm	u	8,00	$ 35,41	$ 283,28
4		**ESTACIÓN DE BOMBEO INICIAL**				**$ 6.097,53**
4,001		**ESTRUCTURA DE LA ESTACION**				**$ 2.207,71**
004.001.001	597021	Replanteo y Nivelación	m2	6,44	$ 0,62	$ 3,99
004.001.002	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	5,10	$ 11,99	$ 61,15
004.001.003	513001	Cargada de material a mano	m3	5,10	$ 4,18	$ 21,32
004.001.004	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	5,10	$ 2,90	$ 14,79
004.001.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	40,84	$ 14,23	$ 581,15
004.001.006	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	10,50	$ 8,64	$ 90,72
004.001.007	5A7001	Puerta Metalica	u	1,00	$ 162,06	$ 162,06
004.001.008	5A7020	Ventana metálica 1.5 x 0.5 m	u	1,00	$ 132,29	$ 132,29
004.001.009	5A6001	Mamposteria de Ladrillo	m2	24,50	$ 20,44	$ 500,78
004.001.010	508005	Replantillo de Hormigón Simple, e=5cm f"c=140kg/cm2	m2	6,44	$ 38,03	$ 244,91
004.001.011	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	2,27	$ 124,15	$ 281,82
004.001.012	5A0001	Acero de Refuerzo fy=4200kg/cm2 (incluye corte y doblado)	kg	55,26	$ 2,04	$ 112,73
4,002		**DREN**				**$ 878,28**
004.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	18,00	$ 11,99	$ 215,82
004.002.002	513001	Cargada de material a mano	m3	18,00	$ 4,18	$ 75,24
004.002.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	15,00	$ 2,90	$ 43,50
004.002.004	5AD005	Sum - Colocacion Grava 3/4"	m3	2,60	$ 23,09	$ 60,03
004.002.005	599009	Sum - Ins. Tubería PVC D=110mm de drenaje	m	30,00	$ 9,30	$ 279,00
004.002.006	595002	Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra	m3	15,00	$ 5,78	$ 86,70
004.002.007	599011	Sum - Ins. Geotextil No Tejido NT 1000	m2	27,00	$ 4,37	$ 117,99
4,003		**ACCESORIOS**				**$ 3.011,54**
004.003.001	540586	Sum - Ins. Válvula Check 63 mm (USA)	u	1,00	$ 102,01	$ 102,01
004.003.002	5A3130	Sum - Ins. Válvula de Compuerta HF D=63 mm	u	4,00	$ 103,82	$ 415,28
004.003.003	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	2,00	$ 33,01	$ 66,02
004.003.004	5A3007	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados	u	4,00	$ 11,05	$ 44,20
004.003.005	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	6,00	$ 2,72	$ 16,32
004.003.006	517015	Sum - Ins. Tablero de Bombas y Válvulas (TBV) (incluye recableado de Tablero PLC)	u	1,00	$ 828,20	$ 828,20
004.003.007	5A3350	Sum - Ins. Bomba 1 1/2 HP centrifuga	u	2,00	$ 632,03	$ 1.264,06

004.003.008	540640	Sum - Ins. Union Gibault Simétrica D=63mm	u	5,00	$ 35,41	$ 177,05
004.003.009	5A3211	Sum - Ins. Manometro de glicerina	u	2,00	$ 37,91	$ 75,82
004.003.010	5A3230	Sum - Ins. Adaptador Macho PVC 63mm x 2"	u	2,00	$ 4,01	$ 8,02
004.003.011	540634	Inst. Tubo Roscable 2"	m	6,00	$ 0,16	$ 0,96
004.003.012	540642	Sum - Ins. Nudo Universal HG D=2"	u	4,00	$ 3,40	$ 13,60
5		**ESTACIÓN DE BOMBEO INTERMEDIA**				**$ 8.423,65**
5,001		**ESTRUCTURA DE LA ESTACION**				**$ 2.207,71**
005.001.001	597021	Replanteo y Nivelación	m2	6,44	$ 0,62	$ 3,99
005.001.002	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	5,10	$ 11,99	$ 61,15
005.001.003	513001	Cargada de material a mano	m3	5,10	$ 4,18	$ 21,32
005.001.004	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	5,10	$ 2,90	$ 14,79
005.001.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	40,84	$ 14,23	$ 581,15
005.001.006	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	10,50	$ 8,64	$ 90,72
005.001.007	5A7001	Puerta Metalica	u	1,00	$ 162,06	$ 162,06
005.001.008	5A7020	Ventana metálica 1.5 x 0.5 m	u	1,00	$ 132,29	$ 132,29
005.001.009	5A6001	Mamposteria de Ladrillo	m2	24,50	$ 20,44	$ 500,78
005.001.010	508005	Replantillo de Hormigón Simple, e=5cm f"c=140kg/cm2	m2	6,44	$ 38,03	$ 244,91
005.001.011	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	2,27	$ 124,15	$ 281,82
005.001.012	5A0001	Acero de Refuerzo fy=4200kg/cm2 (incluye corte y doblado)	kg	55,26	$ 2,04	$ 112,73
5,002		**DREN**				**$ 878,28**
005.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	18,00	$ 11,99	$ 215,82
005.002.002	513001	Cargada de material a mano	m3	18,00	$ 4,18	$ 75,24
005.002.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	15,00	$ 2,90	$ 43,50
005.002.004	5AD005	Sum - Colocacion Grava 3/4"	m3	2,60	$ 23,09	$ 60,03
005.002.005	599009	Sum - Ins. Tubería PVC D=110mm de drenaje	m	30,00	$ 9,30	$ 279,00
005.002.006	595002	Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra	m3	15,00	$ 5,78	$ 86,70
005.002.007	599011	Sum - Ins. Geotextil No Tejido NT 1000	m2	27,00	$ 4,37	$ 117,99
5,003		**ACCESORIOS**				**$ 4.334,15**
005.003.001	540586	Sum - Ins. Válvula Check 63 mm (USA)	u	1,00	$ 102,01	$ 102,01
005.003.002	5A3130	Sum - Ins. Válvula de Compuerta HF D=63 mm	u	4,00	$ 103,82	$ 415,28
005.003.003	5A3150	Sum - Ins. Tee HF d=63 mm	u	2,00	$ 33,01	$ 66,02
005.003.004	5A3007	Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados	u	4,00	$ 11,05	$ 44,20
005.003.005	5A3006	Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm	ml	6,00	$ 2,72	$ 16,32
005.003.006	517015	Sum - Ins. Tablero de Bombas y Válvulas (TBV) (incluye recableado de Tablero PLC)	u	1,00	$ 828,20	$ 828,20
005.003.007	5A3350	Sum - Ins. Bomba 1 1/2 HP centrifuga	u	2,00	$ 632,03	$ 1.264,06
005.003.008	540640	Sum - Ins. Union Gibault Simétrica D=63mm	u	5,00	$ 35,41	$ 177,05
005.003.009	5A3211	Sum - Ins. Manometro de glicerina	u	2,00	$ 37,91	$ 75,82
005.003.010	5A3230	Sum - Ins. Adaptador Macho PVC 63mm x 2"	u	2,00	$ 4,01	$ 8,02
005.003.011	540638	Ins. Tubo Roscable 2"	m	6,00	$ 0,16	$ 0,96
005.003.012	540642	Sum - Ins. Nudo Universal HG D=2"	u	4,00	$ 3,40	$ 13,60
005.003.013	514021	Sum - Ins. Tanque PVC 5000 L	u	1,00	$ 1.223,18	$ 1.223,18
005.003.014	5A3024	Sum - Ins. Válvula Flotadora 2"	u	1,00	$ 99,43	$ 99,43
5,004		**CERRAMIENTO**				**$ 1.003,51**
005.004.001	598001	Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad	m3	1,71	$ 3,38	$ 5,78
005.004.002	513001	Cargada de material a mano	m3	1,71	$ 4,18	$ 7,15
005.004.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	1,71	$ 2,90	$ 4,96
005.004.004	506009	Hormigón Ciclópeo 60% HS y 40% piedra	m3	3,42	$ 101,15	$ 345,93
005.004.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	11,40	$ 14,23	$ 162,22
005.004.006	507001	Enlucido con Mortero 1:3	m2	11,40	$ 8,33	$ 94,96
005.004.007	5A5013	Cerramiento incluye malla 50 x 10 (h=1.50m) y tubo galvanizado d=3/4" x 6m	m2	26,50	$ 12,02	$ 318,53
005.004.008	5A7019	Sum - Ins. Puerta para cerramiento	m2	1,00	$ 63,98	$ 63,98

6		TANQUE 10M3				$ 3.747,46
6,001		ESTRUCTURA DEL TANQUE				$ 2.035,08
006.001.001		PISO				$ 451,75
006.001.001.001	508001	Replantillo de Piedra, e=15 cm	m2	11,94	$ 8,64	$ 103,16
006.001.001.002	506003	Hormigón Simple 210 Kg/cm2	m3	0,96	$ 124,15	$ 119,18
006.001.001.003	5A0007	Sum - Ins. Malla Electrosoldada R188, 15x15x6mm	m2	11,94	$ 4,72	$ 56,36
006.001.001.004	5A7002	Malla Hexagonal 5/8" H=1.0 m	m	23,88	$ 4,38	$ 104,59
006.001.001.005	507005	Enlucido con Mortero 1:2	m2	7,54	$ 9,08	$ 68,46
006.001.002		DREN				$ 192,60
006.001.002.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	0,99	$ 11,99	$ 11,87
006.001.002.002	513001	Cargada de material a mano	m3	0,99	$ 4,18	$ 4,14
006.001.002.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	0,99	$ 2,90	$ 2,87
006.001.002.004	5AD007	Suministro y Tendido de cama de arena e=10cm	m2	3,00	$ 3,00	$ 9,00
006.001.002.005	5AD005	Sum - Colocacion Grava 3/4"	m3	0,83	$ 23,09	$ 19,16
006.001.002.006	599009	Sum - Ins. Tubería PVC D=110mm de drenaje	m	11,00	$ 9,30	$ 102,30
006.001.002.007	599011	Sum - Ins. Geotextil No Tejido NT 1000	m2	9,90	$ 4,37	$ 43,26
006.001.003		PARED				$ 802,35
006.001.003.001	5A2005	Encofrado Curvo, con retirado de cofres, madera triplex	m2	14,61	$ 19,74	$ 288,40
006.001.003.002	5A7002	Malla Hexagonal 5/8" H=1.0 m	m	58,43	$ 4,38	$ 255,92
006.001.003.003	504003	Mortero Cemento:Arena 1:2	m3	0,30	$ 161,26	$ 48,38
006.001.003.004	507005	Enlucido con Mortero 1:2	m2	14,61	$ 9,08	$ 132,66
006.001.003.005	500044	Malla de Cerramiento 50*15 H=1.50m	m2	14,61	$ 5,27	$ 76,99
006.001.004		CUPULA				$ 588,38
006.001.004.001	5A2004	Encofrado Cupula (Ferrocemento)	m2	8,10	$ 16,04	$ 129,92
006.001.004.002	5A7002	Malla Hexagonal 5/8" H=1.0 m	m	24,40	$ 4,38	$ 106,87
006.001.004.003	5A0003	Alambre Galvanizado	kg	38,00	$ 2,86	$ 108,68
006.001.004.004	504003	Mortero Cemento:Arena 1:2	m3	0,25	$ 161,26	$ 40,32
006.001.004.005	507005	Enlucido con Mortero 1:2	m2	8,10	$ 9,08	$ 73,55
006.001.004.006	5A0005	Tapa de Tool 0.80 * 0.80	u	1,00	$ 42,94	$ 42,94
006.001.004.007	511009	Pintura impemeabilizante para exteriores	m2	8,10	$ 10,63	$ 86,10
6,002		ACCESORIOS				$ 588,64
006.002.001	540556	Sum - Ins. Válvula de Compuerta D = 2" Tipo RED-WHITE (Japonesa) o similar	u	3,00	$ 87,62	$ 262,86
006.002.002	5A3011	Sum - Ins. Tramo Corto HG 2"	m	6,00	$ 12,05	$ 72,30
006.002.003	5A3012	Sum - Ins. Unión Universal HG 2"	u	3,00	$ 11,70	$ 35,10
006.002.004	5A3015	Sum - Ins. Tee HG 2"	u	1,00	$ 5,42	$ 5,42
006.002.005	5A3013	Sum - Ins. Neplo HG 2"	u	4,00	$ 7,44	$ 29,76
006.002.006	5A3016	Sum - Ins. Codo HG 2" x 90 grados	u	7,00	$ 8,05	$ 56,35
006.002.007	500045	Sum - Ins. Adaptador P/tanque PVC 2"	u	3,00	$ 9,14	$ 27,42
006.002.008	5A3024	Sum - Ins. Válvula Flotadora 2"	u	1,00	$ 99,43	$ 99,43
6,003		CAJA DE VALVULAS				$ 259,96
006.003.001	508003	Replantillo de Piedra, e=10 cm	m2	1,44	$ 7,38	$ 10,63
006.003.002	506007	Hormigón Simple 180 Kg/cm2	m3	0,07	$ 121,21	$ 8,48
006.003.003	5A6004	Sum - Colocación de Bloque Alivianado 40x20x15 cm	m2	7,20	$ 7,20	$ 51,84
006.003.004	507001	Enlucido con Mortero 1:3	m2	14,40	$ 8,33	$ 119,95
006.003.005	5A0031	Tapa de Tool 1.00 x 1.00 m	u	1,00	$ 69,06	$ 69,06

6.004		**CERRAMIENTO**				**$ 863.78**
006.004.001	592001	Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m	m3	1.44	$ 11.99	$ 17.27
006.004.002	513001	Cargada de material a mano	m3	1.44	$ 4.18	$ 6.02
006.004.003	513002	Transporte de Material hasta 5km	m3	1.44	$ 2.90	$ 4.18
006.004.004	506009	Hormigón Ciclópeo 60% HS y 40% piedra	m3	2.88	$ 101.15	$ 291.31
006.004.005	5A2002	Encofrado Recto (Dos usos)	m2	9.60	$ 14.23	$ 136.61
006.004.006	507001	Enlucido con Mortero 1:3	m2	9.60	$ 8.33	$ 79.97
006.004.007	5A5013	Cerramiento incluye malla 50 x 10 (h=1.50m) y tubo galvanizado d=3/4" x 6m	m2	22.00	$ 12.02	$ 264.44
006.004.008	5A7019	Sum - Ins. Puerta para cerramiento	m2	1.00	$ 63.98	$ 63.98
7		**MITIGACION AMBIENTAL**				**$ 1,691.64**
7.001	593032	Valla Metálica de Advertencia de Obras y Desvio	u	3.00	$ 96.00	$ 288.00
7.002	593003	Señalización con Cinta	m	300.00	$ 0.44	$ 132.00
7.003	593030	Señalización con Malla Plastica (3 usos)	m	500.00	$ 1.51	$ 755.00
7.004	593004	Parante de Madera con Base de Hormigón (2usos)	u	40.00	$ 6.22	$ 248.80
7.005	593029	Pasos Peatonales con cantonera (5usos)	u	54.00	$ 4.96	$ 267.84
SUBTOTAL						**$ 97,947.98**
IVA					12.00%	**$ 11,753.76**
TOTAL						**$ 109,701.74**

Son:

CIENTO NUEVE MIL SETECIENTOS UNO CON 74/100 DÓLARES

Anexo 6. Análisis de precios unitarios

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS — **Hoja 1 de 111**

RUBRO: Limpieza y Desbroce **UNIDAD:** m2

DETALLE: 597020

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,125	0,04
SUBTOTAL M					0,04
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,125	0,8
SUBTOTAL N					0,8
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,84
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,17
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,01
VALOR OFERTADO	**$ 1,01**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS — **Hoja 2 de 111**

RUBRO: Replanteo y Nivelación para Red de Agua **UNIDAD:** m

DETALLE: 597004

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,03	0,01
Equipo de topografia	1,00	2,5	2,5	0,03	0,08
Vehículo liviano	1,00	3,75	3,75	0,03	0,11
SUBTOTAL M					0,2
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,03	0,1
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,03	0,1
Topografo 2	1,00	3,57	3,57	0,03	0,11
SUBTOTAL N					0,31
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m		u	0,03	1,2	0,04
Clavos 2"		kg	0,03	1,98	0,06
Albalux		kg	0,05	0,22	0,01
SUBTOTAL O					0,11
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,62
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,74
VALOR OFERTADO	**$ 0,74**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 3 de 111**

RUBRO: Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m **UNIDAD:** m3

DETALLE: 592001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,5	0,45
SUBTOTAL M					0,45
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	1,5	9,54
SUBTOTAL N					9,54
MATERIALES					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**	
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**	
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,99
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,99
VALOR OFERTADO	**$ 11,99**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 4 de 111**

RUBRO: Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad **UNIDAD:** m3

DETALLE: 598001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,08	0,02
Retroexcavadora 60 HP	1,00	25	25	0,08	2
SUBTOTAL M					2,02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,08	0,51
Estructura Ocupacional C1 G1	1,00	3,57	3,57	0,08	0,29
SUBTOTAL N					0,8
MATERIALES					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**	
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**	
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,82
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,56
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,38
VALOR OFERTADO	**$ 3,38**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 5 de 111**

RUBRO: Excavación de zanja a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2 m **UNIDAD:** m3

DETALLE: 592004

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	2	0,6
SUBTOTAL M					0,6
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	2	12,72
SUBTOTAL N					12,72
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,66
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15,98
VALOR OFERTADO	**$ 15,98**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 6 de 111**

RUBRO: Excavación de zanja con máquina en suelo conglomerado 0 a 2 m de profundidad **UNIDAD:** m3

DETALLE: 598003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,1	0,03
Retroexcavadora 60 HP	1,00	25	25	0,1	2,5
SUBTOTAL M					2,53
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,1	0,64
Estructura Ocupacional C1 G1	1,00	3,57	3,57	0,1	0,36
SUBTOTAL N					1
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,71
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,24
VALOR OFERTADO	**$ 4,24**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra **UNIDAD:** m3

DETALLE: 595002

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
Vibro-apisonador	1,00	3	3	0,25	0,75
SUBTOTAL M					0,83
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	4,00	3,18	12,72	0,25	3,18
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
SUBTOTAL N					3,99
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,82
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,96
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,78
VALOR OFERTADO	**$ 5,78**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno Compactado de Zanja con mat. de Mejoramiento **UNIDAD:** m3

DETALLE: 595001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,15	0,05
Vibro-apisonador	1,00	3	3	0,15	0,45
SUBTOTAL M					0,5
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	3,00	3,18	9,54	0,15	1,43
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,15	0,48
SUBTOTAL N					1,91
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de mejoramiento		m3	1,3	13	16,9
SUBTOTAL O					16,9
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19,31
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	3,86
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23,17
VALOR OFERTADO	**$ 23,17**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cargada de material a mano **UNIDAD:** m3

DETALLE: 513001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	1	3,18
SUBTOTAL N					3,18
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,48
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,7
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,18
VALOR OFERTADO	**$ 4,18**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cargada de material a maquina **UNIDAD:** m3

DETALLE: 513007

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,03	0,01
Retroexcavadora 60 HP	1,00	25	25	0,03	0,75
SUBTOTAL M					0,76
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,03	0,1
Estructura Ocupacional C1 G1	1,00	3,57	3,57	0,03	0,11
SUBTOTAL N					0,21
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,97
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,19
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,16
VALOR OFERTADO	**$ 1,16**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 11 de 111**

RUBRO: Transporte de Material hasta 5km **UNIDAD:** m3

DETALLE: 513002

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Volquete (4 m3)	1,00	19,47	19,47	0,1	1,95
SUBTOTAL M					1,95
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Chofer Licencia Tipo E C1	1,00	4,67	4,67	0,1	0,47
SUBTOTAL N					0,47
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,42
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,48
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,9
VALOR OFERTADO	**$ 2,90**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 12 de 111**

RUBRO: Preparación de Fondo de Zanja, e=10cm **UNIDAD:** m2

DETALLE: 597018

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,2	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,2	0,64
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,7
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,14
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,84
VALOR OFERTADO	**$ 0,84**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 13 de 111**

RUBRO: Suministro y Tendido de cama de arena e=10cm **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5AD007

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,05	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	3,00	3,18	9,54	0,05	0,48
SUBTOTAL N					0,48
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Arena de Paute		m3	0,1	20	2
SUBTOTAL O					2
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,5
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,5
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3
VALOR OFERTADO	**$ 3,00**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 14 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm **UNIDAD:** ml

DETALLE: 5A3006

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,02	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,02	0,13
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,02	0,06
SUBTOTAL N					0,19
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material Lubricante		lb	0,05	0,6	0,03
Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D=63mm		m	1	2,04	2,04
SUBTOTAL O					2,07
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,27
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,45
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,72
VALOR OFERTADO	**$ 2,72**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3007

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,35	0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,35	1,13
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,35	1,11
SUBTOTAL N					2,24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material Lubricante		lb	0,1	0,6	0,06
Codo PVC U/E D=63mm 90grados		u	1	6,8	6,8
SUBTOTAL O					6,86
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,21
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,84
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,05
VALOR OFERTADO	**$ 11,05**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 45 grados **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3022

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,35	0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,35	1,13
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,35	1,11
SUBTOTAL N					2,24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material Lubricante		lb	0,1	0,6	0,06
Codo PVC U/E D=63mm 45 grados		u	1	6,5	6,5
SUBTOTAL O					6,56
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,91
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,78
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,69
VALOR OFERTADO	**$ 10,69**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 17 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Codo PVC U/E d=63 mm 22.5grad. **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3098

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,35	1,13
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,35	1,11
SUBTOTAL N					2,24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material Lubricante		lb	0,1	0,6	0,06
Codo PVC U/E D=63 mm 22.5 grad		u	1	6,5	6,5
SUBTOTAL O					6,56
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,1
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,82
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,92
VALOR OFERTADO	**$ 10,92**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 18 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tee HF d=63 mm **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3150

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,5	0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,5	1,61
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,5	1,59
SUBTOTAL N					3,2
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material Lubricante		lb	0,2	0,6	0,12
Tee HF D = 63mm		u	1	24,04	24,04
SUBTOTAL O					24,16
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	27,51
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	5,5
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	33,01
VALOR OFERTADO	**$ 33,01**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm **UNIDAD:** u

DETALLE: 540122

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08

MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
SUBTOTAL N					1,61

MATERIALES				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Union de Reparacion PVC U/E D=63 mm	u	1	5,54	5,54
Material Lubricante	lb	0,1	0,6	0,06
SUBTOTAL O				5,6

TRANSPORTE				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,46
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,75
VALOR OFERTADO	**$ 8,75**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Catastro de Agua Potable **UNIDAD:** Km

DETALLE: 580035

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	5	1,5
Equipo de topografia	1,00	2,5	2,5	5	12,5
Equipo de Computación	1,00	0,65	0,65	9,5	6,18
Vehículo liviano	1,00	3,75	3,75	5	18,75
SUBTOTAL M					38,93

MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	1	3,18
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	5	16,1
Dibujante 1	1,00	3,39	3,39	9,5	32,21
Topografo 2	1,00	3,57	3,57	4	14,28
Chofer Licencia Tipo E C1	1,00	4,67	4,67	5	23,35
SUBTOTAL N					89,12

MATERIALES				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hojas de papel tipo A1	u	2,00	0,13	0,26
Impresion de plano tipo A1	u	2,00	0,87	1,74
Disco compacto CD	u	1,00	0,8	0,8
Pintura para Exteriores	gl	0,10	11	1,1
Hojas de papel bond tipo A4	u	24,00	0,01	0,24
Fotocopiado hoja tipo A4	u	24,00	0,03	0,72
Folder	u	2,00	0,05	0,1
SUBTOTAL O				4,96

TRANSPORTE				
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P				0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	133,01
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	26,6
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	159,61
VALOR OFERTADO	**$ 159,61**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replantillo de Piedra, e=15 cm **UNIDAD:** m2

DETALLE: 508001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,5	0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,5	1,59
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,5	1,61
SUBTOTAL N					3,2
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Grava 3/4"		m3	0,04	17,5	0,7
Piedra de canto rodado		m3	0,18	17,5	3,15
SUBTOTAL O					3,85
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,2
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,44
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,64
VALOR OFERTADO	**$ 8,64**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado Recto (Dos usos) **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A2002

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,2	0,64
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,2	0,64
SUBTOTAL N					1,28
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m		u	2,00	1,2	2,4
Pingos		m	3,50	1,4	4,9
Tabla de encofrado		u	0,50	2	1
Clavos 2"		kg	1,00	1,98	1,98
SUBTOTAL O					10,28
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11,86
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,37
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	14,23
VALOR OFERTADO	**$ 14,23**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Colocacion Grava 3/4" **UNIDAD:** m3

DETALLE: 5AD005

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,5	0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,5	1,59
SUBTOTAL N					1,59
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Grava 3/4"		m3	1,00	17,5	17,5
SUBTOTAL O					17,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	19,24
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	3,85
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	23,09
VALOR OFERTADO	**$ 23,09**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón Simple 210 Kg/cm2 **UNIDAD:** m3

DETALLE: 506003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,2	0,36
Concretera de un Saco	1,00	2,3	2,3	1,2	2,76
Vibrador	1,00	1,38	1,38	1,2	1,66
SUBTOTAL M					4,78
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	6,00	3,18	19,08	1,2	22,9
Estructura Ocupacional D2	2,00	3,22	6,44	1,2	7,73
SUBTOTAL N					30,63
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,18	0,3	0,05
Arena de Paute		m3	0,60	20	12
Grava 3/4"		m3	0,60	17,5	10,5
Cemento Portland		kg	350,00	0,13	45,5
SUBTOTAL O					68,05
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	103,46
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	20,69
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	124,15
VALOR OFERTADO	**124,15**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tapa de Tool 1.20 x 1.20 m **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A0032

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	3	0,9
Soldadora	1,00	1	1	3	3
SUBTOTAL M					3,9
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	3	9,54
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	3	9,81
SUBTOTAL N					19,35
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Suelda 60/11		kg	0,20	2,64	0,53
Pintura Anticorrosiva		gl	0,13	10,5	1,31
Tool		m2	1,44	12	17,28
Candado 50mm		u	1,00	8	8
Angulo 1*1*1/8*6 (perfil L)		ml	4,80	1,4	6,72
bisagras de 1/2"		u	2,00	3,43	6,86
SUBTOTAL O					40,7
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	63,95
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	12,79
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	76,74
VALOR OFERTADO	**$ 76,74**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula de aire triple acción DN= 1" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540584

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,8	0,24
SUBTOTAL M					0,24
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,8	2,58
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,8	2,54
SUBTOTAL N					5,12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	1,00	1,45	1,45
Montura PE 63mm x 1"		u	1,00	3,45	3,45
Válvul a de aire triple acción DN=1"		u	1,00	135,62	135,62
SUBTOTAL O					140,52
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	145,88
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	29,18
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	175,06
VALOR OFERTADO	**$ 175,06**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 27 de 111

RUBRO: Sum - Ins. Neplo roscable PVC 1" L= 0.5 a 1.0 m **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3319

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,2	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,2	0,64
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,2	0,64
SUBTOTAL N					1,28
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	0,30	1,45	0,44
Neplo roscable PVC 1" L= 0.5 a 1.0 m		u	1,00	3	3
SUBTOTAL O					3,44
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,78
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,96
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,74
VALOR OFERTADO	**$ 5,74**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

Hoja 28 de 111

RUBRO: Sum - Ins. Válvula de bola 1/2 vuelta, D=1" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540613

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Válvula de bola 1/2 vuelta, D=1"		u	1,00	16,5	16,5
SUBTOTAL O					16,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	18,19
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	3,64
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	21,83
VALOR OFERTADO	**$ 21,83**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Unión PVC roscable 1" **UNIDAD:** u

DETALLE: 500046

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,15	0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,15	0,48
SUBTOTAL N					0,48
MATERIALES					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**	
Teflon	glb	0,10	1,45	0,15	
Unión PVC roscable 1"	u	1,00	0,27	0,27	
SUBTOTAL O				0,42	
TRANSPORTE					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**	
SUBTOTAL P				0	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,95
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,19
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,14
VALOR OFERTADO	**$ 1,14**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tapa de Tool 1.70 x 1.70 m **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A0033

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	3	0,9
Soldadora	1,00	1	1	3	3
SUBTOTAL M					3,9
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	3	9,54
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	3	9,81
SUBTOTAL N					19,35
MATERIALES					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**	
Suelda 60/11	kg	0,20	2,64	0,53	
Pintura Anticorrosiva	gl	0,13	10,5	1,31	
Tool	m2	2,89	12	34,68	
Candado 50mm	u	1,00	8	8	
Angulo 1*1*1/8*6 (perfil L)	ml	6,80	1,4	9,52	
bisagras de 1/2"	u	2,00	3,43	6,86	
SUBTOTAL O				60,9	
TRANSPORTE					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**	
SUBTOTAL P				0	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	84,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	16,83
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	100,98
VALOR OFERTADO	**$ 100,98**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 31 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Válvula de Compuerta HF D=63 mm **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3130

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,6	0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,6	1,93
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,6	1,91
SUBTOTAL N					3,84
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Valvula de Compuerta HF D = 63mm		u	1,00	82,5	82,5
SUBTOTAL O					82,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	86,52
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	17,3
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	103,82
VALOR OFERTADO	**$ 103,82**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 32 de 111**

RUBRO: Replanteo y Nivelación **UNIDAD:** m2

DETALLE: 597021

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,02	0,01
Equipo de topografia	1,00	2,5	2,5	0,02	0,05
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,02	0,06
Topografo 2	1,00	3,57	3,57	0,02	0,07
SUBTOTAL N					0,13
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m		u	0,06	1,2	0,07
Tabla de encofrado		u	0,10	2	0,2
Clavos 2"		kg	0,03	1,98	0,06
Albalux		kg	0,01	0,22	0
SUBTOTAL O					0,33
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,52
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,1
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,62
VALOR OFERTADO	**$ 0,62**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 33 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tapón PVC U/E D = 63mm **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3005

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,3	0,09
SUBTOTAL M					0,09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,3	0,97
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,3	0,95
SUBTOTAL N					1,92
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tapon PVC U/E, D=63mm		u	1,00	7,48	7,48
Material Lubricante		lb	0,10	0,6	0,06
SUBTOTAL O					7,54
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,55
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,91
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,46
VALOR OFERTADO	**$ 11,46**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 34 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Caja de Válvula de HA de 1x1x1m (incluye tapa de hierro Fundido D=600mm) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540616

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,55	0,17
Vibrador	1,00	1,38	1,38	0,018	0,02
SUBTOTAL M					0,19
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,55	1,75
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,55	1,77
SUBTOTAL N					3,52
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,09	0,3	0,03
Arena de Paute		m3	0,30	20	6
Grava 3/4"		m3	0,30	17,5	5,25
Cemento Portland		kg	175,00	0,13	22,75
Acero de Refuerzo		kg	9,00	1,1	9,9
Tapa de hierro fundido D=600mm (incluye marco D=700mm)		u	1,00	90	90
SUBTOTAL O					133,93
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	137,64
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	27,53
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	165,17
VALOR OFERTADO	**$ 165,17**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno Compactado de Zanja con mat. de Reposición **UNIDAD:** m3

DETALLE: 595007

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
Vibro-apisonador	1,00	3	3	0,25	0,75
SUBTOTAL M					0,83
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	4,00	3,18	12,72	0,25	3,18
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
SUBTOTAL N					3,99
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de reposición		m3	1,30	5,76	7,49
SUBTOTAL O					7,49
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
Trans.materiales		tn-km	10,4	0,35	3,64
SUBTOTAL P					3,64
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		15,95
			INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %		3,19
			OTROS INDIRECTOS: 0.00 %		0
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		19,14
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.			**VALOR OFERTADO**		**$ 19,14**

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Collarin HD D=63 mm x 1/2" (Importado) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540116

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,3	0,09
SUBTOTAL M					0,09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,3	0,97
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,3	0,95
SUBTOTAL N					1,92
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Collarin HD D = 63 mm x 1/2" (importado)		u	1,00	29,55	29,55
SUBTOTAL O					29,55
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0
			TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)		31,56
			INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %		6,31
			OTROS INDIRECTOS: 0.00 %		0
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		37,87
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.			**VALOR OFERTADO**		**$ 37,87**

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 37 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Toma de Incorporacion D=1/2" (Importado) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540482

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Toma de incorporacion 1/2" (importada)		u	1,00	10,67	10,67
Teflon		glb	0,25	1,45	0,36
SUBTOTAL O					11,03
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12,72
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,54
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15,26
VALOR OFERTADO	**$ 15,26**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 38 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tubo de Cobre D=1/2" Tipo K **UNIDAD:** m

DETALLE: 540219

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,08	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,08	0,26
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,08	0,25
SUBTOTAL N					0,51
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tubo de Cobre tipo "K" D = 1/2"		m	1,00	5,67	5,67
SUBTOTAL O					5,67
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,2
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,24
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,44
VALOR OFERTADO	**$ 7,44**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 39 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Unión Cobre a Cobre D=1/2" (Importado) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540221

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Union Cobre a Cobre D=1/2" (importado)		u	1,00	8,95	8,95
Teflon		glb	0,50	1,45	0,73
SUBTOTAL O					9,68
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	11,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,27
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	13,64
VALOR OFERTADO	**$ 13,64**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 40 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Unión Cobre HG D=1/2" (Importado) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540337

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Union Cobre HG D=1/2" (Importado)		u	1,00	5	5
Teflon		glb	0,40	1,45	0,58
SUBTOTAL O					5,58
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,27
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,45
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,72
VALOR OFERTADO	**$ 8,72**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Codo HG D=1/2" (Importado) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540177

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,1	0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,1	0,32
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,1	0,32
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Codo HG D=1/2" 90 grados (cachimbo)		u	1,00	0,45	0,45
Teflon		glb	0,10	1,45	0,15
SUBTOTAL O					0,6
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,27
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,25
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,52
VALOR OFERTADO	**$ 1,52**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Neplo HG 1/2" L= 2" a 4" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540406

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,2	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,2	0,64
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,2	0,64
SUBTOTAL N					1,28
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	0,30	1,45	0,44
Neplo HG 1/2"		u	1,00	0,5	0,5
SUBTOTAL O					0,94
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,28
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,46
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,74
VALOR OFERTADO	**$ 2,74**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 43 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Llave de Corte D=1/2" (Importado) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540388

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,2	0,06
SUBTOTAL M					0,06
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,2	0,64
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,2	0,64
SUBTOTAL N					1,28
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Llave de corte D=1/2" (Importado)		u	1,00	4,73	4,73
Teflon		glb	0,20	1,45	0,29
SUBTOTAL O					5,02
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,36
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,27
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,63
VALOR OFERTADO	**$ 7,63**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 44 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Caja de Vereda HF **UNIDAD:** u

DETALLE: 540186

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,55	0,17
Concretera de un Saco	1,00	2,3	2,3	0,018	0,04
Vibrador	1,00	1,38	1,38	0,018	0,02
SUBTOTAL M					0,23
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,55	1,75
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,55	1,77
SUBTOTAL N					3,52
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,003	0,3	0
Arena de Paute		m3	0,0096	20	0,19
Grava 3/4"		m3	0,0096	17,5	0,17
Caja de vereda HF		u	1,00	5,94	5,94
Cemento Portland		kg	5,61	0,13	0,73
SUBTOTAL O					7,03
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,78
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,16
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12,94
VALOR OFERTADO	**$ 12,94**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula Check D = 1/2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540407

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,15	0,05
SUBTOTAL M					0,05
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,15	0,48
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,15	0,48
SUBTOTAL N					0,96
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	0,50	1,45	0,73
Valvula Check 1/2"		u	1,00	7,32	7,32
SUBTOTAL O					8,05
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,06
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,81
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,87
VALOR OFERTADO	**$ 10,87**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula de Compuerta D=1 1/2". Tipo RED-WHITE (Japonesa) o similar **UNIDAD:** u

DETALLE: 540410

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,4	0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,4	1,29
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,4	1,27
SUBTOTAL N					2,56
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Valvula de Compuerta D=1 1/2" Tipo Red-White Japonesa		u	1,00	55	55
SUBTOTAL O					55
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	57,68
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	11,54
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	69,22
VALOR OFERTADO	**$ 69,22**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 47 de 111**

RUBRO: Suministro de Medidor de 1/2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 502032

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Medidor de 1/2"		u	1,00	26,29	26,29
SUBTOTAL O					26,29
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	26,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	5,26
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	31,55
VALOR OFERTADO	**$ 31,55**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 48 de 111**

RUBRO: Instalación de Medidor D= 1/2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 502018

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,75	0,23
SUBTOTAL M					0,23
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,75	2,42
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,75	2,39
SUBTOTAL N					4,81
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	0,40	1,45	0,58
SUBTOTAL O					0,58
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,62
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,74
VALOR OFERTADO	**$ 6,74**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 49 de 111**

RUBRO: Suministro de Caja de Medidor de 50 x 30 cm **UNIDAD:** u

DETALLE: 502031

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Caja para medidor de 50 x 30 cm		u	1,00	15	15
SUBTOTAL O					15
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	3
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	18
VALOR OFERTADO	**$ 18,00**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 50 de 111**

RUBRO: Instalación, Caja de Medidor 50 x 30 cm (fijación con suelda) **UNIDAD:** u

DETALLE: 502030

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Punto de Suelda para Fijación de Caja de Medidor		pto	6,00	0,77	4,62
SUBTOTAL O					4,62
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,62
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,92
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,54
VALOR OFERTADO	**$ 5,54**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 51 de 111**

RUBRO: Ficha EMAPAL para Domiciliaria de Agua Potable y Alcantarillado **UNIDAD:** u

DETALLE: 580034

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Equipo de Computación	1,00	0,65	0,65	0,25	0,16
SUBTOTAL M					0,16
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Dibujante 1	1,00	3,39	3,39	0,25	0,85
SUBTOTAL N					0,85
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Hojas de papel bond tipo A4		u	1,00	0,01	0,01
Cartucho de tinta		u	0,001	10	0,01
SUBTOTAL O					0,02
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,21
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,24
VALOR OFERTADO	**$ 1,24**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 52 de 111**

RUBRO: Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m **UNIDAD:** m3

DETALLE: 592008

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,9	0,57
SUBTOTAL M					0,57
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	1,9	12,08
SUBTOTAL N					12,08
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	12,65
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,53
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	15,18
VALOR OFERTADO	**$ 15,18**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 2 - 4 m de profundidad **UNIDAD:** m3

DETALLE: 598002

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,095	0,03
Retroexcavadora 60 HP	1,00	25	25	0,095	2,38
SUBTOTAL M					2,41
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,095	0,6
Estructura Ocupacional C1 G1	1,00	3,57	3,57	0,095	0,34
SUBTOTAL N					0,94
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,35
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,67
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,02
VALOR OFERTADO	**$ 4,02**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Relleno Compactado de Zanja con mat. de Base Clase 1 **UNIDAD:** m3

DETALLE: 595004

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,15	0,05
Vibro-apisonador	1,00	3	3	0,15	0,45
SUBTOTAL M					0,5
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	3,00	3,18	9,54	0,15	1,43
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,15	0,48
SUBTOTAL N					1,91
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Material de Base Clase 1		m3	1,30	15,05	19,57
SUBTOTAL O					19,57
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	21,98
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	4,4
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	26,38
VALOR OFERTADO	**$ 26,38**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Entibado Discontínuo de Paredes de zanja **UNIDAD:** m2

DETALLE: 596003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m		u	0,22	1,2	0,26
Pingos		m	0,40	1,4	0,56
Tablón de eucalipto		u	0,22	6	1,32
Clavos 3"		lb	0,10	0,8	0,08
SUBTOTAL O					2,22
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,91
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,78
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,69
VALOR OFERTADO	**$ 4,69**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replantillo de Hormigón Simple, e=5cm f"c=140kg/cm2 **UNIDAD:** m2

DETALLE: 508005

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,1	0,33
Concretera de un Saco	1,00	2,3	2,3	1	2,3
Vibrador	1,00	1,38	1,38	1	1,38
SUBTOTAL M					4,01
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	6,00	3,18	19,08	1,1	20,99
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	1,1	3,54
SUBTOTAL N					24,53
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,001	0,3	0
Arena de Paute		m3	0,03	20	0,6
Grava 3/4"		m3	0,045	17,5	0,79
Cemento Portland		kg	13,50	0,13	1,76
SUBTOTAL O					3,15
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	31,69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	6,34
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	38,03
VALOR OFERTADO	**$ 38,03**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Acero de Refuerzo fy=4200kg/cm2 (incluye corte y doblado) **UNIDAD:** kg

DETALLE: 5A0001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,03	0,01
Cortadora de Hierro	1,00	0,7	0,7	0,03	0,02
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,03	0,19
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,03	0,1
SUBTOTAL N					0,29
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Acero de Refuerzo		kg	1,10	1,1	1,21
Alambre de amarre # 18		kg	0,15	1,1	0,17
SUBTOTAL O					1,38
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,7
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,34
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,04
VALOR OFERTADO	**$ 2,04**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón Simple 300 kg/cm2 con acelerante **UNIDAD:** m3

DETALLE: 506006

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,2	0,36
Concretera de un Saco	1,00	2,3	2,3	1,2	2,76
Vibrador	1,00	1,38	1,38	1,2	1,66
SUBTOTAL M					4,78
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	6,00	3,18	19,08	1,2	22,9
Estructura Ocupacional D2	2,00	3,22	6,44	1,2	7,73
SUBTOTAL N					30,63
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,18	0,3	0,05
Arena de Paute		m3	0,61	20	12,2
Grava 3/4"		m3	0,73	17,5	12,78
Aditivo acelerante		kg	4,10	2	8,2
Cemento Portland		kg	410,00	0,13	53,3
SUBTOTAL O					86,53
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	121,94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	24,39
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	146,33
VALOR OFERTADO	**$ 146,33**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 59 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Brocal de Hormigón para Pozo de Revisión. Incluye Tapa 700mm **UNIDAD:** u

DETALLE: 503003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,02	0,31
SUBTOTAL M					0,31
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	3,00	3,18	9,54	1,06	10,11
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	1,02	3,28
SUBTOTAL N					13,39
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,003	0,3	0
Arena de Paute		m3	0,016	20	0,32
Cemento Portland		kg	8,25	0,13	1,07
Tapa de Ho. Ao. con cerco metálico D = 700mm		u	1,00	42,5	42,5
Brocal para pozo de revisión para tapa h=20 cm D = 700mm		u	1,00	42,5	42,5
SUBTOTAL O					86,39
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	100,09
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	20,02
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	120,11
VALOR OFERTADO	**$ 120,11**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 60 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Válvula Compuerta BB, DN=2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540505

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,7	0,21
SUBTOTAL M					0,21
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,8	5,09
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	0,8	2,62
SUBTOTAL N					7,71
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Válvula Compuerta BB, DN=2"		u	1,00	165,26	165,26
Empaque 2"		u	2,00	1,33	2,66
Pernos 5/8" x 3" (incl. dos arandela y tuerca)		u	16,00	1,19	19,04
Tuercas 5/8"		u	16,00	0,35	5,6
SUBTOTAL O					192,56
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	200,48
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	40,1
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	240,58
VALOR OFERTADO	**$ 240,58**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Filtro HD BB, DN=2", limpieza manual **UNIDAD:** u

DETALLE: 540509

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,8	0,24
SUBTOTAL M					0,24
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,8	5,09
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	0,8	2,62
SUBTOTAL N					7,71
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Filtro HD BB, DN=2"		u	1,00	259	259
Empaque 2"		u	1,00	1,33	1,33
Pernos 5/8" x 3" (incl. dos arandela y tuerca)		u	8,00	1,19	9,52
Tuercas 5/8"		u	8,00	0,35	2,8
SUBTOTAL O					272,65
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	280,6
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	56,12
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	336,72
VALOR OFERTADO	**$ 336,72**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula Reductora de Presión HD BB, DN=2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540515

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	1	6,36
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	1	3,27
SUBTOTAL N					9,63
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Válvula Reductora de Presión HD BB, DN=2"		u	1,00	1438,5	1438,5
Pernos 5/8" x 3" (incl. dos arandela y tuerca)		u	8,00	1,19	9,52
Anillo de presión 5/8"		u	8,00	0,63	5,04
Anillo plano 5/8"		u	8,00	0,63	5,04
Empaque D=2"		u	1,00	1,33	1,33
Tuercas 5/8"		u	8,00	0,35	2,8
SUBTOTAL O					1462,23
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1472,16
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	294,43
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1766,59
VALOR OFERTADO	**$ 1.766,59**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula de aire triple acción DN= 2" Montura PE 110x2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540572

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,6	0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,6	1,93
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,6	1,91
SUBTOTAL N					3,84
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Válvula de aire triple acción DN= 2"		u	1,00	210,54	210,54
Montura PE 110x2"		u	1,00	8,97	8,97
SUBTOTAL O					219,51
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	223,53
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	44,71
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	268,24
VALOR OFERTADO	**$ 268,24**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Tramo Corto HF BL D=2" L=0.3m **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3196

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tramo corto HF BL D=2" L=0.3m		u	1,00	67,5	67,5
SUBTOTAL O					67,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	69,19
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	13,84
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	83,03
VALOR OFERTADO	**$ 83,03**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Collarín Bronce D=63 mm x 2" (Importado) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540641

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,3	0,09
SUBTOTAL M					0,09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,3	0,97
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,3	0,95
SUBTOTAL N					1,92
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Collarín Bronce D=63 mm x 2" (Importado)		u	1,00	14,73	14,73
SUBTOTAL O					14,73
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			16,74
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %			3,35
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			20,09
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**$ 20,09**

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Union Gibault Simétrica D=63mm **UNIDAD:** u

DETALLE: 540640

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,3	0,09
SUBTOTAL M					0,09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,3	0,97
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,3	0,95
SUBTOTAL N					1,92
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Unión Gibault Simétrica D=63mm		u	1,00	27,5	27,5
SUBTOTAL O					27,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			29,51
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %			5,9
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			35,41
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**$ 35,41**

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 67 de 111**

RUBRO: Puerta Metalica **UNIDAD:** u

DETALLE: 57001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
Soldadora	1,00	1	1	1	1
SUBTOTAL M					1,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	5	15,9
Estructura Ocupacional C1_Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1,00	3,57	3,57	5	17,85
SUBTOTAL N					33,75
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Puerta metálica de Tool		m2	2,00	50	100
SUBTOTAL O					100
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	135,05
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	27,01
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	162,06
VALOR OFERTADO	**$ 162,06**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 68 de 111**

RUBRO: Ventana metálica 1.5 x 0.5 m **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A7020

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	2	0,6
Soldadora	1,00	1	1	2	2
SUBTOTAL M					2,6
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	2	6,36
Estructura Ocupacional C1_Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1,00	3,57	3,57	2	7,14
SUBTOTAL N					13,5
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Ventana metal		m2	0,75	125,52	94,14
SUBTOTAL O					94,14
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	110,24
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	22,05
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	132,29
VALOR OFERTADO	**$ 132,29**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Mamposteria de Ladrillo **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A6001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,6	3,82
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,6	1,93
SUBTOTAL N					5,75
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,01	0,3	0
Arena de Paute		m3	0,02	20	0,4
Cemento Portland		kg	10,30	0,13	1,34
Ladrillo comun e=15 cm		u	33,00	0,28	9,24
SUBTOTAL O					10,98
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	17,03
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	3,41
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	20,44
VALOR OFERTADO	**$ 20,44**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Tubería PVC D=110mm de drenaje **UNIDAD:** m

DETALLE: 599009

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,3	0,09
SUBTOTAL M					0,09
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,3	0,95
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,3	0,97
SUBTOTAL N					1,92
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Polipega		gl	0,02	48,84	0,98
Tubería PVC Drenaje D=110mm		m	1,00	4,76	4,76
SUBTOTAL O					5,74
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,55
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9,3
VALOR OFERTADO	**$ 9,30**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Geotextil No Tejido NT 1000 **UNIDAD:** m2

DETALLE: 599011

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,1	0,32
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,1	0,32
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Geotextil No Tejido		m2	1,00	3	3
SUBTOTAL O					3
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,64
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,73
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,37
VALOR OFERTADO	**$ 4,37**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula Check 63 mm (USA) **UNIDAD:** u

DETALLE: 540586

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,8	0,24
SUBTOTAL M					0,24
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,8	2,58
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,8	2,54
SUBTOTAL N					5,12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	1,00	1,45	1,45
Válvula Check 63 mm (USA)		u	1,00	76	76
Adaptador Macho PVC 63mm x 2"		u	2,00	1,1	2,2
SUBTOTAL O					79,65
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	85,01
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	17
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	102,01
VALOR OFERTADO	**$ 102,01**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 73 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tablero de Bombas y Válvulas (TBV) (incluye recableado de Tablero PLC) **UNIDAD:** u

DETALLE: 517015

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	56	16,8
Equipo de Computación	1,00	0,65	0,65	32	20,8
SUBTOTAL M					37,6
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	56	180,32
Estructura Ocupacional C1_Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1,00	3,57	3,57	56	199,92
SUBTOTAL N					380,24
MATERIALES					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**	
Pulsador Rojo de Hongo 40mm	u	1,00	18,71	18,71	
Descargador de sobretensiones unipolar de montaje en riel din	u	1,00	116	116	
Accesorios Varios	glb	10,00	2	20	
Riel Din	u	1,00	2,96	2,96	
Terminal Talon para clabe AWG #6 para tierra	u	1,00	0,26	0,26	
Terminal puntera para clabe AWG # 18 para tierra	u	160,00	0,04	6,4	
Cable AWG # 12 flexible para tablero (amarillo)	m	300,00	0,36	108	
SUBTOTAL O				272,33	
TRANSPORTE					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**	
SUBTOTAL P				0	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	690,17
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	138,03
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	828,2
VALOR OFERTADO	**$ 828,20**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 74 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Bomba 1 1/2 HP centrifuga **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3350

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,50	3,22	4,83	1	4,83
Estructura Ocupacional C3	2,50	3,27	8,18	1	8,18
SUBTOTAL N					13,01
MATERIALES					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**	
Presillas 1/2 "	u	1,00	0,3	0,3	
Válvula + canastilla	u	1,00	19	19	
Presilla 3/4"	u	3,00	0,45	1,35	
Adaptador	u	1,00	1,2	1,2	
Reductor 3/4" a 1/2 " (Rosca)	u	1,00	0,35	0,35	
Bomba 1 1/2 HP	u	1	491,18	491,18	
SUBTOTAL O				513,38	
TRANSPORTE					
Descripción	**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**	
SUBTOTAL P				0	

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	526,69
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	105,34
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	632,03
VALOR OFERTADO	**$ 632,03**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Manometro de glicerina **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3211

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,025	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,4	1,29
SUBTOTAL N					1,29
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	0,20	1,45	0,29
Manómetro de glicerina		u	1,00	30	30
SUBTOTAL O					30,29
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	31,59
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	6,32
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	37,91
VALOR OFERTADO	**$ 37,91**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Adaptador Macho PVC 63mm x 2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3230

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,35	0,11
SUBTOTAL M					0,11
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	0,20	3,22	0,64	0,35	0,23
Estructura Ocupacional E2	0,40	3,18	1,27	0,35	0,45
SUBTOTAL N					0,68
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	1,00	1,45	1,45
Adaptador Macho PVC 63mm x 2"		u	1,00	1,1	1,1
SUBTOTAL O					2,55
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,34
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,67
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,01
VALOR OFERTADO	**$ 4,01**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 77 de 111**

RUBRO: Inst. Tubo Roscable 2" **UNIDAD:** m

DETALLE: 540634

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,02	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,02	0,06
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,02	0,06
SUBTOTAL N					0,12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,13
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,03
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,16
VALOR OFERTADO	**$ 0,16**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 78 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Nudo Universal HG D=2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 540642

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,25	0,08
SUBTOTAL M					0,08
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
SUBTOTAL N					1,61
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Nudo Universal HG D=2"		u	1,00	0,85	0,85
Teflon		glb	0,20	1,45	0,29
SUBTOTAL O					1,14
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,83
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,57
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	3,4
VALOR OFERTADO	**$ 3,40**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 79 de 111**

RUBRO: Ins. Tubo Roscable 2" **UNIDAD:** m

DETALLE: 540638

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,02	0,01
SUBTOTAL M					0,01
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,02	0,06
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,02	0,06
SUBTOTAL N					0,12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
SUBTOTAL O					0
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,13
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,03
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,16
VALOR OFERTADO	**$ 0,16**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 80 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tanque PVC 5000 L **UNIDAD:** u

DETALLE: 514021

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
Wincha	1,00	50	50	1	50
SUBTOTAL M					50,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	3,00	3,18	9,54	1	9,54
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	1	3,22
SUBTOTAL N					12,76
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tanque PVC 5000 L		u	1,00	956,26	956,26
SUBTOTAL O					956,26
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1019,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	203,86
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1223,18
VALOR OFERTADO	**$ 1.223,18**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula Flotadora 2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3024

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,5	3,18
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,5	1,61
SUBTOTAL N					4,79
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	0,05	1,45	0,07
Valvula Flotadora 2"		u	1,00	77,7	77,7
SUBTOTAL O					77,77
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	82,86
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	16,57
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	99,43
VALOR OFERTADO	**$ 99,43**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón Ciclópeo 60% HS y 40% piedra **UNIDAD:** m3

DETALLE: 506009

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,48	0,44
Concretera de un Saco	1,00	2,3	2,3	0,91	2,09
Vibrador	1,00	1,38	1,38	0,91	1,26
SUBTOTAL M					3,79
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	4,00	3,18	12,72	1,48	18,83
Estructura Ocupacional D2	2,00	3,22	6,44	1,48	9,53
SUBTOTAL N					28,36
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,17	0,3	0,05
Arena de Paute		m3	0,39	20	7,8
Grava 3/4"		m3	0,39	17,5	6,83
Piedra de canto rodado		m3	0,45	17,5	7,88
Cemento Portland		kg	227,50	0,13	29,58
SUBTOTAL O					52,14
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	84,29
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	16,86
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	101,15
VALOR OFERTADO	**$ 101,15**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Enlucido con Mortero 1:3 **UNIDAD:** m2

DETALLE: 507001

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	2,00	0,3	0,6	0,66	0,4
SUBTOTAL M					0,4
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,66	2,1
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,66	2,13
SUBTOTAL N					4,23
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,005	0,3	0
Arena de Paute		m3	0,025	20	0,5
Cemento Portland		kg	13,90	0,13	1,81
SUBTOTAL O					2,31
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,94
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,39
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,33
VALOR OFERTADO	**$ 8,33**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Cerramiento incluye malla 50 x 10 (h=1.50m) y tubo galvanizado d=3/4" x 6m **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A5013

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,4	0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,4	1,27
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,4	1,29
SUBTOTAL N					2,56
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tubo galvanizado d=3/4" x 6m		m	1,10	2,2	2,42
Malla de cerramiento 50x10 H=1.50		m2	1,00	4,92	4,92
SUBTOTAL O					7,34
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,02
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12,02
VALOR OFERTADO	**$ 12,02**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Puerta para cerramiento **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A7019

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Soldadora	1,00	1	1	1,8	1,8
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,8	0,54
SUBTOTAL M					2,34
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	1,8	5,8
Estructura Ocupacional C1_Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1,00	3,57	3,57	1,8	6,43
SUBTOTAL N					12,23
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Suelda 60/11		kg	0,30	2,64	0,79
Malla Hexagonal 5/8" H=1 m		m	0,50	1,41	0,71
Tubo galvanizado d=2" x 6m		u	0,75	38,86	29,15
Tool		m2	0,50	12	6
Pintura Anticorrosiva		gl	0,20	10,5	2,1
SUBTOTAL O					38,75
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	53,32
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	10,66
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	63,98
VALOR OFERTADO	**$ 63,98**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Malla Electrosoldada R188, 15x15x6mm **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A0007

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,08	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,08	0,25
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,08	0,26
SUBTOTAL N					0,51
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Malla Electrosoldada R188, 15x15x6mm		m	1,00	3,4	3,4
SUBTOTAL O					3,4
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,93
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,79
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,72
VALOR OFERTADO	**$ 4,72**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 87 de 111**

RUBRO: Malla Hexagonal 5/8" H=1.0 m **UNIDAD:** m

DETALLE: 5A7002

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	0,40	3,18	1,27	1	1,27
Estructura Ocupacional D2	0,20	3,22	0,64	1	0,64
SUBTOTAL N					1,91
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Alambre de amarre # 18		kg	0,03	1,1	0,03
Malla Hexagonal 5/8" H=1 m		m	1,00	1,41	1,41
SUBTOTAL O					1,44
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	3,65
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,73
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,38
VALOR OFERTADO	**$ 4,38**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 88 de 111**

RUBRO: Enlucido con Mortero 1:2 **UNIDAD:** m2

DETALLE: 507005

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	2,00	0,3	0,6	0,66	0,4
SUBTOTAL M					0,4
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,66	2,1
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,66	2,13
SUBTOTAL N					4,23
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,005	0,3	0
Arena de Paute		m3	0,025	20	0,5
Cemento Portland		kg	18,75	0,13	2,44
SUBTOTAL O					2,94
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,57
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,51
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	9,08
VALOR OFERTADO	**$ 9,08**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado Curvo, con retirado de cofres, madera triplex **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A2005

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,9	0,27
SUBTOTAL M					0,27
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,9	2,9
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,9	2,86
SUBTOTAL N					5,76
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m		u	1,20	1,2	1,44
Pingos		m	3,50	1,4	4,9
Clavos 2"		kg	0,20	1,98	0,4
Tabla triplex e=4mm 1.22*2.44		u	0,40	9,19	3,68
SUBTOTAL O					10,42
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16,45
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	3,29
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	19,74
VALOR OFERTADO	**$ 19,74**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Mortero Cemento:Arena 1:2 **UNIDAD:** m3

DETALLE: 504003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	5,00	3,18	15,9	1	15,9
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	1	3,22
SUBTOTAL N					19,12
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,20	0,3	0,06
Arena de Paute		m3	1,00	20	20
Cemento Portland		kg	730,00	0,13	94,9
SUBTOTAL O					114,96
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	134,38
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	26,88
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	161,26
VALOR OFERTADO	**$ 161,26**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Malla de Cerramiento 50*15 H=1.50m **UNIDAD:** m2

DETALLE: 500044

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,1	0,03
SUBTOTAL M					0,03
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,1	0,32
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,1	0,32
SUBTOTAL N					0,64
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Malla de Cerramiento 50*12 H=1.50m		u	1,00	3,72	3,72
SUBTOTAL O					3,72
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,39
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,88
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	5,27
VALOR OFERTADO	**$ 5,27**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Encofrado Cupula (Ferrocemento) **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A2004

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,6	3,82
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,6	1,93
SUBTOTAL N					5,75
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m		u	4,00	1,2	4,8
Clavos 2"		kg	0,30	1,98	0,59
Madera Contrachapada 5.5 mm		u	0,17	11,34	1,93
SUBTOTAL O					7,32
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	13,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,67
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	16,04
VALOR OFERTADO	**$ 16,04**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 93 de 111**

RUBRO: Alambre Galvanizado **UNIDAD:** kg

DETALLE: 5A0003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,05	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,05	0,16
SUBTOTAL N					0,16
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Alambre Galvanizado		kg	1,00	2,2	2,2
SUBTOTAL O					2,2
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	2,38
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,48
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	2,86
VALOR OFERTADO	**$ 2,86**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 94 de 111**

RUBRO: Tapa de Tool 0.80 * 0.80 **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A0005

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	3	0,9
Soldadora	1,00	1	1	3	3
SUBTOTAL M					3,9
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	3	9,54
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	3	9,81
SUBTOTAL N					19,35
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Suelda 60/11		kg	0,20	2,64	0,53
Tool		m2	1,00	12	12
SUBTOTAL O					12,53
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	35,78
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	7,16
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	42,94
VALOR OFERTADO	**$ 42,94**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pintura impemeabilizante para exteriores **UNIDAD:** m2

DETALLE: 511009

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	2,00	0,3	0,6	0,02	0,01
Taladro de Mezcla	1,00	0,5	0,5	0,5	0,25
SUBTOTAL M					0,26
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,25	0,8
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,25	0,81
Estructura Ocupacional C1_Maestro mayor en ejecución de obras civiles	1,00	3,57	3,57	0,25	0,89
SUBTOTAL N					2,5
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Pintura acrilica para exteriores		kg	2,00	3,05	6,1
SUBTOTAL O					6,1
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	8,86
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,77
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	10,63
VALOR OFERTADO	**$ 10,63**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Válvula de Compuerta D = 2" Tipo RED-WHITE (Japonesa) o similar **UNIDAD:** u

DETALLE: 540556

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,6	0,18
SUBTOTAL M					0,18
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,6	1,93
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,6	1,91
SUBTOTAL N					3,84
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Valvula de Compuerta D = 2" Tipo Red-White Japonesa		u	1,00	69	69
SUBTOTAL O					69
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	73,02
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	14,6
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	87,62
VALOR OFERTADO	**$ 87,62**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 97 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tramo Corto HG 2" **UNIDAD:** m

DETALLE: 5A3011

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	0,50	3,18	1,59	1	1,59
Estructura Ocupacional C3	0,20	3,27	0,65	1	0,65
SUBTOTAL N					2,24
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tramo corto HG 2"		m	1,00	7,5	7,5
SUBTOTAL O					7,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	10,04
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	2,01
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	12,05
VALOR OFERTADO	**$ 12,05**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 98 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Unión Universal HG 2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3012

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	0,25	3,22	0,81	1	0,81
Estructura Ocupacional E2	0,50	3,18	1,59	1	1,59
SUBTOTAL N					2,4
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	1,00	1,45	1,45
Union Universal HG 2"		u	1,00	5,6	5,6
SUBTOTAL O					7,05
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	9,75
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,95
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	11,7
VALOR OFERTADO	**$ 11,70**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 99 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Tee HG 2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3015

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,4	0,12
SUBTOTAL M					0,12
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,3	0,97
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	0,4	1,31
SUBTOTAL N					2,28
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	0,05	1,45	0,07
Tee HG 2"		u	1,00	2,05	2,05
SUBTOTAL O					2,12
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			4,52
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %			0,9
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			5,42
		VALOR OFERTADO			**$ 5,42**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 100 de 111**

RUBRO: Sum - Ins. Neplo HG 2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3013

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	0,25	3,22	0,81	1	0,81
Estructura Ocupacional E2	0,50	3,18	1,59	1	1,59
SUBTOTAL N					2,4
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Teflon		glb	1,00	1,45	1,45
Neplo HG 2"		u	1,00	2,05	2,05
SUBTOTAL O					3,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,2
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %			1,24
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			7,44
		VALOR OFERTADO			**$ 7,44**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Codo HG 2" x 90 grados **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A3016

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional D2	0,20	3,22	0,64	1	0,64
Estructura Ocupacional E2	0,40	3,18	1,27	1	1,27
SUBTOTAL N					1,91
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Codo HG D=2" 90 grados		u	1,00	4,5	4,5
SUBTOTAL O					4,5
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			6,71
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %			1,34
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			8,05
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**$ 8,05**

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Ins. Adaptador P/tanque PVC 2" **UNIDAD:** u

DETALLE: 500045

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1	0,3
SUBTOTAL M					0,3
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,1	0,32
SUBTOTAL N					0,32
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Adaptador P/tanque PVC 2"		u	1,00	7	7
SUBTOTAL O					7
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0
		TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)			7,62
		INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %			1,52
		OTROS INDIRECTOS: 0.00 %			0
		COSTO TOTAL DEL RUBRO			9,14
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.		**VALOR OFERTADO**			**$ 9,14**

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Replantillo de Piedra, e=10 cm **UNIDAD:** m2

DETALLE: 508003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,5	0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,5	1,59
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,5	1,61
SUBTOTAL N					3,2
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Grava 3/4"		m3	0,04	17,5	0,7
Piedra de canto rodado		m3	0,12	17,5	2,1
SUBTOTAL O					2,8
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,15
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,23
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,38
VALOR OFERTADO	**$ 7,38**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Hormigón Simple 180 Kg/cm2 **UNIDAD:** m3

DETALLE: 506007

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	1,2	0,36
Concretera de un Saco	1,00	2,3	2,3	1,2	2,76
Vibrador	1,00	1,38	1,38	1,2	1,66
SUBTOTAL M					4,78
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	6,00	3,18	19,08	1,2	22,9
Estructura Ocupacional D2	2,00	3,22	6,44	1,2	7,73
SUBTOTAL N					30,63
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,172	0,3	0,05
Arena de Paute		m3	0,55	20	11
Grava 3/4"		m3	0,74	17,5	12,95
Cemento Portland		kg	320,00	0,13	41,6
SUBTOTAL O					65,6
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	101,01
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	20,2
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	121,21
VALOR OFERTADO	**$ 121,21**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Sum - Colocación de Bloque Alivianado 40x20x15 cm **UNIDAD:** m2

DETALLE: 5A6004

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,1	0,64
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,05	0,16
SUBTOTAL N					0,8
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Bloque concreto 15x20x40		u	13,00	0,4	5,2
SUBTOTAL O					5,2
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,2
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,2
VALOR OFERTADO	**$ 7,20**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Tapa de Tool 1.00 x 1.00 m **UNIDAD:** u

DETALLE: 5A0031

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	3	0,9
Soldadora	1,00	1	1	3	3
SUBTOTAL M					3,9
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	3	9,54
Estructura Ocupacional C3	1,00	3,27	3,27	3	9,81
SUBTOTAL N					19,35
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Suelda 60/11		kg	0,20	2,64	0,53
Pintura Anticorrosiva		gl	0,125	10,5	1,31
Tool		m2	1,00	12	12
Candado 50mm		u	1,00	8	8
Angulo 1*1*1/8*6 (perfil L)		ml	4,00	1,4	5,6
bisagras de 1/2"		u	2,00	3,43	6,86
SUBTOTAL O					34,3
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	57,55
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	11,51
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	69,06
VALOR OFERTADO	**$ 69,06**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 107 de 111**

RUBRO: Valla Metálica de Advertencia de Obras y Desvio **UNIDAD:** u

DETALLE: 593003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL N					0
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Valla Metálica de Advertencia 1.22 x 0.70 m		u	1,00	80	80
SUBTOTAL O					80
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	80
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	16
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	96
VALOR OFERTADO	**$ 96,00**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 108 de 111**

RUBRO: Señalización con Cinta **UNIDAD:** m

DETALLE: 593003

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
SUBTOTAL M					0
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,01	0,06
SUBTOTAL N					0,06
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Cinta plástica de señalización		m	1,00	0,31	0,31
SUBTOTAL O					0,31
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,37
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,07
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,44
VALOR OFERTADO	**$ 0,44**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 109 de 111**

RUBRO: Señalización con Malla Plastica (3 usos) **UNIDAD:** m

DETALLE: 593030

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,05	0,02
SUBTOTAL M					0,02
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	2,00	3,18	6,36	0,01	0,06
SUBTOTAL N					0,06
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Malla plástica de señalización		m	0,333	3,55	1,18
SUBTOTAL O					1,18
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	1,26
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,25
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1,51
VALOR OFERTADO	**$ 1,51**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS **Hoja 110 de 111**

RUBRO: Parante de Madera con Base de Hormigón (2usos) **UNIDAD:** u

DETALLE: 593004

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,5	0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,5	1,59
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,5	1,59
SUBTOTAL N					3,18
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Agua		m3	0,0015	0,3	0
Arena de Paute		m3	0,0047	20	0,09
Grava 3/4"		m3	0,0063	17,5	0,11
Pintura Esmalte		gl	0,0025	13,8	0,03
Pingos		m	0,50	1,4	0,7
Tabla de encofrado		u	0,165	2	0,33
Clavos 2"		kg	0,12	1,98	0,24
Cemento Portland		kg	2,72	0,13	0,35
SUBTOTAL O					1,85
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,18
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	1,04
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,22
VALOR OFERTADO	**$ 6,22**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

NOMBRE DEL OFERENTE: Cornelio Beltrán Pesantez convenio EMAPAL-EP

PROYECTO: Diseño del sistema de distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues.

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: Pasos Peatonales con cantonera (5usos) **UNIDAD:** u

DETALLE: 593029

EQUIPOS					
Descripción	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Herramienta menor	1,00	0,3	0,3	0,5	0,15
SUBTOTAL M					0,15
MANO DE OBRA					
Descripción	**Cantidad**	**Jornal/HR**	**Costo Hora**	**Rendimiento**	**Costo**
Estructura Ocupacional E2	1,00	3,18	3,18	0,5	1,59
Estructura Ocupacional D2	1,00	3,22	3,22	0,5	1,61
SUBTOTAL N					3,2
MATERIALES					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Precio Unit.**	**Costo**
Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m		u	0,20	1,2	0,24
Clavos 3"		lb	0,30	0,8	0,24
Cantonera de eucalipto		u	0,20	1,5	0,3
SUBTOTAL O					0,78
TRANSPORTE					
Descripción		**Unidad**	**Cantidad**	**Tarifa**	**Costo**
SUBTOTAL P					0

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,13
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20.00 %	0,83
OTROS INDIRECTOS: 0.00 %	0
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,96
VALOR OFERTADO	**$ 4,96**

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

miércoles, 2 de septiembre de 2015

Anexo 7. Especificaciones técnicas

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE, MEDIANTE BOMBEO, PARA LA COMUNIDAD DE GUARANGOS CHICO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE POROTOS DEL CANTÓN AZOGUES

1. NORMAS GENERALES

1.1.- APLICACIÓN.

Las presentes Especificaciones Técnicas norman la ejecución del Proyecto de construcción del sistema distribución de agua potable, mediante bombeo, para la comunidad de Guarangos Chico de la parroquia San Miguel de Porotos del cantón Azogues

Las especificaciones técnicas ambientales, de obras civiles y de materiales, en su conjunto, se aplican para la ejecución de las obras materia del objeto del contrato y descritas en los documentos técnicos y por tanto son partes fundamentales del contrato de obra.

El objetivo fundamental de las especificaciones es que las obras contempladas en este proyecto sean ejecutadas y cuidando de sobremanera el entorno social y natural, cumpliendo las mejores prácticas de la ingeniería, empleando los materiales y equipos de calidad que cumplan con los requisitos señalados en este documento, a un costo razonable para el contratante y que el Contratista reciba un precio justo por tales trabajos.

1.2.- DEFINICIÓN DE TÉRMINOS Y ABREVIATURAS.

1.2.1.- Obra.

Lo definido en el contrato de ejecución de obra como "objeto del contrato" que se describe en los documentos técnicos bajo el título de: Descripción del Proyecto, cuya ejecución obliga y compromete el Contratista, y que debe ser realizado de acuerdo con los diseños y especificaciones técnicas del proyecto.

1.2.2.- Proyecto.

Proyecto es el conjunto de documentos que describen y definen la obra, de acuerdo a los cuales deberá ejecutarse la misma. El proyecto es el conjunto de planos, especificaciones técnicas, presupuesto, normas y recomendaciones.

1.2.3.- Planos.

Dibujos o reproducciones de los dibujos u otros medios de expresión gráfica del proyecto en donde se consignan la localización, las formas, dimensiones, detalles constructivos y en general todas las características necesarias para la ejecución de la obra.

1.2.4.- Especificaciones.

Conjunto de normas, disposiciones, requisitos condiciones e instrucciones, formas de control de calidad, mediciones, formas de pago, etc. que se establecen y describen para los diferentes rubros de trabajo, para la contratación y ejecución de una obra, a las cuales debe sujetarse estrictamente el Contratista.

1.2.5.- Contratista.

Persona o personas, naturales o jurídicas, pública o privada que mediante un contrato se compromete con el contratante a la ejecución de las obras definidas en el Proyecto. El término incluye y a los representantes técnicos, o residentes de obra del Contratista. Los actos de sus representantes legales o técnicos, dependientes, ejecutores, subcontratistas son responsabilidad del Contratista.

1.2.6.- Contratante.

Se refiere a la Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del Cantón Azogues - EMAPAL-EP.

1.2.7.- Proveedor.

Persona natural o jurídica que vende, proporciona o entrega materiales o que alquila equipos al Contratista.

1.2.8.- Administrador del contrato.

Estipulado en la "Ley Orgánica del Sistema Nacional de Contratación Pública", en la cual en todo contrato, la entidad contratante designará de manera expresa un administrador del mismo, quien velará por el cabal y oportuno cumplimiento de todas y cada una de las obligaciones derivadas del contrato. Adoptará las acciones que sean necesarias para evitar retrasos injustificados e impondrá las multas y sanciones a que hubiere lugar, incluida la ejecución de las garantías cuando fuere del caso. Especialmente se referirán a los hechos, actuaciones y documentación relacionados con pagos; contratos complementarios; terminación del contrato; ejecución de garantías; aplicación de multas y sanciones; y, recepciones.

Si el contrato es de ejecución de obras, prevé y requiere de los servicios de fiscalización, el administrador del contrato velará porque ésta actúe de acuerdo a las especificaciones constantes en los pliegos o en el propio contrato.

1.2.9.- Fiscalizador - Fiscalización.

Quien por delegación del contratante; tiene a su cargo el control y vigilancia de los distintos aspectos de trabajo, y exigir al Contratista que se cumplan las estipulaciones del contrato, labores que se efectuarán en obra, de conformidad con los cánones profesionales y normas técnicas de construcción, a través de disposiciones, instrucciones, órdenes de trabajo, o informes oportunos y precisos. La Fiscalización también dictaminará en asuntos técnicos y administrativos que pudieran surgir en la ejecución del contrato. En general el fiscalizador dará estricto cumplimiento a lo

dispuesto en el Reglamento de Determinación de Etapas de los Procesos de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios dictado por la Contraloría General del Estado.

1.2.10.- Supervisión.

Labores de revisión y control del debido cumplimiento del "Objeto del Contrato", que estarán a cargo del Contratante.

1.2.11.- Libro de Control de Obra.

Es el registro en el cual se llevará la memoria de la construcción; es decir que se asentará en forma cronológica y descriptiva la marcha progresiva de los trabajos y sus pormenores. Deberá permanecer en la obra mientras dure ésta y al final pasará al poder del contratante. El libro contendrá una hoja original y dos copias, prenumerada.

Diariamente se deberá consignar la siguiente información:

- Fecha,
- Estado del tiempo,
- Actividades ejecutadas,
- Descripción y número del personal y equipos utilizados,
- Ordenes de cambio,
- Detalles, y
- Actividades y observaciones referentes al Manejo Ambiental de la Obra
- Firmas del Contratista (residente) y Fiscalizador.

1.2.12.- Rubro o Concepto de Trabajo.

Conjunto de actividades y servicios, operaciones y materiales que, de acuerdo con las especificaciones respectivas; integran cada una de las partes en que se divide convencionalmente una obra para fines de medición y pago.

1.2.13.- Costo Directo.

Es la suma de los costos por mano de obra, materiales, maquinaria, herramientas o instalaciones efectuadas exclusivamente para realizar un determinado rubro o concepto de trabajo.

1.2.14.- Costo Indirecto.

Son los gastos generales técnico-administrativo necesarios para la ejecución de una obra, no incluidos en los costos directos, que realiza el Contratista y que se distribuyen en proporción a los costos directos de los rubros de trabajo y atendiendo a las modalidades de la obra.

1.2.15.- Orden de Cambio.

Documento escrito mediante el cual la Fiscalización, da las instrucciones al Contratista para que efectúe un cambio en el trabajo originalmente contratado. Estas instrucciones pueden referirse a la ejecución de la obra y/o modificaciones a los planos y especificaciones, mediante aumentos, disminuciones sustituciones de materiales, acabados, volúmenes o rubros de trabajo, detallando las correlativas variaciones del tiempo contractual.

1.2.16.- Fuerza Mayor.

Circunstancias imprevistas, provenientes de situaciones extrañas a la voluntad de las partes de las cuales no es posible resistir. Por ejemplo: pueden comprender los daños por los efectos derivados de terremotos, fuerzas de movimientos sísmicos, vientos huracanados, crecidas de ríos o lluvias abundantes superiores a las normales, incendios causados por fenómenos atmosféricos, destrozos ocasionados voluntariamente o involuntariamente en épocas de guerra, movimientos sediciosos o en robos tumultuosos, etc., siempre que los hechos directa o indirectamente hayan afectado en forma real o efectiva el cumplimiento perfecto y oportuno de las estipulaciones contractuales.

1.2.17.- Medición.

Es la clasificación, medición y evaluación de las cantidades de trabajo (rubros) ejecutadas por el Contratista de acuerdo con los planos, especificaciones e instrucciones de la Fiscalización.

1.2.18.- Abreviaturas y Siglas.

Las siguientes siglas que aparecen en el texto del presente documento de Especificaciones Técnicas tienen el siguiente significado y así deben ser identificadas:

AASHO: Asociación Americana de Autoridades de Vialidad de los Estados. (American Association of State Highway Officials)

AASHTO: Asociación Americana de Autoridades de Vialidad y Transporte de los Estados. (American Association of State Highway and Transportation Officials).

ACI: Instituto Americano del Concreto (American Concrete Institute).

ASTM: Sociedad Americana para Ensayo de Materiales (American Society for Testing and Materials).

AWS: Sociedad Americana de Soldadura (American Welding Society).

AWWA: American Water Works Association.

CBR: Índice de California, Capacidad portante de California (California Bearing Rates). Medida de la resistencia de un suelo al esfuerzo cortante bajo condiciones de densidad y humedad definidas. Se expresa en porcentaje (%).

EMAPAL EP: Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del Cantón Azogues

IESS: Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos.

INEN: Instituto Ecuatoriano de Normalización.

IEOS: Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias.

ISO: International Standards Organization. (Organización Internacional para la Estandarización)

MTOP: Ministerio de Transporte y Obras Públicas.

SSA: Subsecretaria de Saneamiento Ambiental.

1.3.- ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES.

1.3.1.- Legislación Aplicable.

Para el desarrollo y control de los distintos aspectos administrativos y legales, el Contratista y la Fiscalización actuarán con apego al Contrato suscrito, así como a todas las leyes y decretos de la República, especialmente a las disposiciones de la Ley de Contratación Pública y su Reglamento.

En los aspectos pertinentes, son aplicables también entre otros el Código Civil, Código del Trabajo, las Ordenanzas Municipales y la Legislación Ambiental del país cuya aplicación será obligación del Contratista y de su cumplimiento velará la Fiscalización.

En el caso de que en los documentos contractuales se presenten contradicciones en relación a cualquier ley, reglamento, ordenanza u otro cuerpo legal, el Contratista informará a la Fiscalización, quien definirá lo mejor para el proyecto.

En algunos casos, se citan las Especificaciones Técnicas del Ministerio de Transporte y Obras Públicas MTOP. Si se presentaren contradicciones, prevalecerán las presentes especificaciones.

Cualquier discrepancia entre los documentos contractuales será resuelta acatando lo dispuesto en el Contrato, o en el siguiente orden de prioridad de un documento sobre

los otros: las especificaciones prevalecen sobre los planos. Las dimensiones acotadas en los planos tendrán prioridad sobre cualquier dimensión medida en escala.

El Contratista no podrá sacar ventaja alguna de un error u omisión, deberá informar de inmediato a la Fiscalización del Proyecto, para que se proceda con las correcciones e interpretaciones que se juzgue necesarias, para lograr el propósito general de los planos y especificaciones.

1.3.2.- Especificaciones Aplicables.

Todas las normas de carácter nacional o internacional, mencionadas en el presente documento, principalmente relacionadas con bienes, suministros, equipos y materiales están sujetas a actualización, por lo que el Contratista, en caso de que así lo solicite la Fiscalización deberá aplicar la última versión de las mismas.

1.3.3.- Fiscalización de la Obra.

La Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del Cantón Azogues "EMAPAL-EP", realizará la vigilancia y control para una adecuada ejecución de la obra a través de un Fiscalizador, quien tendrá autoridad para inspeccionar, comprobar, examinar y aceptar o rechazar cualquier trabajo o componente de la obra; además, él resolverá cualquier cuestión relacionada con la calidad de los materiales utilizados, calidad y cantidad de trabajos realizados, avance de la obra, interpretación de planos y especificaciones y el cumplimiento del contrato en general.

Son funciones de la Fiscalización lo señalado en el Artículo 12 del Reglamento de Determinación de Etapas del Proceso de Ejecución de Obras y Prestación de Servicios. Acuerdo Contraloría General del Estado No. 817 RO/779 del 27 de septiembre de 1991.

El Fiscalizador solicitará al Gerente de la EMAPAL EP, que disponga la suspensión de parte de los trabajos o de la totalidad de la obra, en cualquier momento y por el período que considere necesario, en los siguientes casos:

- Si las medidas de seguridad dispuestas por el contratista son inadecuadas para proteger la vida del personal o la integridad de las instalaciones o parte de la obra ya construida.

- Por desorganización del contratista, negligencia en la dirección de los trabajos.

- El Contratista no cumpla con cualquiera de las cláusulas del contrato; no acate órdenes del Fiscalizador, o se niega a despedir a personal inaceptable.

- El Fiscalizador considere que el estado del tiempo u otras condiciones no permiten la correcta ejecución de los trabajos.

- El Fiscalizador juzgue que por razones del interés público es necesaria una suspensión parcial o completa de la obra.

- Incumplimiento de las especificaciones técnicas ambientales.

El Fiscalizador podrá permitir, durante un período de suspensión completa de la obra, trabajos de emergencia para facilitar el tránsito público y trabajos menores que no estén relacionados con la causa de la suspensión ni afectados por ella.

La Fiscalización exigirá al Contratista mantener en el sitio de la obra, un juego completo de los documentos técnicos inherentes a ella.

El Contratista mantendrá en la obra un Residente (Ingeniero Civil) de reconocida capacidad técnica, profesional y será su agente autorizado y tendrá la autoridad necesaria para poder cumplir con oportunidad las órdenes e instrucciones del Fiscalizador de sus representantes autorizados, y tomar cualquier acción necesaria para asegurar el normal desenvolvimiento de los trabajos.

Cuando el Residente no se halle presente, el Fiscalizador podrá dar instrucciones respecto a un trabajo en ejecución, ya sea al capataz u otra persona encargada del trabajo en cuestión, y éstas deberán ser acatadas, como si fueran dadas a través del Residente. El Fiscalizador, posteriormente, deberá dejar constancia escrita en el "Libro de obra", de haber emitido tales órdenes, y ello será prueba suficiente en cualquier controversia técnica.

1.3.4.- Seguridad y Disposiciones de Trabajo.

El Contratista en su calidad de patrono será el único responsable de los daños y perjuicios que por accidentes de trabajo que pudieran sufrir los trabajadores durante todo el tiempo de ejecución de las obras, debiendo por tanto los obreros que trabajen en la obra estar afiliados al Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), y cumplir con los reglamentos correspondientes.

El Contratista presentará mensualmente a la Fiscalización para su control, la documentación exigida en el Contrato relativa a las obligaciones del Contratista con el IESS. Así mismo, presentará el registro de todo el personal asignado al proyecto, los cuales deberán constar en las planillas de aporte mensual.

El Contratista cumplirá con todas las cláusulas establecidas en el Contrato o en las bases del concurso respecto a Seguros. En caso de no estar estipulado, se cubrirá adicionalmente de cualquier reclamo, demanda o juicio de cualquier naturaleza como consecuencia de accidentes, heridos o muertos mediante la contratación de una póliza de seguro.

El Contratista dará estricto cumplimiento a lo estipulado a las Especificaciones Ambientales en lo relacionado a los Programas de Salud y Seguridad Ocupacional para garantizar todas las condiciones y factores que inciden en el bienestar de los empleados, trabajadores temporales, personal Contratista, para visitantes y cualquier otra persona en el sitio de trabajo.

El Contratista será responsable por la seguridad de los trabajadores, por la seguridad pública y seguridad de las estructuras adyacentes al lugar de trabajo. Respecto a la seguridad de los trabajadores observará también las disposiciones y normas de

Seguridad Industrial del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, al Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas (Registro Oficial No. 253 del 9 de Febrero de 1998) y lo señalado en estas especificaciones.

Para minimizar los riesgos de trabajo, el Contratista deberá proveer a su personal, obligatoriamente: chalecos identificadores, cascos protectores, y, dependiendo del tipo de trabajo: botas de goma con punta de acero, mascarillas, orejeras para el ruido y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial.
La Fiscalización vigilará que se tomen todas las medidas de seguridad, verificando que se ejecuten obras de protección tales como entibados, apuntalamientos y soportes, además que se coloquen señales y letreros de aviso a fin de reducir los riesgos de accidentes.

Por otro lado, el Contratista tomará todas las precauciones necesarias para la protección de la obra y la seguridad de las personas. El sitio de trabajo deberá estar perfectamente delimitado con la señalización correspondiente para lo cual proveerá, erigirá y mantendrá las barreras necesarias, señales de peligro, de desvíos, pintadas con pintura reflectiva para que sean visualizadas durante la noche.

Las vías cerradas al tránsito, se protegerán con barreras y señales de advertencia y otros dispositivos adecuados que se mantendrán iluminados por la noche. Así mismo, la maquinaria de construcción, los materiales de construcción y/o excavación que se encuentre en las vías o calles, aceras, a consecuencia de las operaciones del Contratista, será cuidadosamente señalizada y protegida por lámparas de luz roja funcionando intermitentemente que permanecerán encendidas durante la noche.

No se permitirá ubicar fuera del sitio de trabajo, equipos, herramientas o materiales que interfieran con el tráfico.

1.3.5.- Responsabilidad Técnica y Legal del Contratista.

El Contratista será responsable por todos los trabajos de obra civil que realice así como por los materiales y equipos que suministre, cumplir con las especificaciones técnicas y satisfacer los requerimientos de la Fiscalización previa a su instalación y a la aceptación definitiva de las obras, así como posterior a la misma, en los próximos diez años a partir de la recepción definitiva si se determinare la presencia de vicios ocultos de construcción y/o materiales defectuosos.

La actuación de la Fiscalización en nada disminuye la responsabilidad única y exclusiva del Contratista en lo concerniente a las obras y sus implicaciones próximas y remotas, de conformidad con lo que establecen: el contrato, el Código Civil y demás Leyes y Reglamentos vigentes.

1.3.6.- Mano de Obra.

El Contratista está obligado a emplear mano de obra calificada para la realización de todas y cada una de las obras. Para esto deberá someter a consideración de la Fiscalización la nómina y experiencia del personal profesional y obrero principal que utilizará para las distintas actividades.

Será responsabilidad del Contratista obtener del fabricante o la casa proveedora, la participación del personal especializado requerido para la colocación, instalación o montaje de materiales o equipos especializados.

El empleo de personal extranjero por parte del Contratista deberá estar de acuerdo con lo dispuesto en la Ley de Defensa Profesional.

De acuerdo con lo dispuesto en el Art. 24 de la Ley de Ejercicio Profesional de la Ingeniería y el Art. 7 de la Ley Profesional de la Ingeniería Civil, el Contratista deberá asignar por escrito mediante comunicación dirigida a la Fiscalización del proyecto, un representante técnico en la persona de un Ingeniero Civil en ejercicio de la profesión, a él le serán dadas las directrices y/o instrucciones referentes a la obra.

El costo de la mano de obra estará incluido en el análisis de los precios unitarios correspondientes.

1.3.7.- Campamentos.

Campamentos son las construcciones provisionales que el Constructor debe realizar con el fin de proporcionar alojamiento y comodidad para el desarrollo de las actividades de trabajo del personal técnico, administrativo, trabajadores y para la Fiscalización del proyecto.

El Constructor, dispondrá en la zona del proyecto, de los locales requeridos para el personal técnico, administrativo y de trabajadores y para la Fiscalización del proyecto. El campamento puede ser una obra provisional construida para el proyecto, o un local existente propio para estas actividades, que brinde condiciones razonables de seguridad, comodidad e higiene a todo el personal. En cualquier caso, debe cumplir con las normas y especificaciones ambientales.

Se observará lo indicado en las especificaciones técnicas ambientales relacionadas a las instalaciones y sus obras complementarias como separadores de aceites, tratamientos de aguas negras y grises, etc.

El, o los locales destinados a campamento y oficinas deberán ser aprobados por las Fiscalización quien evaluará también la localización relativa.

El Constructor deberá usar terrenos propios o arrendar terrenos de particulares para sus campamentos, pero en tales casos correrá de su cuenta todos los pagos de adquisición o de arriendos, más gastos relacionados con la ocupación de estos terrenos.

El campamento deberá estar dotado de agua potable y de disposición de las aguas residuales. Correrá de cuenta del Contratita los trámites y los costos para la obtención de los servicios antes citados.

El Constructor dispondrá permanentemente en sus campamentos de un local adecuado, dotado de medicinas, muebles y útiles indispensables y personal idóneo para que oportunamente y de una manera eficaz se presten los primeros auxilios en caso de accidentes, de conformidad a las estipulaciones del IESS.

Como parte de la limpieza final que debe hacer el Constructor previamente a la recepción de la obra, se incluye el desmantelamiento de sus campamentos, salvo que el propietario de los terrenos desee adquirirlos total o parcialmente, de lo cual el Contratista deberá presentar un acta de conformidad debidamente firmada por el propietario.

Medición y Forma de Pago.

La construcción de los campamentos y sus anexos formará parte de los costos indirectos del Contratista, por lo que no se reconocerá un pago alguno por este concepto. Correrá también a cuenta del Contratista el pago por concepto de los servicios de luz, agua, alcantarillado y otros servicios.

1.3.8.- Bodegas de Materiales.

Son las construcciones provisionales que el Constructor debe realizar con el fin de almacenar temporalmente en condiciones seguras los materiales y suministros a ser empleados en la obra.

El Constructor pondrá a disposición del Proyecto los espacios abiertos y las edificaciones necesarias para embodegar temporalmente los materiales y suministros en general. Estas construcciones servirán para proteger los bienes que así lo requieran de los agentes atmosféricos especialmente lluvia y sol, y adicionalmente brindarán las seguridades contra ingresos no autorizados y robos.

Se observará lo indicado en las Especificaciones Técnicas Ambientales relacionadas a las instalaciones y sus obras complementarias como separadores de aceites, tratamientos de aguas negras y grises, etc.

Medición y Forma de Pago.

La construcción o arrendamiento de locales para bodegas y sus anexos formará parte de los costos indirectos del Contratista, por lo que no se reconocerá un pago adicional por este concepto.

1.3.9.- Transporte y Acopio de Materiales y Equipos.

Comprende el conjunto de actividades necesarias para transportar desde su origen al sitio de la obra los distintos materiales, equipos y suministros en general, requeridos para el proyecto, pudiendo en algunos casos requerirse de su almacenamiento o bodegaje temporal.

Todos los materiales y equipos deben ser transportados de manera segura, siguiendo las especificaciones de los fabricantes o distribuidores. Con este fin en general deben ser adecuadamente empacados y rotulados para facilitar su identificación. El manejo y transporte de materiales deberá efectuarse de tal modo que se conserve la calidad y aceptabilidad de los materiales que han de incorporarse a la obra. Los vehículos empleados en el transporte de agregados deberán evitar la segregación o pérdida de materiales después de ser cargados y medidos.

En todo caso, los materiales y equipos deben ser recibidos a satisfacción por el Fiscalizador en el sitio de trabajo.

El Constructor deberá mantener permanentemente un registro actualizado de todos los ingresos, egresos y saldos de materiales, que permitan además de programar los despachos y adquisiciones de manera oportuna, efectuar el control y pago de los bienes suministrados en los casos pertinentes, establecidos en estas especificaciones.

Medición y Forma de Pago.

Los costos de transporte, seguro, almacenamiento y manipuleo de los bienes deben estar incluidos en los respectivos análisis de los precios unitarios, por lo que no se reconocerá pagos adicionales por estos conceptos.

1.3.10.- Maquinaria y Herramientas.

El Contratista proveerá la maquinaria y las herramientas apropiadas y necesarias para la ejecución de los trabajos de obra civil e instalación de tuberías y accesorios. Toda la maquinaria y herramientas deberán cumplir entre otras con la normativa ambiental y de seguridad establecida para el proyecto. La Fiscalización podrá interrumpir un trabajo que no se realice con la maquinaria y las herramientas autorizadas o apropiadas y que puedan comprometer, por esta razón, la buena calidad de la instalación realizada

Los costos de maquinaria y herramientas necesarias para la obra, serán incluidos en el análisis de los precios unitarios respectivos.

1.3.11.- Cantidades de Obra a Ejecutarse.

Las cantidades indicadas en el presupuesto referencial y/o planos son aproximadas. Por tanto, la Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del Cantón Azogues no admite expresamente o por implicación que las cantidades reales de trabajo estén de acuerdo con las mencionadas y se reserva el derecho de aumentar, disminuir o eliminar cualquier rubro de trabajo o parte de la obra según lo juzgue necesario, a fin de que el trabajo total sea completado adecuadamente de acuerdo con los planos y especificaciones.

1.3.12.- Modificaciones al Proyecto.

La Empresa Pública Municipal de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento Ambiental del Cantón Azogues se reserva el derecho de introducir cambios o modificaciones en forma, calidad y cantidad de cualquier parte de la obra contratada en los montos permitidos en la Ley, que a su juicio sean necesarios para llevar a cabo el objeto del contrato, sin que esto de razón a un reclamo del Contratista.

El Contratista podrá presentar al Fiscalizador, por escrito, propuestas para realizar modificaciones de los planos, especificaciones u otros requisitos contractuales, con el único propósito de disminuir el costo total de la construcción de la obra o mejorar su funcionamiento.

Las modificaciones propuestas no podrán perjudicar de ningún modo las características o funciones esenciales de la obra, tales como la vida útil del proyecto, la economía de operación, facilidad de mantenimiento, apariencia y las normas de diseño y seguridad.

Las propuestas para las modificaciones de la obra deberán incluir como mínimo la siguiente información, debidamente enmarcados en las leyes:

- El respaldo técnico correspondiente.
- Una descripción de los requisitos contractuales existentes para la ejecución del trabajo en consideración y de las modificaciones propuestas.
- Un listado de los requisitos contractuales que deberán cambiarse si se acepta la propuesta.
- Un presupuesto detallado del costo estimado de efectuar el trabajo, de acuerdo a las modificaciones propuestas, además del tiempo requerido para los dos casos.
- Una indicación del plazo en que el Contratista necesita conocer la decisión del Contratante respecto a la propuesta.
- Un estado de los rubros del contrato afectado por las modificaciones propuestas, inclusive cualquier variación en cantidades de pago que se puedan atribuir a dichas modificaciones.

Nada de lo contenido en este numeral significa que existe una obligación para que el Contratante atienda cualquier propuesta de modificación que presente el Contratista; tampoco el Contratista podrá demandarle o reclamarle a causa del rechazo de una propuesta de esta naturaleza o de cualquier demora relacionada con la consideración de tales propuestas.

El Contratante, a su juicio, decidirá la aceptabilidad de una propuesta para la modificación de la obra y de la reducción o incremento estimado en el costo de construcción que podría resultar de la adopción de la propuesta o parte de la misma.

1.3.13.- Perfiles y Topografía.

Las curvas de nivel, topografía, coordenadas geográficas y elevaciones del terreno están indicadas en los planos que acompañan estas especificaciones.

Estas curvas de nivel, topografía, elevaciones y coordenadas se suponen ser razonablemente correctas, sin embargo, es obligación del Contratista verificarlas previo al inicio de cualquier trabajo.

1.3.14.- Cumplimiento del Cronograma de Trabajo.

El programa de trabajo propuesto por el Contratista estará sujeto a la aprobación de la entidad contratante previo informe del fiscalizador, y no podrá iniciarlo sin dicha autorización.

El trabajo será iniciado puntualmente y desarrollado en forma continua en los diferentes frentes, en tal orden y en tal tiempo que al final resulten los más

convenientes para que el trabajo pueda ser ejecutado con seguridad durante todas las etapas de la construcción y completado de acuerdo con el programa.

El trabajo será ejecutado en estricto apego a lo programado cuidando especialmente de no incurrir en retrasos. La Fiscalización podrá permitir al Contratista trabajar con tantos frentes de trabajo como juzgue necesario, para completar el trabajo de acuerdo con el programa, siempre que no se afecte la calidad de los trabajos, ni se comprometa gravemente el tránsito vehicular de la zona.

1.3.15.- Acta de Inicio de los Trabajos.

Se efectuará una reunión previa a la iniciación de la construcción en el lugar y fecha convenidos por el Fiscalizador y el Contratista. Deberá participar el personal directivo y técnico de la EMAPAL-EP.

En esta reunión se establecerán las relaciones de trabajo, los mecanismos de comunicación entre las partes, las actividades que merezcan una atención especial, los mecanismos de evaluación y control de avance, y el tipo de documentos que se deberán preparar durante la realización del trabajo, tales como planillas, libro de obra, hojas de catastro, planos de construcción, cronogramas e informes de avance y otros considerados necesarios hasta la culminación total del proyecto. Al final de esta reunión se suscribirá un acta en la que se resumen los aspectos tratados.

Los trámites para la obtención de datos de campo, tales como ejes de vías, anchos de vías, permisos de construcción, línea de fábrica, definición de sitios para botaderos, etc., serán de responsabilidad del Contratista y deberán ser realizados anticipadamente por el Constructor..

Los impuestos del caso, costos y demás gastos que demanden estas actividades se consideran que se encuentran incluidos en los costos indirectos de la obra.

El Contratista como paso previo a iniciar los trámites de adquisición de la tubería y accesorios a utilizarse en el Proyecto, dispondrá de quince días para proceder al replanteo de las obras.

1.3.16.- Normas Generales sobre la Medición y Pago de las Obras.

Todas las cantidades de obra se medirán en unidades del sistema internacional de medidas, y serán expresadas en magnitudes de: longitud, superficie, volumen, o por m, m2, m3, por kilómetro, unidad, Kg, de acuerdo con lo indicado en estas especificaciones.

En los cómputos de áreas y volúmenes para rubros de la calzada, las dimensiones serán tomadas en forma horizontal, y el espesor y el ancho perpendicular al eje, serán las dimensiones anotadas en la sección típica transversal correspondiente.
Los volúmenes de las estructuras de hormigón se medirán de acuerdo a las dimensiones anotadas en los planos o conforme éstas se modifiquen en el campo, de acuerdo a las instrucciones por escrito del Fiscalizador.

1.3.17.- Calificación de Proveedores.

Todo proveedor o Sub Contratista deberá ser calificado por la Fiscalización. El Contratista coordinará, facilitará y correrá con los gastos que demande el control de calidad de fabricación de los bienes a ser suministrados, esto es visitas a las fábricas en donde se estén produciendo materiales o productos para su incorporación en obra, con el fin de comprobar que los procedimientos de fabricación sean adecuados y que la calidad de dichos materiales cumpla con lo dispuesto en estas especificaciones.

El Fiscalizador determinará la suficiencia del control rutinario de la calidad de los productos de cualquier planta o fábrica por medio de inspecciones o, a su opción, en base a documentación presentada por el fabricante, lo cual será presentado para su aprobación por parte de la Supervisión del Proyecto. Una determinación favorable podrá ser la base para la aceptación de los productos por lotes.

El Contratante se reserva el derecho de ensayar de nuevo, antes de su incorporación a la obra, cualquier material previamente ensayado y aprobado en la planta o fábrica de origen, y de rechazar los materiales que no cumplan los requisitos contractuales de acuerdo a los resultados de los ensayos complementarios, los costos derivados de estos ensayos correrán a cargo del Contratista, por lo que deberán ser incluidos en sus costos indirectos.

1.3.18.- Muestras y Ensayos.

Todos los materiales, especialmente las tuberías de hormigón simple, a incorporarse a la obra podrán inspeccionarse, ensayarse o rechazarse en cualquier momento.

La aceptación provisional de los materiales o bienes se hará a base de la presentación, de informes, certificados de ensayo y de certificados de cumplimiento de especificaciones técnicas. Dichas certificaciones deberán presentarse para cada lote de materiales, entregados en el lugar de la obra, debidamente identificado.
Los materiales y tuberías aceptados provisionalmente a base de las mencionadas certificaciones podrán ser objeto de ensayos efectuados por el Fiscalizador en cualquier momento, y si los ensayos demostraren que cualquier material o dispositivo no cumple los requisitos contractuales, el Fiscalizador podrá rechazarlo no obstante haber sido incorporado a la obra.

En los informes de ensayos certificados deberán constar los resultados de pruebas, las características dimensionales y físicas. Los materiales ensayados, y deberán contener por lo menos la siguiente información:

- Descripción del material.
- Cantidad de material amparada por el certificado.
- Identificación del material cubierto por el certificado (marcas, número de lote, etc.)
- Fecha de manufactura.
- Fecha de las pruebas.
- Nombre y dirección de la firma u organización a quien está destinado el material.
- Fecha y modo de envío del material.

- Nombre y dirección de la firma que efectuó las pruebas.

El informe de ensayo certificado deberá llevar la firma de un representante responsable y autorizado del fabricante del material ensayado, quien certificará claramente que el material objeto del informe cumple los requisitos contractuales para el proyecto.

El certificado de cumplimiento es un documento firmado y legalizado por un representante responsable y autorizado del fabricante del material objeto de dicho documento, en el cual se certifica que el material cumple los requisitos contractuales pertinentes.

El Contratista deberá prestar su colaboración en la obtención de muestras y suministrar sin costo, a los representantes del Contratante, las muestras que ellos requieran. El Fiscalizador facilitará al Contratista copias de los resultados de todos los ensayos que se efectúen de materiales por incorporarse a la obra.

1.3.19.- Mantenimiento y Reposición de Servicios e Instalaciones.

Se entiende por mantenimiento y reposición de servicios e instalaciones al conjunto de acciones imprevistas que tiene que realizarse para no interferir los servicios públicos de tuberías de agua, conductos, alcantarillas, redes de teléfonos, líneas de postes, sistemas de alumbrado público o particular, cables, estructuras o cualquier otra instalación, debiendo ser protegidas contra cualquier daño, mantenidas en buenas condiciones y reparadas en caso de ser afectadas.

Se indique o no en los planos la posición de estos elementos, el Contratista, antes de comenzar los trabajos, se asegurará a través de registros, planos y otra manera sobre la existencia, localización y propiedades de tales instalaciones, ningún error u omisión que exista en dichos planos, relevará al Constructor de su responsabilidad de proteger las tuberías, conductos, postes, estructuras y otros.

No se permitirá que las aguas servidas de cualquier alcantarilla interrumpida o rota de las conexiones domiciliarias de aguas servidas fluyan por la superficie del terreno o de la vía o dentro de la zanja.

El Constructor no interferirá ningún drenaje de aguas lluvias, canales o conexiones de las mismas, mientras no haya obtenido aprobación del Ingeniero Fiscalizador. A su costo, el Constructor instalará temporalmente, canales o tuberías de tamaño adecuado, para conducir toda agua lluvia o el drenaje procedente de cualquier trabajo hacia la infraestructura sanitaria existente.

Todos los ductos de cables de fuerza eléctrica, telecomunicaciones, tuberías principales de agua, líneas de alcantarillado, líneas de postes, alambres y cables de alta tensión o de comunicaciones serán mantenidos en forma continua por el Constructor hasta que las instalaciones permanentes sean efectuadas y se encuentren listas para el uso.

En el caso de que el Constructor interfiera, desconecte o dañe cualquiera de estas propiedades antes de que se haya hecho el correspondiente arreglo con el propietario

de la misma, el Constructor asumirá la responsabilidad respectiva para restituir el servicio con aprobación del propietario y el Ingeniero Fiscalizador.

Medición y Forma de Pago.

Los costos por el mantenimiento provisional de los servicios o instalaciones deberán estar incluidos en los costos indirectos. Únicamente se reconocerán los trabajos finales de reposición de los servicios de agua a excepción de los que resulten por negligencia del Contratista, lo que será constatado por la Fiscalización.

1.3.20.- Demoras en la Ejecución del Contrato.

Se considera que al no terminar dentro del plazo determinado, el Contratante sufrirá daños y perjuicios que son imposibles de cuantificar en forma precisa, además de incurrir en gasto de fiscalización y supervisión y administración del contrato. Por tanto, en caso de mora en el cumplimiento del plazo contractual establecido en el cronograma, por suspensión de los trabajos sin ninguna justificación y por incumplimiento de cualquiera de las especificaciones técnicas, el Contratista se someterá a una multa determinada en la Cláusula de Multas definida en el contrato de obra.

1.3.21.- Suspensión Temporal de los Trabajos.

La Fiscalización podrá suspender los trabajos, completa o parcialmente durante el tiempo que juzgue necesario por las siguientes causas: inadecuadas condiciones atmosféricas, de suelos o cualquier otra circunstancia que se considere desfavorable para la adecuada ejecución de los trabajos y por incumplimiento de las órdenes y disposiciones o instrucciones dadas por la Fiscalización.
El contratista una vez notificado en el libro de obra, deberá suspender inmediatamente los trabajos, debiendo únicamente realizar trabajos de mantenimiento del tránsito y protección del público y de la obra.

Si la suspensión se debe a incumplimientos del contratista, todo el periodo de suspensión será considerado como parte del plazo corrido del contrato.

Si la suspensión se debe a circunstancias fuera del control o incumbencia del contratista, no se contará como parte del plazo contractual corrido el periodo que duró la suspensión de la obra.

2. OBRAS CIVILES

2.1 LOGÍSTICA GENERAL.

2.1.1.- Generalidades.

2.1.1.1.- El Contratista, con aprobación de la EMAPAL-EP, elegirá un lugar adecuado para su instalación en obra, y deberá entregar, dentro de los 15 días contados a partir de la firma del contrato, la lista de todas las instalaciones que crean necesarias para la

realización de la obra, e indicar su implantación en planos detallados. El contratista será el encargado de proporcionar todas las instalaciones adecuadas.

2.1.1.2.- Todos los equipos, materiales y artefactos incorporados en la obra deberán ser nuevos. Todos los trabajos requeridos deberán efectuarlo técnicos y obreros adiestrados en su oficio y de acuerdo con las prácticas necesarias para optimizar sus rendimientos.

2.1.1.3.- En todos los casos en los que sea aplicable, y a no ser que se especifique lo contrario, deberán satisfacerse, como mínimo, las exigencias de las normas o reglamentaciones más recientes del Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN. Adicionalmente, todos los materiales deberán satisfacer normas y reglamentaciones reconocidas internacionalmente o que se usen como referencia (ISO, ASTM, AASHTO, ANSI). Las últimas ediciones de normas que se mencionen en los documentos forman parte de estas especificaciones.

2.1.1.4.- El contratista deberá realizar, a su propio costo e incluirá en el análisis de precios unitarios de su oferta, todos los ensayos y pruebas escritas en las normas respectivas y en estas especificaciones en lo que tiene que ver principalmente a materiales, hormigón y suelos, y deberán informas los resultados en forma escrita a la fiscalización para su aprobación o control adicional.

2.1.2.- Alcance Del Trabajo.

El trabajo objeto de las presentes especificaciones incluye la provisión de materiales, equipos y mano de obra necesarios para la construcción y puesta en funcionamiento de los respectivos rubros del contrato.

2.1.3.- Cantidades.

Las cantidades estimadas indicadas en las bases del concurso y en los planos servirán para la comparación de propuestas.

La EMAPAL-EP no admiten expresamente o por implicación que las cantidades reales de trabajo están de acuerdo con las tablas de cantidades y precios y se reserva el derecho de aumentar o disminuir cualquier rubro de trabajo o parte de la obra según lo juzgue necesario, a fin de que el trabajo total sea completado adecuadamente de acuerdo con los planos y las presentes especificaciones.

2.1.4.- Modificaciones.

EMAPAL-EP se reserva el derecho de hacer cambios en el orden y ejecución del trabajo a ser ejecutado bajo estas especificaciones, según sea necesario o conveniente, a juicio de ellos, para llevar a cabo el propósito del diseño y del contrato.

No se pagará al contratista ningún aumento en los precios unitarios sobre los precios del contrato, como causa de tales cambios.

2.1.5.- Orden de Trabajo.

El Trabajo será iniciado puntualmente y en forma continuada en tales ubicaciones, en tal orden y en tal tiempo que sean al final lo más conveniente para que el trabajo pueda ser ejecutado con seguridad durante todas las etapas de la construcción y completado de acuerdo con el programa.

Se permitirá al contratista trabajar en diferentes frentes, como él juzgue necesario, sujeto a los requisitos arriba mencionados, para completar el trabajo de acuerdo con el programa aprobado.
El Cronograma de Trabajo propuesto por el contratista estará sujeto a la aprobación de la EMAPAL-EP.

2.1.6.- Responsabilidades por Obra Civil, Materiales y Equipos.

El contratista será responsable por todos los trabajos de Obra Civil que él realice, así como por los materiales y equipos que él suministre, y deberá satisfacer los requerimientos de la fiscalización antes de la aceptación definitiva de las obras.

2.1.7.- Seguridad en la Obra.

2.1.7.1.- Será responsabilidad del contratista preservar las propiedades públicas y particulares situadas fuera de los límites de la construcción y protegerá de posibles daños a los bienes públicos y particulares de cualquier naturaleza, que se encuentren con derecho o en las cercanías del proyecto.

2.1.7.2.- Si cualquier servicio particular, público o privado, que pase a través del emplazamiento, fuera efectuado por las obras, el contratista proveerá un servicio alternativo satisfactorio en perfecto estado de operación a satisfacción del propietario del servicio y de la fiscalización, antes de cortar el servicio existente.

2.1.7.3.- El contratista deberá suministrar, establecer y mantener en los sitios del emplazamiento, en las entradas o donde sean requeridas por la fiscalización y la Dirección Provincial de Tránsito, todas las señales, barreras o marcas, necesarias para la seguridad de los usuarios de las vías públicas. Las dimensiones y el contenido de tales señales, deberán ser aprobadas por la Fiscalización antes de su instalación en el sitio de la obra.

2.1.7.4.- Durante todo el tiempo de ejecución de la obra, el contratista deberá ofrecer condiciones razonables de seguridad y de comodidad a los usuarios y moradores de la ciudad. Deberá mantenerse un acceso adecuado a las propiedades adyacentes a la obra, así como a los caminos públicos que interfieran el proyecto.

2.1.7.5.- Hasta la Recepción Definitiva de la obra, el contratista deberá tomar las precauciones necesarias para garantizar la seguridad de todas las personas que tienen derecho a estar presentes en la obra o a pasar junta a ella, especialmente empleados del contratista y de la Fiscalización.

2.1.7.6.- Todos los equipos y maquinarias deberán llevar las advertencias y los dispositivos de seguridad provistos o recomendados por los fabricantes.

2.1.8.- Facilidades para el Tránsito Vehicular

Durante la realización de los trabajos de construcción del sistema, el constructor deberá interferir lo menos que sea posible el tránsito, deberá preparar un programa de circulación vehicular que permita ejecutar la obra de acuerdo con lo programado.

Se debe procurar mantener abierto el tránsito por lo menos en la mitad de la calle o camino. Se debe comenzar y terminar un trabajo en un área antes de comenzar en otra.

2.1.9.- Periodo de Prueba

Es el tiempo que transcurre desde la Recepción Provisional a la Recepción Final.

Es obligación del contratista mantener la obra terminada durante el periodo de prueba de construcción. Deberá dedicar todo el equipo, personal y materiales necesarios para conservar en buen estado dichas obras.

Durante el periodo de prueba, el contratista deberá corregir, complementar o reemplazar por su cuenta, cualquier falla, parte inconclusa o defectuosa de la obra que, a juicio de la fiscalización, se debe a deficiencias u omisiones en la construcción efectuada.

2.1.10.- Preparativos para iniciar la Construcción

Se efectuará una reunión previa a la iniciación de la construcción en el lugar y fecha convenidos por el fiscalizador y el contratista. Deberá participar el personal directivo y técnico que tendrá que ver con la obra. En esta reunión se establecerán las relaciones del trabajo, los mecanismos de comunicación entre las partes, las actividades de evaluación y control de avance, y tipo de documentos que se deberán preparar durante la realización del trabajo, tales como planillas, libro de obra, hojas de catastro, planos de construcción, cronogramas e informes de avance y otros considerados necesarios.

2.1.11.- Remoción y Reposición de Estructuras y Obstáculos Misceláneos.

Es obligación del contratista la remoción de estructuras y obstáculos misceláneos como postes, cercas y guarda caminos; y también el relleno de zanjas hoyos y fosas resultantes, además de la eliminación final de los materiales removidos.

Se deberán conservar las estructuras existentes que se encuentran en servicio, y evitar todo daño o deformación parcial o total.

Los residuos de todos los materiales considerados por la fiscalización como no recuperables o aprovechables, deberán ser transportados por el contratista a sitios de depósitos señalados y aprobados por la fiscalización.

A base de utilizar los materiales recuperados y almacenados, el contratista deberá reinstalar o reconstruir tuberías, guarda caminos, red eléctrica o telefónica y cualquier otra instalación miscelánea.

2.2.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OBRA CIVIL

2.2.1.- LIMPIEZA Y DESBROCE

2.2.1.1.- Definición.

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

2.2.1.2.- Especificaciones.

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos. Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel. Todo material no aprovechable deberá ser quemado, tomándose las precauciones necesarias para evitar incendios. Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción, con la participación necesaria para no entorpecer el desarrollo de éstas.

2.2.1.3.- Medición y Forma de 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 ingeniero Fiscalizador de la obra:

Código: 597020
Descripción: Limpieza y Desbroce
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Herramienta menor,
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: La limpieza y desbroce se medirá y pagará en metros cuadrados e incluye la mano de obra, el equipo y las herramientas necesarias para la correcta ejecución del rubro. Todos los trabajos realizados deberían estar a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.2.- REPLANTEO Y NIVELACIÓN

2.2.2.1.- Definición.

Consiste en el trazado en campo, previo a la excavación de las zanjas, de la línea en donde se ubicará la tubería, definida en los planos. Normalmente es paralela a los bordillos, a la línea de fábrica o en el centro de la vía.

2.2.2.2.- Especificaciones.

Antes de iniciar la construcción, el Contratista y el Fiscalizador definirán el trazado observando los planos y recorriendo el terreno. De ser necesario el Contratista presentará las modificaciones requeridas.

El Contratista hará la localización de los ejes de las tuberías de acuerdo con los planos para construcción y datos adicionales que le suministre el Fiscalizador. La ubicación de las instalaciones existentes incorporados en los planos relativos a localización, dimensiones y características de las estructuras y ductos subterráneos construidos a lo largo o a través del eje de la tubería, son sólo de carácter informativo razón por la cual, le corresponde al Contratista realizar los sondeos y verificaciones necesarios. Los trabajos de sondeos, debidamente autorizados por la Fiscalización, se reconocerán bajo los rubros ejecutados (rotura de pavimento y excavaciones a mano)

Por tratarse de un proyecto especial, los ejes de las tuberías se ubicarán en las veredas, a excepción de las vías que no dispongan de una vereda suficientemente ancha, la ubicación de la tubería será en la vía junto al bordillo de la vereda o en la cuneta. La decisión final la tomará la Fiscalización del Proyecto.

En los casos en los que no se cuente aun con bordillos y veredas construidos, El Constructor obtendrá en el GAD Municipal información sobre la línea de fábrica y características geométricas de la vía, para replantear adecuadamente el eje de la excavación.

Este trabajo debe realizarse con la precisión suficiente que permita la perfecta ubicación en el terreno de cada uno de los tubos, accesorios, anclajes y demás estructuras.

Como resultado del replanteo, se trazará en el terreno el eje de la ruta de la tubería.

Antes de iniciar la construcción, el Contratista presentará a la Fiscalización el plano constructivo en el que constarán todos los cambios realizados al proyecto, así como el listado definitivo de tuberías, accesorios y anclajes a construirse.

El Constructor proveerá todo el personal, equipo, herramientas, y materiales requeridos para el replanteo de las obras. El Fiscalizador verificará estos trabajos y exigirá la repetición y corrección de cualquier obra impropiamente ubicada. Los trabajos de replanteo serán realizados por personal técnico capacitado y experimentado.

2.2.2.3.- Medición y Forma de Pago.

El replanteo y nivelación se pagará en función del rubro que se indica a continuación:

Código: 597004
Descripción: Replanteo y Nivelación para Red de Agua
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m, Clavos 2", Albalux.
Equipo mínimo: Equipo de topografía, Herramienta menor, Vehículo liviano
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2, Topógrafo 1.
Medición y pago: Se reconocerá el replanteo y nivelación para Red de Agua, que se medirá en metros lineales con aproximación de dos decimales y corresponde a las actividades de ubicación del eje de la tubería, accesorios y anclajes a construirse. Todos los trabajos realizados deberían estar a entera satisfacción del Fiscalizador.

Código: 597021
Descripción: Replanteo y Nivelación
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m, Tabla de encofrado, Clavos 2", Albalux.
Equipo mínimo: Equipo de topografía, Herramienta menor, Vehículo liviano
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2, Topógrafo 1.
Medición y pago: Se reconocerá el replanteo y nivelación, que se medirá en metros cuadrados con aproximación de dos decimales y corresponde a las actividades de ubicación de estructuras, eje de la tubería, accesorios y anclajes a construirse. Todos los trabajos realizados deberían estar a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.3.- EXCAVACIONES.

2.2.3.1.- Definición.

En este ítem se trata sobre la ejecución de las excavaciones necesarias para las obras permanentes de este Proyecto. Se entenderá por excavación a mano o mecánica los cortes de terreno para conformar plataformas, taludes o zanjas para alojar tuberías, cimentar estructuras u otros propósitos y, la conservación de dichas excavaciones por el tiempo que se requiera para construir las obras o instalar las tuberías.

2.2.3.2.- Especificaciones.

La excavación comprende también el control de las aguas sean éstas, servidas, potables, provenientes de lluvias o de cualquier otra fuente que no sea proveniente del subsuelo (aguas freáticas); en este sentido las obras se ejecutarán de manera que se obtenga (cuando sea factible) un drenaje natural a través de la propia excavación; para lo cual el Contratista acondicionará cuando sean requeridas cunetas, ya sea dentro de las excavaciones o fuera de ellas para evacuar e impedir el ingreso de agua procedente de la escorrentía superficial, estas obras son consideradas como inherentes a la excavación y están consideradas dentro de los precios unitarios

propuestos. Después de haber servido para los propósitos indicados, las obras de drenaje serán retiradas con la aprobación de la Fiscalización.

Cualquier daño, resultante de las operaciones del Contratista durante la excavación, incluyendo daños a la fundación misma, a las superficies excavadas y/o cualquier estructura existente, o a las propiedades adyacentes, será reparado por el Contratista a su costo y a entera satisfacción de la Fiscalización.

Las excavaciones deberán ejecutarse de acuerdo a las alineaciones, pendientes, rasantes y dimensiones que se indican en los planos o que ordene la Fiscalización. De preferencia el Contratista utilizará sistemas de excavación mecánicos, debiendo los sistemas elegidos originar superficies uniformes, que mantengan los contornos de excavación tan ajustados como sea posible a las líneas indicadas en los planos, reduciendo al mínimo las sobre excavaciones. La excavación a mano se empleará básicamente para obras y estructuras menores, conformar el fondo de las excavaciones hechas a máquina, o donde la excavación mecánica no pueda ser ejecutada o pueda deteriorar las condiciones del suelo, o cuando por condiciones propias de cada obra la Fiscalización así lo disponga.

Si los resultados obtenidos no son los esperados, la Fiscalización podrá ordenar y el Contratista debe presentar, sistemas alternativos adecuados de excavación, sin que haya lugar a pagos adicionales o diferentes a los constantes en el contrato. Así mismo, si se encontraren materiales inadecuados para la fundación de las obras, la Fiscalización podrá ordenar una sobre excavación, pagando por este trabajo los mismos precios indicados en el contrato.

El material proveniente de las excavaciones es propiedad de la Ilustre Municipalidad de Azogues y su utilización para otros fines que no estén relacionados con la obra, serán expresamente autorizados por la Fiscalización.

Cuando las condiciones del terreno o las dimensiones de la excavación sean tales que pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, el Contratista solicitará a Fiscalización, autorización para la colocación de entibados que juzgue necesarios para la seguridad pública de los trabajadores, de la obra y de las estructuras o propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes.

La Fiscalización está facultada para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento o apuntalamiento necesarios.

Para profundidades de hasta 2,0 m, el talud de la pared de la zanja será vertical. Para mayores profundidades el talud máximo será 1H-6V.

En cada frente de trabajo se abrirán no más de 200 m. de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería y no se dejará más de 100 m. de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos, siempre y cuando las condiciones de terreno y climáticas sean óptimas. En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador quien indique las mejores disposiciones para el trabajo.

Obligatoriamente se deberán colocar puentes temporales sobre excavaciones aún no rellenadas, en los accesos a viviendas; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requerimientos de las especificaciones que rige el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales deberán brindar la suficiente seguridad a los transeúntes y estarán sujetos a la aprobación de Fiscalización. El suministro, instalación y mantenimiento de estas estructuras deberán ser consideradas en los costos indirectos de la obra.

Se vigilará para que desde el momento en que se inicie la excavación hasta que se termine el relleno de la misma, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, salvo condiciones especiales que serán absueltas por la Fiscalización.

El ancho de la zanja, para efectos de cálculo de excavaciones y rellenos en la colocación de tubería de alcantarillado, será igual al diámetro exterior de la tubería más 0,50 m.
El ancho de la zanja, para efectos de cálculo de excavaciones y rellenos en la colocación de la tubería de agua potable será igual 0.60 m, y la profundidad de excavación será de 1.2 m.

Clasificación de los suelos para excavaciones.

A efectos de clasificar el suelo para el reconocimiento de los trabajos de excavación, éstos se han clasificado en: suelo normal (sin clasificar), conglomerado, roca y suelos de alta consolidación.

Excavación en terreno normal (sin clasificar). Por excavación en terreno normal o sin clasificar, se entiende el conjunto de actividades necesarias para remover cualquier suelo clasificado por el SUCS como suelo fino tipo CH, CL, MH, ML, OH, OL, o una combinación de los mismos o suelos granulares de tipo GW, GP, GC, GM, SW, SP, SC, SM, o que lleven doble nomenclatura, que son aflojados por los métodos ordinarios tales como pico, pala o máquinas excavadoras, incluyen boleos cuya remoción no signifiquen actividades complementarias. Incluye también el suelo conformado por materiales finos combinados o no con arenas, gravas y con piedra de hasta 20 cm. de diámetro en un porcentaje de volumen inferior al 20%.

Excavación en terreno conglomerado. Se entenderá por conglomerado el terreno con un contenido superior al 60% de piedra de tamaño hasta 50 cm. de diámetro, mezclada con arena, grava, terreno normal o suelo sin clasificar.

Excavación en roca. Se entenderá por roca el material que se encuentra dentro de la excavación que no puede ser aflojado por los métodos ordinarios en uso, tales como pico y pala o máquinas excavadoras sino que para removerlo se haga indispensable el uso de morteros expansivos, martillos mecánicos, cuña u otros análogos. Si la roca se encuentra fragmentada, sólo se considerará como tal aquellos fragmentos cuyo volumen sea mayor de 0.2 m3, D = 0.72 m.

Cuando la excavación de zanjas se realice en roca fija, se permitirá el uso de explosivos, siempre que no alteren el terreno adyacente a las excavaciones y previa

autorización por escrito del Ingeniero Fiscalizador de la obra. El uso de explosivos estará sujeto a las disposiciones que prevea el Ingeniero Fiscalizador.

El rubro no incluirá el costo de explosivos o morteros expansivos ni el sistema de perforación para los cuales se tiene los rubros respectivos.

Excavación en suelos de alta consolidación. Es la remoción del estrato de alta consolidación, que por su dureza al corte, permite obtener taludes verticales sin riesgo de desmoronamiento, que se reconocen por estar compuestos, generalmente de areniscas cementadas, cancagua, arcillas laminares de profundidad. Para la excavación se requiere de equipos especiales como compresores equipados con rompe-pavimentos, no permite el uso de dinamita u otro sistema de explosión en masa.

Tipo de excavaciones según la manera de ejecutarla.

Excavación manual. Este trabajo consiste en el conjunto de actividades necesarias para la remoción de materiales de la excavación por medios ordinarios tales como picos y palas. Se utilizará para excavar la última capa de la zanja, o en aquellos sitios en los que la utilización de equipo mecánico sea imposible.

Excavación mecánica. En este caso se utiliza equipo caminero apropiado para la realización de las excavaciones. Este tipo de excavación se utilizará para realizar los respectivos cortes previos a la conformación de los terraplenes donde se implantará las diferentes estructuras. Así mismo para la construcción de zanjas que alojarán las tuberías, sub-drenes y la infraestructura sanitaria en general.

Profundidad de las excavaciones.

Para el caso de las excavaciones en zanjas y únicamente en terrenos clasificados como suelos sin clasificar y conglomerado, la extracción de material hasta conseguir llegar al plano de asentamiento de la estructura, se establecen las siguientes profundidades de excavación:

Excavación de 0 a 2 m: se conceptúa como la remoción y extracción de material hasta el nivel del terreno desde el nivel del terreno en condiciones originales, hasta una profundidad de $h \leq 2$ m.

Excavaciones en general para conformar Plataformas o Cimentaciones.

Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras se realizarán con las dimensiones y criterios indicados en el Proyecto, pero adaptando las dimensiones de la cimentación a la topografía del terreno y sus características locales, de modo que la capacidad portante del cimiento y su permanencia no resulten inferiores a las previstas en el proyecto. No se pagará por excavaciones adicionales que resulten de errores de ubicación, de excavaciones excesivas no autorizadas, o de sobre-excavaciones por procesos constructivos.

Los trabajos de excavación deben ejecutarse en condiciones que permitan tener permanentemente un drenaje natural de las aguas lluvias. Todas las excavaciones para

estructuras de hormigón deben realizarse en seco, a menos que por circunstancias especiales Fiscalización autorice el trabajo.

Cuando las estructuras deban apoyarse sobre material que no sea roca, la excavación no se efectuará en principio, hasta la cota final y se terminará de excavar únicamente en el momento en que se vaya a cimentar la estructura, para evitar perturbaciones y/o erosiones de las superficies de contacto.

Cuando el material en el que se asiente la cimentación sea roca fisurada, terreno blando, fangoso o en general inadecuado a juicio de la Fiscalización, el Contratista profundizará la excavación, retirará ese material y los sustituirá con material de reposición u hormigón pobre según las instrucciones de la Fiscalización.

Ninguna cimentación de estructura, se iniciará antes que la Fiscalización haya verificado las dimensiones de la excavación y el suelo de fundación o la preparación del lecho.

En ningún caso se permitirá que la excavación avance más allá de los niveles fijados en los planos o autorizados por la Fiscalización, no obstante si ello sucede por culpa del Contratista, el volumen sobre-excavado se rellenará con hormigón del mismo tipo de la estructura hasta el nivel fijado, a costo del Contratista.

Si en el proyecto no se indica lo contrario, las cimentaciones se ejecutarán para que el hormigón del cimiento quede en contacto con las paredes laterales de las zanjas disponiéndose, si es necesario, entibación para garantizar las dimensiones previstas. En los casos en que sea admisible ejecutar la fundición de la cimentación, sin que quede lateralmente en contacto con el terreno excavado, aquélla se encofrará, siempre que, después de ejecutarse la fundición de la cimentación, se rellene con materiales densos, debidamente compactados hasta los niveles previstos en el proyecto.

En el área de terreno afectado por la cimentación de obras, deberá extraerse toda la tierra vegetal, los restos de vegetación, los escombros y basuras, la tierra o rocas sueltas.

Las excavaciones para cimentación de obras se profundizarán, bajo la superficie del terreno no alterado o bajo los niveles que se suponga ha de llegar el terreno en el futuro como consecuencia de obras o erosiones, hasta las profundidades mínimas indicadas en el proyecto o hasta alcanzar capas suficientemente potentes de tierra o roca, cuyas características mecánicas y geométricas satisfagan las condiciones previstas en el proyecto. Las excavaciones destinadas a la cimentación de obras no podrán considerarse como definitivas hasta que la Fiscalización haya comprobado que sus dimensiones y la calidad del terreno de cimentación satisfacen las previsiones del proyecto.

La excavación en roca, si se utilizan explosivos, se efectuará de tal modo que se evite la rotura o desplazamiento de la roca que ha de quedar sin excavar ni grietas longitudinales. Para reducir el riesgo de fragmentación de la roca de cimentación, se adoptarán técnicas de excavación con explosivos aconsejables para dicho fin, tales como la distribución adecuada de taladros y carga de explosivos, el tipo y potencia de éstos, la separación de las cargas explosivas dentro de los barrenos, la utilización de

taladros no cargados que marquen una superficie preferente de rotura y las voladuras con retardos coordinados.

En los casos en que la naturaleza de la roca lo permita el Contratista no empleará explosivos para la excavación de la roca, debiéndose realizar dicha excavación por medio de barras, picos, cuñas, martillos neumáticos y otros medios mecánicos.

Cuando las litoclasas de la roca de cimentación presenten direcciones peligrosas al deslizamiento de la obra, estén abiertas o rellenas de materiales sueltos o destaquen bloques de roca relativamente pequeños, se profundizarán las excavaciones hasta encontrar roca en condiciones favorables para la cimentación. Las litoclasas que existan en la roca de cimentación, aunque no se consideren peligrosas, se señalarán en posición y dirección en el terreno y en planos, con objeto de proceder posteriormente a su limpieza, inyección o cualquier otro tratamiento, si se considerase conveniente.

Las excavaciones destinadas a cimientos se terminarán en seco. Para ello se dispondrán zanjas suficientemente profundas de evacuación de las aguas o pozos con bombas de agotamiento, para que el nivel de las aguas se mantenga por debajo de la cota más baja de los cimientos.

Para evitar excesos de profundidad en las excavaciones para cimentación, cuando el terreno sea alterable, la excavación de los últimos cuarenta centímetros (0.40m) habrá de realizarse a mano dentro del plazo comprendido en las setenta y dos horas (72) anteriores al comienzo de la construcción de los cimientos.

Cuando las condiciones topográficas impidan el acceso de maquinaria para la excavación y desalojo, estas actividades se realizarán a mano. La cargada y el transporte del material que no fuera a utilizarse en el relleno, se hará mediante el uso de palas, picos, carretillas o saquillos y se transportará al sitio que determine la Fiscalización.

Excavaciones en zanjas.

La excavación de zanjas para tuberías se hará de acuerdo a las dimensiones, pendientes, y alineaciones indicadas en los planos u ordenados por la Fiscalización. La excavación deberá remover raíces, troncos, u otro material que pudiera dificultar la colocación de la tubería.

En ningún caso se excavará con maquinaria tan profundo que la tierra del plano de asiento de los tubos sea aflojada o removida. El último material que se vaya a excavar será removido a mano con pico y pala, en una profundidad de 0.10 m. La conformación del fondo de la zanja y la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen se realizará a pico y pala en la última etapa de la excavación, según se expresa en el ítem: preparación de fondo de zanja.

Cuando a juicio de la Fiscalización, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se realizará sobre-excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se reemplazará hasta el nivel requerido con un relleno de tierra, material granular u otro material aprobado por la Fiscalización.

En tubería de alcantarillado, en lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales, el ancho de la zanja será de 60 cm. para instalar tubería hasta de 200 mm; para tuberías de diámetros mayores, el ancho total de la base de la zanja será igual al diámetro exterior de la tubería más 50 cm. Los anchos de zanja podrán variar si hay dificultades para su colocación previa la autorización de fiscalización.

En tubería de agua potable, en lo posible las paredes de las zanjas deben ser verticales y el ancho de la zanja será de 60 cm. Los anchos de zanja podrán variar si hay dificultades para su colocación previa la autorización de fiscalización.

Las excavaciones serán afinadas de tal forma que la tolerancia con las dimensiones del proyecto no excedan de 0,05 m, cuidando que esta desviación no se repita en forma sistemática.

La excavación de zanjas no se realizará con la presencia permanente de agua, sea proveniente del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas u otros.

Las zanjas se mantendrán sin la presencia de agua hasta 6 horas después que las tuberías o colectores hayan sido completamente acoplados.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno se colocarán lateralmente a lo largo de un solo lado de la zanja; de manera que no cause inconveniente al tránsito vehicular o peatonal.

Se dejará libre acceso a todos los servicios públicos que requieran facilidades para su operación y control.

Para efectos de pago se considerarán las profundidades de obra recogidas en la tabla de cantidades y precios, es decir, de 0 a 2m, de 2 a 4 m y de 4 a 6m, siendo el nivel 0 el del terreno

Excavaciones en Pozos de Revisión. Caja de válvulas

En el caso de pozos de revisión construidos en sitio la excavación en el fondo será de un diámetro A = B + 0.90, en donde B = Diámetro interno del fondo del pozo y A = diámetro de la excavación.

Excavaciones en presencia de agua.

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, escorrentía de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas (la presencia de agua por estas causas debe ser evitada por el constructor mediante métodos constructivos apropiados, y no se reconocerá pago adicional alguno) y otros.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias no se realizarán excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acopladas. Para el caso de instalación de tubería de drenaje de hormigón con juntas de mortero, se mantendrá seca la zanja hasta que se consiga el fraguado del cemento.

Por las excavaciones de cualquier naturaleza realizadas en presencia de agua no se reconocerá pago adicional.

La inclinación a darse de las paredes de las excavaciones, dependerá del tipo de estratos atravesados por estás, de la profundidad de la excavación y de la presencia de bermas requeridas. Estos serán establecidos por la Fiscalización de la obra, en función de las características que presenten los estratos atravesados.

Depósito de Materiales Provenientes de Excavación.

La Fiscalización examinará la calidad de los materiales excavados y determinará el uso que puede ser dado en las diferentes obras del proyecto de EMAPAL-EP o de la I. Municipalidad de Azogues, tales como terraplenes, bordos, bermas, rellenos, etc., debiendo en tal caso ser dispuestos hasta su utilización, en sitios convenientes del modo más apropiado, contando con la aprobación de la Fiscalización.

Ningún material de desalojo será colocado sin autorización de la Fiscalización, ni en forma temporal, ni permanente, en propiedades públicas o privadas ni aun contando con el permiso de los propietarios.

Si la Fiscalización estableciere que el Contratista no está cumpliendo con lo previsto en este literal, podrá imponer una multa y hacer desalojar el material utilizando los servicios de terceros y los gastos cargados al Contratista.

2.2.3.3.- Medición y Forma de Pago.

La medición de las excavaciones a mano o mecánica será establecida por los volúmenes delimitados por la línea del terreno antes de iniciar las excavaciones y por los anchos teóricos definidos en estas especificaciones, o definidas con el debido sustento por la Fiscalización. Se medirá y pagará por metro cúbico excavado, sin considerar deslizamientos, desprendimientos o derrumbes que se consideren errores o negligencia del Contratista.

En ningún caso serán objeto de pago, las excavaciones que el Contratista realice por conveniencia propia, los cuales se consideran incluidos en los costos indirectos de la obra.

No será objeto de pago las excavaciones, cuyos anchos zanjas sean mayores a los descritos en estas especificaciones, y que no sean autorizadas por fiscalización.

A continuación se detallan los rubros relativos a la excavación en función de la profundidad y el tipo de suelo:

PROFUNDIDAD 0-2 M

Código: 592001
Descripción: Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 0 y 2 m
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones y a entera satisfacción del Fiscalizador.

Código: 598001
Descripción: Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 0 - 2 m de profundidad
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Retroexcavadora 60 HP, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C1 G1.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones y a entera satisfacción del Fiscalizador.

Código: 592004
Descripción: Excavación de zanja a mano en Terreno Conglomerado, Profundidad entre 0 y 2m
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones y a entera satisfacción del Fiscalizador.

Código: 598003
Descripción: Excavación de zanja con máquina en suelo conglomerado 0 - 2 m de profundidad
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Retroexcavadora 60 HP, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C1 G1.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones y a entera satisfacción del Fiscalizador.

PROFUNDIDAD 2-4 M

Código: 592008
Descripción: Excavación de zanja a mano en Suelo sin clasificar, Profundidad entre 2 y 4 m
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones y a entera satisfacción del Fiscalizador.

Código: 598002
Descripción: Excavación de zanja con máquina en suelo sin clasificar 2 - 4 m de profundidad
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Retroexcavadora 60 HP, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C1 G1.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones y a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.4.- PREPARACIÓN DE FONDO DE ZANJA PARA COLOCACIÓN DE LA TUBERÍA

2.2.4.1.- Definición.

Se entenderá por preparación del fondo de la zanja, la ejecución de una serie de trabajos, previos a la instalación de las tuberías en las zanjas, pendientes a asegurar su debido funcionamiento y vida útil.

2.2.4.2.- Especificaciones.

Previo a la instalación de las tuberías, se procederá a conformar la rasante del fondo de la zanja, teniendo presente que los tubos deben asentarse uniformemente en toda su longitud, por lo cual es recomendable que se sobre-excave en los sitios donde van las uniones, para evitar que estas actúen como soportes.

Los últimos 10 cm. de profundidad de toda la zanja serán excavados a mano hasta llegar a la cota de proyecto.

Se procederá enseguida a conformar la rasante de la zanja, en el ancho de zanja de la tubería a colocarse, logrando en lo posible una superficie uniforme. La zanja luego deberá ser sometida a un proceso de compactación logrando una densidad del 90% del proctor modificado

2.2.4.3.- Medición y Forma de Pago.

Esto se cancelará independientemente del tipo de suelo (a excepción de que sea roca) y de la profundidad de la zanja, según el siguiente rubro:

Código: 597018
Descripción: Preparación de Fondo de Zanja, e=10cm
Unidad: m2
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2
Medición y pago: La preparación del fondo de zanja, se medirá en metros cuadrados e incluye las excavaciones a mano de los últimos 0,10 m de la zanja a entera satisfacción de Fiscalización.

2.2.5.- SUMINISTRO Y TENDIDO DE CAMA DE ARENA, e=10cm

2.2.5.1.- Definición.

Comprende el suministro y colocación de la cama de arena previa a la instalación de tuberías.

2.2.5.2.- Especificaciones.

Una vez conformada la rasante del fondo de zanja, como se indica en el numeral **2.2.4** de estas
especificaciones, se deberá colocarse una capa del espesor no menor a los 0.10m de arena o material similar, sin excepción alguna, a fin de otorgar a las tuberías, independiente del material y tipo, una base adecuada independiente para asegurar una distribución de cargas uniforme sobre el terreno.

De encontrarse material inestable se procederá a cimentar en un replantillo de piedra bola (piedraplén), cuyas dimensiones oscilen entre 10 cm. y 30 cm., las cuales se apisonarán mecánicamente hasta conseguir que no se presenten asentamientos y el fondo de la zanja sea firme; y, finalmente, de encontrarse terreno firme capaz de soportar la carga que se colocará, se lo apisonará a fin de conseguir al menos el 90% de compactación según el ensayo Proctor Modificado. En lugar de la cimentación con el replantillo, puede admitirse también el relleno con material de mejoramiento, compactado al 90% según el ensayo Proctor Modificado hasta completar una capa cuyo espesor promedio puede variar entre 30 cm. y 50 cm., alternativa que será autorizada por el Fiscalizador.

Cuando se haya utilizado el replantillo para cimentar, deberá colocarse a continuación una capa del espesor de 0.15 m de material de reposición compactada al 90% del proctor modificado, sobre la cual colocará la capa de 0,10 m de arena y se asentará finalmente la tubería.

El área de colocación de la cama de arena en la zanja corresponderá a un ancho igual al de la zanja multiplicado por la longitud de tubería colocada.

2.2.5.3.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará con el siguiente rubro:

Código: 5AD007
Descripción: Suministro y Tendido de cama de arena e=10cm
Unidad: m2
Materiales mínimos: Arena de Paute
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2
Medición y pago: El suministro y tendido de cama de arena se pagará en metros cuadrados e incluirá materiales como: arena, también incluye equipos, transporte al sitio de obra y mano de obra requeridos para la correcta ejecución de los trabajos descritos a entera satisfacción de Fiscalización.

2.2.6- SUMINISTRO DE TUBERÍA DE PVC

2.2.6.1.- Especificación.

El material de la tubería estará constituido, primordialmente de policloruro de vinilo no plastificado, al cual se le podrá agregar aditivos que se requieren tanto para facilitar la fabricación del polímero, como para la producción de tubos y accesorios durables cuya superficie posea un acabado, resistencia mecánica y capacidad. Ninguno de estos aditivos se deberá usar por separado o juntos en cantidades suficientes como para constituir un tóxico, un riesgo organoléptico o microbiano, o para alterar la fabricación o las propiedades de soldadura del producto, o de las propiedades químicas y físicas.

La tubería debe cumplir todos los requisitos establecidos en la Norma INEN 1373: "Tubería plástica - tubería de PVC rígido para presión: Requisitos" y a la Norma Internacional ISO 16422:2006, o las normas equivalentes ISO 161-1, ISO 4065, ISO 3606. Dichos requisitos son:

REQUISITO	**NORMA DE ENSAYO**
Diámetro externo, espesor nominal de paredes	INEN 499, ISO 3126
Resistencia a la presión interna	INEN 503, ISO 1167
Resistencia al impacto	INEN 504, ISO 3127
Reversión longitudinal	INEN 506
Longitud de acoplamiento	INEN 1331, ISO 2045
Temperatura de ablandamiento (Vicat)	INEN 1367

El número de tubos a probar (tamaño de la muestra) será determinado de conformidad a la Norma INEN 2016: "Tubería plástica de PVC Rígido - Muestreo)

El suministro de los tubos se hará en longitudes de: 6m. Estas no incluyen el largo de cualquier campana o campanas.

Para diámetros nominales iguales o superiores a 63mm, la tubería será de unión tipo elastomérico,

Los tubos y accesorios plásticos deberán contener la información en idioma castellano sin perjuicio de que el proveedor pueda incluir, adicionalmente, esos mismos datos en otro idioma.

El rotulado de los tubos y accesorios plásticos, deberá ser marcado mediante un sistema apropiado, en caracteres perfectamente visibles, legibles e indelebles al uso recomendado por el fabricante, por lo menos hasta su instalación.

El rotulado de los tubos plásticos, debe contener como mínimo lo siguiente:

a) Material y su designación
b) Diámetro nominal en mm, sin perjuicio de que se incluya su equivalencia en otros sistemas; debe estar de acuerdo con los diámetros preferidos del Sistema Internacional de Unidades
c) El espesor nominal en mm
d) Presión de trabajo expresada en MPa
e) Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica
f) País de origen
g) Identificación del lote de fabricación que incluya la fecha de fabricación
h) Norma Técnica Ecuatoriana o Internacional de fabricación del producto

El color del rótulo en los tubos, deberá permitir un evidente contraste con el color de la tubería, de manera que su lectura sea clara y fácil hasta el proceso de instalación.

La Empresa exigirá certificados de calidad de las tuberías y eventualmente podrá realizar ensayos para verificar sus características.

2.2.7.- INSTALACIÓN DE TUBERÍA DE PVC.

2.2.7.1.- Definición.

Se entenderá por instalación de tuberías de PVC para agua potable el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar dichas tuberías en las zanjas respectivas, en los lugares que señale el proyecto.

La instalación de tuberías de agua potable comprende las siguientes actividades: la carga en camiones que deberán transportarla hasta el lugar de su colocación, almacenamiento provisional; 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 instaladas o con piezas especiales o accesorios; y finalmente la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

2.2.7.2.- Especificación.

El Constructor deberá tomar las precauciones necesarias para que la tubería no sufra daño ni durante el transporte, ni en el lugar de almacenamiento, ni en el sitio de los trabajos. Para manejar la tubería en la carga y en la colocación en la zanja debe emplear equipos y herramientas recomendadas por el fabricante, que no dañen la tubería ni la golpeen, ni la dejen caer.

La Fiscalización, 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.

Cuando no sea posible que la tubería sea colocada, al momento de su entrega, a lo largo de la zanja o instalada directamente, deberá almacenarse en los sitios que autorice la Fiscalización, siguiendo estrictamente las recomendaciones del fabricante constantes en los manuales correspondientes.

El procedimiento a seguirse para la instalación es:

- Limpiar cuidadosamente el extremo del tubo y el interior del acople
- Insertar el sello de caucho en la ranura del acople
- Aplicar lubricante en el extremo del tubo hasta la marca tope y en el anillo del acople. El lubricante a ser empleado durante el montaje debe ser el recomendado por los fabricantes y no debe tener efectos perjudiciales en los empaques o tubos (puede usarse jabón o grasa vegetal).
- Insertar el extremo lubricado del tubo dentro de la campana.

Las tuberías deben estar perfectamente alineadas en ambos planos, no se permitirá utilizar la flexión natural de la tubería para cambios de dirección.

Para tuberías de diámetro superior a 250 mm. Se deberá usar una acopladora mecánica de tubos.

En caso de que se haga necesario hacer cortes a la tubería estos deben hacerse a escuadra con sierra, eliminando las rebordes con una lima a fin de facilitar la unión de las piezas. El bisel de la espiga debe ser a 15° con el eje del tubo y la longitud de entrada debe estar marcada claramente. La unión y el sello de caucho deben estar completamente limpios y el sello debe estar bien sentado en el canal.

No se procederá al tendido de ningún tramo de tuberías en tanto no se encuentren disponibles para ser instalados los accesorios que limiten el tramo correspondiente (válvulas, codos, tees y piezas especiales)

Para la instalación de tuberías se deberá utilizar tramos mayores o iguales a 1m de longitud.

Cuando se presente interrupciones en el trabajo, o al final de cada jornada de labores, deberán colocarse tapones debidamente asegurados en 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.

Pruebas en la tubería

Equipos

Para el ensayo de presión hidrostática se necesita el equipo siguiente, tanto para sistemas de tuberías plásticas como metálicas:

- Bomba hidráulica de presión, con potencia suficiente para alcanzar y mantener la presión de ensayo;
- Estanque apropiado y elementos de medición de agua para determinar la cantidad agregada para mantener la presión de prueba especificada;
- llave de paso y válvula de retención;
- válvulas de purga de aire;
- dos manómetros, con sensibilidad de 0,01 MPa (0,1 kgf/cm2); y
- dos tapones, de diámetros que permitan sellar los extremos de la tubería.

Preparación de ensayo

Las tuberías deben estar en la zanja, con relleno parcial compactado, dejando descubierto 1,5 m frente a cada unión. El compactado debe tener, al menos 0,3 m de espesor sobre la clave de la tubería.

La longitud del tramo debe ser menor o igual que 500 m. Esta longitud debe tener en cuenta factores locales tales como el perfil de la tubería, condiciones climáticas, tráfico, tiempo disponible para completar el relleno, ubicación del anclaje de concreto permanente, disponibilidad de agua para la prueba y de anclaje adecuado para los tapones.

La bomba hidráulica y el manómetro se deben instalar en el extremo inferior del tramo.

El tramo a ensayar se debe llenar lentamente con agua, en lo posible por el punto más bajo del tramo, para expulsar el aire por escapes colocados en los puntos altos. Antes de efectuar la prueba se debe eliminar completamente el aire contenido en las tuberías.

Se recomienda que el gasto de llenado se realice con una velocidad de flujo no mayor que 0,05 m/s.

Antes de comenzar el ensayo deben estar instalados todos los accesorios en su posición definitiva y la tubería debe estar anclada en todos los cambios de dirección.

Los extremos del tramo en ensayo se deben sellar con los tapones antes de iniciar el ensayo.

Prueba de Estanqueidad

Una vez terminada la instalación de la tubería, previamente la realización de las pruebas, se construirán los anclajes pertinentes, dejándose al descubierto las uniones para que puedan hacerse las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

La tubería instalada será probada a la presión hidrostática fijada para la clase de tubería de que se trate. La tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire entrampado en ella mediante válvulas de aire instaladas en los puntos más elevados del tramo que se esté probando. 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.

Alcanzada la presión de prueba, esta se mantendrá continua durante 2 (dos) horas cuando menos; luego se revisará cada tubo, las uniones, válvulas y demás accesorios, a fin de localizar las posibles fugas; en caso existir, 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:

Máximos escapes permitidos en tramo probados a presión hidrostática

Presión de Prueba Atm. (Kg/cm2)	**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

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 lts. en 24 horas, por kilómetro de tubería, por cada 2.5 cm. de diámetro de tubos de 4 m. de longitud. Para determinar la pérdida total de 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 al mínimo las fugas.

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.

El Ingeniero Fiscalizador de la obra deberá dar constancia por escrito al Constructor de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado, detallando en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

Los tubos, válvulas, piezas especiales y accesorios que resulten defectuosos de acuerdo con las pruebas efectuadas, serán reemplazados por el Constructor sin compensación adicional.

Pruebas de instalación

Una vez terminada la unión de la tubería y previa a la prueba hidrostática, se realizará un anclaje provisional de tierra apisonada en la zona central de cada tubo, dejándose al descubierto las uniones para que se realicen las observaciones necesarias en el momento de la prueba.

Para efecto de la ejecución de la prueba hidrostática, la longitud media de prueba será de alrededor de 500 m. Una vez colocado los tapones en ambos extremos y que éstos estén debidamente anclados, la tubería se llenará lentamente de agua y se purgará el aire mediante válvulas de aire ubicadas convenientemente en la parte más alta de la tubería.

Una vez que se haya purgado el aire contenido en la tubería se cerrarán las válvulas de aire y se aplicará la presión de prueba mediante bomba.

La presión de prueba corresponderá al menos a una vez y media la presión de trabajo del punto más bajo en el tramo considerado y mayor a 1,25 la presión de trabajo del punto más alto del tramo considerado. La presión de trabajo del tramo vendrá dada por la diferencia de nivel existente entre la reserva (a máximo nivel) y los puntos más bajo y más alto del tramo en prueba. En ningún momento deberá exceder las presiones para las cuales son diseñados las tuberías y los accesorios.

La presión de prueba deberá mantenerse constante, dentro de un rango de +/- 34,5 kPa durante dos horas, tiempo durante el cual se revisará cada tubo, las uniones, las válvulas y demás accesorios, a fin de localizar posibles fugas.

La tolerancia se define como la cantidad de agua que debe ser suministrada, para mantener la presión de prueba dentro del rango establecido, después de que el aire haya sido expulsado y la tubería haya sido llenada de agua, y por tanto no se mide por una baja de la presión en una sección de prueba en un período de tiempo. Ninguna instalación de tubería será aceptada si la cantidad de agua de reemplazo es mayor a la determinada usando la siguiente expresión.

$$T = \frac{L\ D\ \sqrt{P}}{715\ 317}$$

En donde:
T = Tolerancia de la prueba en litros/hora.
L = Longitud del tramo en prueba en m.
D = Diámetro nominal del tubo en mm.
P = Promedio de presión de prueba. kPa (1 kPa = 0.01019 kg/cm2)

Sin embargo, todas las fugas visibles deben ser reparadas sin importar el tamaño y la gravedad de la fuga. Si la prueba incluye válvulas cerradas de asiento metálico, se permite hasta un caudal adicional de 1,2 ml/h /mm de diámetro nominal de la válvula.

La fiscalización deberá dar constancia por escrito –siguiendo un formato preestablecido- al Constructor, de su aceptación a entera satisfacción de cada tramo de tubería que haya sido probado. En esta constancia deberán detallarse en forma pormenorizada el proceso y resultados de las pruebas efectuadas.

2.2.7.3.- Medición y Forma de Pago

La tubería adecuadamente suministrada e instalada y que haya cumplido satisfactoriamente con las pruebas de estanqueidad, será medida en metros lineales según su diámetro y pagada considerando los respectivos precios unitarios contractuales

Código: 5A3006
Descripción: Sum - Ins. Tubería PVC U/E 1.00 Mpa D = 63 mm
Unidad de medida: metro lineal
Materiales mínimos: Material Lubricante, Tubería PVC U/E 1.00 Mpa, D=63mm.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta instalación de la tubería, incluyendo lo necesario para realizar las pruebas de estanqueidad, y la desinfección de la tubería, por ejemplo: tapones, anclajes provisionales, acometidas, válvulas de aire, solución del desinfectante. La bomba que se aplicara para la prueba de presión será a costo del contratista.

2.2.8.- LIMPIEZA Y DESINFECCIÓN DE TUBERÍAS

2.2.8.1.- Especificación.

Comprende el conjunto de procesos tendientes a remover partículas que durante la instalación han quedado dentro de los ductos y que mediante lavado deben ser removidas, para posteriormente proceder desinfectarlos mediante soluciones adecuadas y por último proceder a probarlos a las presiones indicadas en estas especificaciones.

La limpieza se realizará mediante lavado a presión. Si no hay hidrantes instalados o 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.

La desinfección se hará mediante soluciones de hipoclorito de calcio o sodio al 70%.

Las soluciones serán aplicadas para obtener soluciones finales de 50 p.p.m. y el tiempo mínimo de contacto será de 24 horas.

La desinfección de tuberías matrices de la red de distribución y aducciones se hará con solución que se introducirá con una concentración del 3% lo que equivale a diluir 4,25 kg. de hipoclorito de calcio al 70% en 100 litros de agua. Un litro de esta solución es capaz de desinfectar 600 litros de agua, teniendo una concentración de 50 p.p.m. Se deberá por tanto calcular el volumen de agua que contiene el tramo o circuito a probarse, para en esta forma determinar la cantidad de solución a prepararse.

Una vez aplicada la solución anteriormente indicada se comprobará en la parte más extrema al punto de aplicación de la solución, de cloro residual de 10 p.p.m. En caso de que el cloro residual sea menor que el indicado, se deberá repetir este proceso hasta obtener resultados satisfactorios.

2.2.8.2.- Medición y Forma de Pago.

Toda serie de trabajos y proceso ejecutados en limpieza y desinfección de sistemas de distribución, conducciones, no tienen derecho de cobro diferenciado y se consideran incluidos dentro de los rubros de la instalación de tuberías.

2.2.9.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ACCESORIOS DE PVC.

2.2.9.1.- Definición.

Se entenderá por instalación de accesorios para tubería de agua potable, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto los accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

2.2.9.2.- Especificación.

Lo referente al suministro de los accesorios, estos deben cumplir con lo especificado para el suministro de tuberías PVC.

Los accesorios cumplirán los requisitos establecidos en la Norma 1373 (en lo relativo a diámetros y espesores) y en general a lo establecido en la Norma ISO 2045. Dichos requisitos son:

REQUISITO	NORMA APLICABLE
Dimensiones de accesorios	....
Diámetro externo, espesor nominal de paredes	INEN 499, ISO 3126
Resistencia a la presión interna	INEN 503, ISO 1167
Resistencia al impacto	INEN 504, ISO 3127
Reversión longitudinal	INEN 506
Longitud de acoplamiento	INEN 1331, ISO 2048
Temperatura de ablandamiento (Vicat)	INEN 1367
Ensayo de aplastamiento	ISO 9853

Las uniones, tramos cortos y demás accesorios (codos, tees, tapones, reducciones, etc.) serán manejados cuidadosamente por el Constructor a fin de que no se deterioren. Previamente a su instalación Fiscalización inspeccionará cada unidad para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

Antes de su instalación, los accesorios deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material que se encuentre en su interior o en las uniones.

Simultáneamente al tendido de un tramo de tubería se instalarán los nudos de dicho tramo, colocándose tapones ciegos provisionales en los extremos libre de esos nudos. Los nudos estarán formados por las cruces, codos, reducciones y demás piezas especiales que señale el proyecto.

Junto con las tuberías ya instaladas, todas las piezas especiales se sujetarán a pruebas hidrostáticas según lo indicado para el caso de la instalación de tuberías.

Se deberá apoyar independiente 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 de Fiscalización.

No se aceptarán accesorios que sean el resultado de la suma de varios accesorios pegados.

El rotulado de los accesorios plásticos, debe contener como mínimo lo siguiente:

a) Material y su designación
b) Diámetro nominal en mm, sin perjuicio de que se incluya su equivalencia en otros sistemas; debe estar de acuerdo con los diámetros preferidos del Sistema Internacional de Unidades
c) Presión nominal expresada en unidades del SI, en el caso de accesorios para presión
d) Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica;
e) País de origen
f) Identificación del lote de fabricación que incluya la fecha de fabricación, en el accesorio o en el empaque
g) Norma Técnica Ecuatoriana o Internacional de fabricación del producto, en el accesorio o en el empaque

La Empresa exigirá certificados de calidad de las tuberías y eventualmente podrá realizar ensayos para verificar sus características.

2.2.9.3.- Medición y Forma de Pago.

La medición y pago del suministro e instalación de accesorios se medirán y pagará por unidades.

El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y los materiales, incluyendo el propio accesorio, necesarios para la correcta instalación del mismo.

TUBERÍA 63 MM

Código: 5A3007
Descripción: Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 90 grados
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Material Lubricante, Codo PVC U/E d=63 mm. 90 grad
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A3022
Descripción: Sum - Ins. Codo PVC U/E d = 63mm 45 grados
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Material Lubricante, Codo PVC U/E D=63mm, 45 grados
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A3098
Descripción: Sum - Ins. Codo PVC U/E d=63 mm 22.5grad.
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Material Lubricante, Codo PVC U/E R/L D=63 mm 22.5 grad
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540122
Descripción: Sum - Ins. Unión Reparacion PVC U/E D=63 mm
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Material Lubricante, Unión Reparación PVC U/E D=63 mm
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A3005

Descripción: Sum - Ins. Tapón PVC U/E D = 63mm
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Material Lubricante, Tapon PVC U/E, D=63mm
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A3230
Descripción: Sum - Ins. Adaptador Macho PVC 63mm x 2”
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Adaptador Macho PVC 63mm x 2”, Teflon
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 500045
Descripción: Sum - Ins. Adaptador P/tanque PVC 2”
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Adaptador P/tanque PVC 2”
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.10.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE VÁLVULAS DE COMPUERTA Y ACCESORIOS HF.

2.2.10.1.- Especificaciones.

Se entenderá por válvula de compuerta el dispositivo de apertura o cierre para controlar el paso de agua por una tubería. El dispositivo de control consiste de una compuerta de desplazamiento transversal a la dirección del flujo.

En el presente proyecto se emplearán válvulas de compuerta de extremos lisos.

El rubro incluye el suministro e instalación tanto de la válvula como del sistema de maniobra

Las válvulas deberán cumplir con las especificaciones que se indican a continuación:

Materiales y normas de fabricación

Norma de fabricación	ANSI/AWWA C500 (Metal seated gate valves for water supply service) o similar
Tipo	Doble disco
Mecanismo de accionamiento	Volante, cuadro
Material del cuerpo, cubierta y volante	Hierro dúctil ASTM A536
Eje o vástago	Tipo estacionario (no ascendente), de Bronce grado A, ASTM B62.
Discos de la compuerta	Hierro fundido ASTM A536.
Anillos y asientos de la compuerta	Bronce grado A, ASTM B62
Empaques	Buna N según ASTM D2000
Extremos lisos	Para conectar a tubería y accesorios de PVC

Las válvulas de extremos lisos para redes de distribución, se acoplarán a las tuberías adyacentes de PVC mediante uniones de reparación o uniones mecánicas si las tuberías adyacentes son de diferente material o diámetro exterior..

2.2.10.2.- Medición y Forma de Pago.

El suministro e instalación será cuantificado en unidades de válvulas correctamente instaladas según su diámetro, presión de trabajo.

Código: 540556
Descripción: Sum - Ins. Válvula de Compuerta D=2". Tipo RED-WHITE (Japonesa) o similar
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Valvula de Compuerta D=2" Tipo Red-White Japonesa
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A3130
Descripción: Sum - Ins. Válvula de Compuerta HF D=63 mm
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Válvula de Compuerta HF D = 63mm
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación de la válvula.

Código: 5A3150
Descripción: Sum - Ins. Tee HF d=63 mm
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Material lubricante, Tee HF d=63 mm.
Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación de la Tee.

Código: 5A3196
Descripción: Sum - Ins. Tramo Corto HF BL D=2" L=0.3m
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Tramo Corto HF BL D=2" L=0.3m
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.11.- SUM - INS. VÁLVULA DE AIRE TRIPLE ACCIÓN

2.2.11.1.- Especificaciones.

La válvula de aire deberá realizar tres funciones:

Extraer el aire de las tuberías mientras se llenan. Esta fase termina con la llegada del agua al interior de la ventosa, lo que hace subir el flotador, cerrando el orificio principal.

Mantener de forma automática y continua su función sobre cualquier bolsa de aire residual que llegue a la ventosa, pues una vez cerrado el orificio principal, entra en funcionamiento el cierre secundario, el cual va evacuando el aire captado por la ventosa. La presión del agua no impide de ningún modo esta función.

Proteger a la tubería del aplastamiento, pues con la mínima depresión baja el flotador, abriendo completamente el cierre principal, con lo que el aire atmosférico penetra en la conducción en gran cantidad.

Presión de servicio: desde 0 hasta 16 kg/cm2, manteniendo sus funciones cinéticas y automáticas. Presión de prueba en fábrica: 35 kg/cm2.

Sistema de doble cierre independiente, uno para función cinética y otro para el mantenimiento automático, así como su orificio de descarga triangular y la baja densidad de su flotador, le dan la cualidad de ser completamente hermética al agua durante la puesta bajo presión de la tubería, o de su vaciado, por lentamente que estas operaciones se realicen. Esta característica es inédita en ventosas similares; significa el fin del "lagrimeo" a bajas presiones.

Junta de cierre principal fabricada en poliuretano especialmente resistente a los agentes químicos usualmente contenidos en abonos y tratamientos agrícolas, no endurece ni se agrieta con el tiempo, su superficie es más resistente a las incrustaciones calcáreas o de microorganismos. Cierre secundario en EPDM.

2.2.11.2.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará en base al rubro que se describe a continuación:

Código: 540584
Descripción: Sum - Ins. Válvula de aire triple acción DN=1".
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Válvula de aire triple acción DN=1".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: En el pago se incluye el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540572
Descripción: Sum - Ins. Válvula de aire triple acción DN=2"Montura PE 110*2".
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Válvula de aire triple acción DN=2", Montura PE 110*2".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: En el pago se incluye el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.12.- SUM - INS. VÁLVULA FLOTADORA DN=2"

2.2.12.1.- Válvula Flotadora.

Una válvula flotadora controla la válvula principal, cerrándola cuando el agua alcanza el nivel máximo y abriéndola cuando el agua baja a su nivel mínimo prefijado. El diferencial entre el nivel máximo y el mínimo es ajustable. Adición Opcional: Cierre lento para prevención de golpe.

2.2.12.2.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará en base al rubro que se describe a continuación:

Código: 5A3024
Descripción: Sum - Ins. Válvula Flotadora 2"
Unidad de medida: Unidad.
Materiales mínimos: Válvula Flotadora 2", Teflon
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: La provisión e instalación de la válvula flotadora le será medido y pagado al constructor por unidad efectivamente instalado y contabilizado en el sitio de

la obra, de acuerdo al tipo y al diámetro de cada uno. Incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.13.- SUM - INS. VÁLVULA DE BOLA

2.2.13.1.- Válvula de Bola

Una válvula de bola o válvula de esfera, es un mecanismo de llave de paso que sirve para regular el flujo de un fluido canalizado y se caracteriza porque el mecanismo regulador situado en el interior tiene forma de esfera perforada.
Se abre mediante el giro del eje unido a la esfera o *bola* perforada, de tal forma que permite el paso del fluido cuando está alineada la perforación con la entrada y la salida de la válvula. Cuando la válvula está cerrada, el agujero estará perpendicular a la entrada y a la salida. La posición de la manilla de actuación indica el estado de la válvula (abierta o cerrada)

2.2.13.2.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará en base al rubro que se describe a continuación:

Código: 540613
Descripción: Sum - Ins. Válvula de bola 1/2 vuelta, D=1"
Unidad de medida: Unidad.
Materiales mínimos: Válvula de bola 1/2 vuelta, D=1"
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: La provisión e instalación de la válvula de bola le será medido y pagado al constructor por unidad efectivamente instalado y contabilizado en el sitio de la obra, de acuerdo al tipo y al diámetro de cada uno. Incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.14.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC ROSCABLE

2.2.14.1.- Especificaciones

La tubería debe cumplir todos los requisitos establecidos en la Norma INEN 1373: “Tubería plástica - tubería de PVC rígido para presión: Requisitos” y a la Norma Internacional ISO 16422:2006, o las normas equivalentes ISO 161-1, ISO 4065, ISO 3606

El rotulado de los tubos y accesorios plásticos, deberá ser marcado mediante un sistema apropiado, en caracteres perfectamente visibles, legibles e indelebles al uso recomendado por el fabricante, por lo menos hasta su instalación.

El rotulado de los tubos plásticos, debe contener como mínimo lo siguiente:

i) Material y su designación
j) Diámetro nominal en mm, sin perjuicio de que se incluya su equivalencia en otros sistemas; debe estar de acuerdo con los diámetros preferidos del Sistema Internacional de Unidades
k) El espesor nominal en mm
l) Presión de trabajo expresada en MPa
m) Nombre del fabricante o marca registrada de fábrica
n) País de origen
o) Identificación del lote de fabricación que incluya la fecha de fabricación
p) Norma Técnica Ecuatoriana o Internacional de fabricación del producto

El color del rótulo en los tubos, deberá permitir un evidente contraste con el color de la tubería, de manera que su lectura sea clara y fácil hasta el proceso de instalación.

La Empresa exigirá certificados de calidad de las tuberías y eventualmente podrá realizar ensayos para verificar sus características.

La instalación de tuberías de agua potable comprende las siguientes actividades: la carga en camiones que deberán transportarla hasta el lugar de su colocación, almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla en el sitio de instalación; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha; ya sea que se conecte con otros tramos de tubería ya instaladas o con piezas especiales o accesorios.

2.2.14.2.- Medición y Forma de Pago

La tubería adecuadamente suministrada e instalada, será medida en metros lineales según su diámetro y pagada considerando los respectivos precios unitarios contractuales.

Código: 5A3319
Descripción: Sum - Ins. Neplo roscable PVC 1" L= 0.5 a 1.0m
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Neplo roscable PVC 1"
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta instalación de la tubería a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 500046
Descripción: Sum - Ins. Unión PVC roscable 1"
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Unión PVC roscable 1"
Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta instalación de la tubería a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A3219
Descripción: Sum - Ins. Tubo Roscable 1"
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Tubo roscable 1",
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta instalación de la tubería a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540634
Descripción: Tubo Roscable 2"
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Tubo roscable 2",
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta instalación de la tubería a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540638
Descripción: Ins. Tubo Roscable 2"..
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Tubo roscable 2",
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, los equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta instalación de la tubería a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.15.- UNIONES MECÁNICAS SIMÉTRICA Y UNIONES MECÁNICAS ASIMÉTRICAS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL

2.2.15.1 Definición

Se refiere a los accesorios que permiten la unión de dos tramos de tubería o accesorios de extremos lisos; o en el caso de uniones mecánicas asimétricas, permiten la unión de dos tramos de tuberías o accesorios de extremos lisos de dos materiales diferentes.

Comprende el conjunto de un anillo central o manguito de acero, de hierro fundido dúctil, de ancho variable, 2 anillos de caucho, 2 anillos exteriores del mismo material que el anillo central, pernos y tuercas para ajuste. El rubro incluye su suministro e instalación

2.2.15.2.- Especificaciones.

Norma de fabricación y materiales

Norma de fabricación	ANSI/AWWA C219 (Bolted, sleeve-type copulings for plain-end pipe)
Anillo central	Acero ASTM A283 Grado C o Hierro Fundido ASTM A536
Anillos laterales	Acero ASTM A576 Grado 1020 o Hierro Fundido ASTM A536
Empaques de caucho	Dureza Shore: 75 +/- 5 Resistencia mínima a tracción: 9 Mpa Porcentaje de alargamiento mínimo: 150%
Pernos y tuercas	Acero ASTM A 307 Grado A
Presión nominal de trabajo	300 psi (210 mca)

Instalación

Para la instalación de uniones mecánicas (tipo Gibault o Dresser) se colocan los dos extremos de los tubos en el anillo central o manguito. Los dos anillos de caucho o empaque se colocan a continuación en las ranuras que para el efecto vienen en el manguito, luego se colocarán los dos anillos de acero exteriores agujereados por los cuales se pasan los pernos y tuercas precediéndose a su ajuste.

El apriete de las tuercas deberá hacerse gradualmente, por pasos sucesivos, operando con las tuercas diametralmente opuestas.

Se deberá comprobar la hermeticidad de la unión mediante prueba hidrostática a que se somete la tubería, una vez realizada la prueba se colocará un recubrimiento bituminoso y plástico que cubra totalmente la unión, previo a los trabajos de relleno.

2.2.15.3.- Medición y Forma de Pago.

Serán cuantificadas en unidades instaladas en obra y pagadas a los precios unitarios respectivos según su diámetro.

El costo del suministro incluirá un anillo central o manguito de acero de hierro fundido dúctil, de ancho variable; 2 anillos de caucho; 2 anillos exteriores del mismo material que el anillo central; y, pernos y tuercas para ajuste.

La Instalación se pagará por unidades debidamente instaladas, probadas y aceptadas por la Fiscalización.

Código: 540640
Descripción: Sum - Ins. Unión Gibault Simétrica D=63mm
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Unión Gibault Simétrica D=63mm
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación.

2.2.16.- SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS DE ACERO GALVANIZADO.

2.2.16.1.- Definición.

Incluye el suministro y montaje de la tubería y accesorios de acero galvanizado en los tanques de ferro cemento, de hormigón armado u otros sitios previstos en la obra, desde y hacia los puntos indicados en los planos o en los que indique fiscalización.

Los tubos galvanizados, son tubos negros de acero, cuyos superficies, exterior e interior han sido recubiertas de cinc, por cualquier procedimiento que satisfaga como mínimo las especificaciones contenidas en la norma ASTM A53 y que en su fabricación hayan sido soldados eléctricamente sin costura.

2.2.16.2.- Especificaciones.

2.2.16.2.1.-Tubería: Tiene las siguientes especificaciones.

Materiales y normas de fabricación.

Norma de fabricación	ASTM – A 53
Tipo de elaboración	Sin costura.
Tipo de acero	Acero al carbono ASTM A36
Extremos	Roscado, según norma ANSI B1.20.1
Limpieza de la tubería	Cepillos de acero, chorros de arena y/o líquidos antioxidantes
Protección externa e interna:	Galvanizado, donde se especifique, espesor mínimo 300 micras.
Aplicación del recubrimiento galvanizado	En talleres especializados

Control de calidad

Fiscalización tomará muestras aleatorias de la tubería fabricada prevista para suministrarse y solicitará al Constructor se las someta a pruebas de verificación de

espesores de revestimientos (mediante un calibrador electrónico) y de la calidad de la soldadura.

Espesores de la tubería.

Los tramos de tubería tendrán los siguientes espesores: 2.8 mm para tuberías de hasta 2” de diámetro y 3.5 mm. para tuberías de diámetros superiores.

Tolerancias de dimensiones.

El diámetro real exterior no será menor en 1 mm ni mayor en 2.5 mm del diámetro nominal (exterior) especificado. El diámetro el especificado, medido con cinta de diámetros.

La ovalidad de la tubería tendrá una tolerancia del +1% y –1% sobre el diámetro especificado.

2.2.16.2.2.- Accesorios para la tubería de hierro (acero) galvanizado (HG)

Los accesorios para la tubería de acero galvanizado deberán cumplir con las siguientes especificaciones:

a) La superficie exterior e interior deben de haber sido recubiertas con zinc, por el proceso de inmersión en caliente, según norma ASTM A 53.
b) Deberán tener rosca interna hembra, según la norma ANSI B.1.20.
c) La presión de trabajo será como mínimo de 150 PSI.

2.2.16.3.- Medición y Forma de Pago.

La tubería se medirá y pagará en metros lineales debidamente instalados; los accesorios serán pagados por unidad debidamente instalados, probados y aceptados por la Fiscalización.

Los accesorios necesarios para el suministro e instalación del tanque de hormigón armado, serán conforme lo establezcan los planos correspondientes, según lo indicado en estas especificaciones o según ordene fiscalización, quien además controlará su correcta ejecución y comprobará que no existan fugas y/o defectos de instalación y que su funcionamiento sea correcto.

Las bridas, pernos, empaquetaduras, juntas y todo material accesorio para el montaje están incluidos en los precios.

Código: 5A3011
Descripción: Sum - Ins. Tramo Corto HG 2"
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Tramo Corto HG 2"
Equipo mínimo: Herramienta menor

Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El suministro e instalación del Tramo Corto HG 2" se medirá y pagará por unidad una vez que haya sido debidamente instalada, probada y aceptada por Fiscalización, además el pago incluye la mano de obra, el material, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 5A3012
Descripción: Sum - Ins. Unión Universal HG 2"
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Unión Universal HG 2", Teflon.
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El suministro e instalación de la Unión Universal HG 2" se medirá y pagará por unidad una vez que haya sido debidamente instalada, probada y aceptada por Fiscalización, además el pago incluye la mano de obra, el material, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 5A3015
Descripción: Sum - Ins. Tee HG 2"
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Tee HG 2", Teflon.
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El suministro e instalación de la Tee HG 2" se medirá y pagará por unidad una vez que haya sido debidamente instalada, probada y aceptada por Fiscalización, además el pago incluye la mano de obra, el material, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 5A3013
Descripción: Sum - Ins. Neplo HG 2"
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Neplo HG 2", Teflón
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El suministro e instalación del neplo de hierro galvanizado D=2” se medirá y pagará por metro lineal una vez que haya sido debidamente instalada, probada y aceptada por Fiscalización, además el pago incluye la mano de obra, el material, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 5A3016
Descripción: Sum - Ins. Codo HG 2" x 90 grados
Unidad de medida: u

Materiales mínimos: Codo HG 2" x 90 grados
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El suministro e instalación del Codo de hierro galvanizado 2" x 90 grados se medirá y pagará por unidad una vez que haya sido debidamente instalada, probada y aceptada por Fiscalización, además el pago incluye la mano de obra, el material, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

Código: 540642
Descripción: Sum - Ins. Nudo Universal HG D=2"
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Nudo Universal HG D=2", Teflon
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El suministro e instalación del Nudo Universal HG D=2" se medirá y pagará por unidad una vez que haya sido debidamente instalada, probada y aceptada por Fiscalización, además el pago incluye la mano de obra, el material, el equipo, las herramientas necesarias y cualquier otro gasto que incurra el Contratista para realizar el trabajo según estas especificaciones.

2.2.17.- MANÓMETRO DE GLICERINA

2.2.17.1.- Definición.

Los manómetros de son fabricados en cajas de acero al carbón, el movimiento está montado sobre la conexión, la cual está sujeta directamente a la caja impidiendo con esto que el instrumento se descalibre cuando el usuario lo instala apoyándose directamente en la caja.

Manómetro para usos generales como agua, aceite, aire, gas y otros medios no corrosivos. Las aplicaciones típicas incluyen: FRL (filtro regulador y lubicador), compresores, bombas, calderas, reguladores, secadores así como diversos equipos comerciales e industriales.

2.2.17.2.- Especificaciones.

- Conexión: 1/4" NPT inferior
- Caja de Acero al carbón con pintura electrostática color negro.
- Bisel de Acero al carbón con pintura electrostática color negro.
- Bourdón de Bronce fosforado
- Movimiento de Latón
- Conexión de Latón
- Mirilla de Vidrio
- Clase de exactitud 2,0% a escala completa (Cumple ANSI-ASME B40.1, NOM-013-SCFI y NMX-CH58-1994)

- Carátula 2” (50.8 mm). Color de fondo blanco, caracteres negros y escala dual en kg/cm2 y lb/pulg2.
- Puntero Aluminio anonizado.
- Rango de 0-14 kg/cm2

2.2.17.3.- Medición y Forma de Pago.

Se medirá y pagará en función del siguiente rubro:

Código: 5A3211
Descripción: Sum – Ins. Manómetro de glicerina
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Teflon, Manómetro de glicerina
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.18.- BOMBA 1 1/2 HP

Es referencial y las especificaciones se deben completar con el diseño eléctrico de las estaciones.

2.2.18.1.- Medición y Forma de Pago.

Se medirá y pagará en función del siguiente rubro:

Código: 5A3350
Descripción: Sum – Ins. Bomba 1 1/2 HP centrifuga
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Presillas 1/2”, 3/4”, Válvula + canastilla, Adaptador, Reductor 3/4” a 1/2” (Rosca), Bomba 1 1/2 HP.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional D2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.19.-TABLERO DE BOMBAS Y VALVULAS

Es referencial y las especificaciones se deben completar con el diseño eléctrico de las estaciones.

2.2.19.1.- Medición y Forma de Pago.

Se medirá y pagará en función del siguiente rubro:

Código: 517015

Descripción: Sum – Ins. Tablero de Bombas y Válvulas (TBV) (incluye recableado de Tablero PCL)
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Pulsador Rojo de Hongo 40mm, Descargador de sobretensiones unipolar de montaje en riel din, Accesorios Varios, Riel Din, Terminal Talon para cable AWG #6 para tierra, Terminal puntera para cable AWG #18 para tierra, Cable AWG #12 flexible para tablero (amarillo).
Equipo mínimo: Herramienta menor, Equipo de Computación.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional D2, Estructura Ocupacional C1_Maestro mayor en ejecución de obras civiles
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.20.- TANQUE PVC 5000 L

2.2.20.1.- Definición.

Los tanques de almacenamiento son elementos esenciales en todo sistema de agua de una población su propósito es el de proveer agua a los usuarios.

Beneficios:

Fabricada con 100% polietileno, bajo proceso de rotomoldeo, son altamente durables.
Bajo costo comparado con los tanques metálicos de acero al carbono e inoxidables.
Fácil de transportar, todos los tanques están diseñados para ser transportados en plataformas estándares.
Bajo costo de mantenimiento.
Mayor vida útil, no se corroe.
Fabricado con materia 100% virgen.
Tanque fabricado en un solo cuerpo, sin piezas ensambladas.
Totalmente hermético.
Cuenta con bordes planos para conectar todo tipo de accesorio o interconectarlos.

Recomendaciones:

El tanque debe ser montado sobre una superficie nivelada, limpia, uniforme, dura y que resista los pesos que se van a aplicar (ver nota).
No colocar sobre superficie de tierra o con piedras, esto podría ocasionar fisuras.
Para transportar el tanque, este debe estar totalmente vacío.
Si el tanque requiere ser elevado deberá utilizar grúa o maquinaria adecuada, recuerde colocar soportes laterales para evitar su volcamiento. (soporte a media altura)

2.2.20.2.- Especificaciones.

Tapa de traba con seguro giratorio, garantiza la calidad del agua.
Cejas de anclaje para asegurar la posición vertical del tanque.
Refuerzo estructural.

Bordes planos que facilitan la instalación.

Tabla 1

CAPACIDAD LITROS	A cm	B cm	H cm	USO ESTANDAR Peso kg	USO ESTANDAR Peso con agua kg	USO INDUSTRIAL Peso kg	USO INDUSTRIAL Peso con agua kg
5.000	50	230	160	106,55	5.106,55	111,88	5.111,88
10.000	50	250	245	265	10.265	275	10.275
15.000	50	250	350	370	15.370	385	15.385
20.000	50	250	455	475	20.475	500	20.500



2.2.20.3.- Medición y Forma de Pago.

Se medirá y pagará en función del siguiente rubro:

Código: 514021
Descripción: Sum - Ins. Tanque PVC 5000 L
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Tanque PVC 5000 L
Equipo mínimo: Herramienta menor, Wincha.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.21.- RELLENOS DE ZANJAS

2.2.21.1.- Definición.

En esta parte se definen las actividades que se realizan para seleccionar, preparar y colocar material compactado o no, en las zanjas, desde el nivel del plano de asentamiento hasta el nivel original o el definido en los planos, y su mantenimiento hasta la terminación de las obras.

Los materiales de rellenos cumplirán todo lo especificado en “ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES”, sección MATERIAL DE REPOSICIÓN PARA RELLENOS.

2.2.21.2.- Especificaciones.

Todo el material aprovechable de las excavaciones será utilizado en el relleno posterior. Cualquier material excedente o inadecuado que hubiese, será desechado y desalojado.

El material utilizado para la construcción de los rellenos básicamente deberá estar libre de troncos, ramas, y en general de todo material vegetal o inapropiado. Al efecto, Fiscalización aprobará previamente el material o los bancos de préstamo cuyo material vaya a ser utilizado para ese fin**.**

El material de relleno se clasifica en relleno sin compactar, relleno compactado a mano y relleno compactado a máquina.

El Contratista someterá a la aprobación de la Fiscalización, los procedimientos y medios que ha previsto para la ejecución de los rellenos. No se efectuará el relleno de excavaciones si antes no se cuenta con la aprobación –constante en el libro de obra- por parte de la Fiscalización y la calificación del material a utilizar, de lo contrario, la Fiscalización, podrá ordenar si así lo creyera conveniente, la extracción del material utilizado en los rellenos no aprobados. El Constructor no tendrá derecho a retribución económica ni compensación alguna por este trabajo.

No se autorizará la colocación del material de relleno en condiciones de saturación o sobresaturación, ni permitir que el exceso de agua ceda por filtración. Los rellenos se realizarán de manera que se evite la segregación de modo que los resultados sean lo más homogéneos. Se evitará la contaminación entre diversos tipos de materiales.

Rellenos de zanjas para Tuberías.

En las primeras capas, hasta alcanzar los 0,30 m por encima de la tubería, el relleno se realizará empleando material fino seleccionado ya sea de la propia excavación o de préstamo, según criterio de la Fiscalización, exento de piedras, restos de materiales de construcción, material vegetal, o cantos rodados mayores a los 0,05 m de diámetro.

El material de relleno será colocado en una capa de 0,40 m para ser compactada mediante un vibroapisonador de talón, hasta conseguir una compactación no menor al 90% del Proctor modificado. Se espera que finalmente quede una capa compactada de alrededor de 0,30m sobre la tubería, que asegure la transmisión de esfuerzos al suelo adyacente

Se tendrá cuidado de no transitar, ni efectuar trabajos sobre la tubería, hasta que se haya alcanzado un mínimo de 0.30 m de relleno sobre éstas.

A partir de ese nivel, se procederá con el relleno propiamente dicho, sin compactar, o compactado a máquina, según lo señale la Fiscalización, y en la forma como se especifica más adelante.

El Constructor será responsable de cualquier desplazamiento o daño de la tubería y/o estructura, que pudiera ser causado por procedimientos inadecuados de relleno u otros. El arreglo obligatorio, aprobado por la Fiscalización, que debe efectuar el Constructor para corregir el daño, no le concede ningún derecho para reclamar pago adicional por los trabajos ejecutados, que son de su responsabilidad.

En los espacios verdes -parques, parterres-, el relleno debe terminar quince (15) centímetros por debajo del nivel del terreno natural. La colocación posterior de tierra vegetal y el césped, serán ejecutados según las especificaciones correspondientes.

Si por negligencia o descuido del Constructor, la actividad de relleno no ha sido continua después de la instalación de las tuberías, y por esta causa se hubieren producido derrumbes, los daños serán reparados inmediatamente por el Constructor, por su cuenta y costo.

Relleno sin compactar

Consiste en la colocación del material producto de la excavación o de préstamo, en la zanja, en forma directa, mediante el tendido uniforme, sin compactación manual o mecánica alguna. Este tipo de relleno será ejecutado únicamente en lugares que, de acuerdo a la planificación realizada, sean reservados para espacios verdes, áreas de protección forestal, y que la pendiente de la superficie no sobrepase el 10%, sin que exista previsión de tráfico vehicular ni peatonal. Estos trabajos indicados, serán ejecutados únicamente mediante orden escrita de la Fiscalización.

El relleno sin compactar, se colocará por capas de no más de 0,60 m de espesor, sensiblemente horizontales, dejando al final un sobre-relleno que compense los asentamientos posteriores.

En las zanjas con pendientes longitudinales mayores al 5%, los rellenos dispondrán en sus extremos, de muros de contención superficial de mampostería seca de piedra, o algún otro elemento, que impidan el arrastre del suelo en épocas lluviosas.

En el caso en el que el relleno se destine a la siembra de especies vegetales, la tierra vegetal se extenderá por medios manuales o mecánicos sin compactar, en una sola capa, siguiendo los procedimientos que están establecidos.

Relleno Compactado a Máquina.

Por relleno compactado se define la colocación de material clasificado en obra, en capas sensiblemente horizontales de no más de 0.20 m de espesor, debidamente compactadas, hasta las alturas definidas por la Fiscalización, con una densidad medida en sitio, igual o mayor al 95% de la densidad máxima.

La compactación se realizará preferiblemente con compactadores mecánicos, como: rodillo compactador, vibro-apisonador (compactador de talón) o rodillo pata de cabra. En zanjas no se aceptará el uso de planchas vibratorias.

Para obtener una densidad de acuerdo con lo especificado, el contenido de humedad del material a ser usado en el relleno debe ser óptimo. Si el material se encuentra seco, se añadirá la cantidad necesaria de agua, y, si existe exceso de humedad, será necesario secar el material. Para una adecuada compactación mediante apisonamiento, no será utilizado en el relleno material húmedo excedido con relación a la humedad óptima obtenida en la prueba Proctor T-99, de la AASHTO.

El material de relleno será humedecido fuera de la zanja, antes de su colocación, para conseguir la humedad óptima. En caso contrario para eliminar el exceso de humedad, el secado del material se realizará extendiendo en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

Para iniciar el relleno de las zanjas el Fiscalizador verificará que las paredes tengan los taludes autorizados, estables, (evitando que se formen "cuevas" donde el relleno no se puede compactar adecuadamente); en caso de haberse producido derrumbes por defectos en el proceso de excavación, originándose socavaciones o bóvedas que impidan una correcta compactación del material de relleno, serán eliminadas mediante sobre-excavación, por cuenta y a costa del contratista.

Control de Calidad de los Rellenos.

La Fiscalización determinará el número de análisis para verificar el grado de compactación. Normalmente se efectuarán los ensayos de compactación en función del volumen rellenado o de la longitud de la zanja, según el siguiente criterio: cada 30 m^3 de relleno realizado.

Los ensayos a ejecutarse estarán de acuerdo con las recomendaciones del AASHTO y en función de la naturaleza del material. (95% según el ensayo T-99-70 para suelos de piedra triturada manufacturada, agregados manufacturados clase IA, IB, ASTM D 2321, canto rodado con poco limo; 95% de la máxima obtenida según el método T-180-T de la ASSHTO método C, para suelos GM (cascajo limoso, GC (Cascajo arcilloso), SM (Arenas limosas), SC (Arenas arcillosas).

Para el control de la compactación de suelos a nivel de sub-rasante y más abajo en corte, y cada capa de suelo que se utilice en rellenos, el Fiscalizador determinará la densidad máxima de laboratorio de acuerdo al método de ensayo, AASHO T-180, método D, con la modificación permitida en cuanto al reemplazo de material retenido en el tamiz de 3/4" (19.0 mm.), por material retenido en el número 4 (4.75 mm.).

El control de la densidad en la obra será llevado a cabo por el Fiscalizador, de acuerdo a los siguientes métodos.

- Método del Cono y Arena, según AASHO 191-61;
- Método volumétrico, según AASHO 206-64;
- Utilizando el Densímetro nuclear debidamente calibrado.

La Fiscalización, fijará los niveles y abscisas en los que se realizarán las pruebas de control de calidad. Dependiendo de los resultados, se podrán ordenar nuevos ensayos.

Todos los ensayos realizados serán a costa del Contratista.

Se entenderá como relleno compactado concluido, al llegar a los niveles especificados, al obtenerse un grado de compactación igual o mayor al 95% del PROCTOR STANDARD.

Cuando la zanja se rellene y cumplan con los ensayos y rangos establecidos, el Constructor está en la obligación de limpiar la vía del sobrante de material, y de los escombros producidos durante la construcción, y que serán depositados en los sitios que la Fiscalización lo señale. El desalojo del material restante será cancelado mediante los rubros de cargado y desalojo de materiales de acuerdo a lo descrito más adelante en estas especificaciones.

El Contratista será responsable por la estabilidad de todos los rellenos ejecutados, hasta la recepción definitiva de la obra, y deberá reacondicionar todas las partes defectuosas, exceptuando las que el Fiscalizador considere que provienen de movimientos inevitables del terreno natural.

2.2.21.3.- Medición y Forma de Pago.

La preparación y colocación de material (ya sea de banco o de la propia excavación) para conformar los rellenos en las condiciones indicadas en este item, se medirá en metros cúbicos debidamente compactados según las líneas y niveles definidos en los planos (valores teóricos) o lo señalado por escrito en el libro de obra por la Fiscalización.

No se reconocerá pago adicional por preparación del terreno ni por relleno de depresiones menores. Tampoco se reconocerá pago alguno por los materiales ni por la elaboración de muros de confinamiento necesarios para conformar estos rellenos, dichos costos se encuentran incluidos en el precio unitario del relleno.

Los costos de control de calidad que realizará la Fiscalización, serán por cuenta del Contratista. El Contratista puede realizar ensayos adicionales para demostrar la calidad de los trabajos y adelantar la ejecución de los mismos. Los laboratorios para el control de rellenos compactados deberán ser previamente calificados por la Fiscalización y aprobado por la I. Municipalidad de Azogues.

En caso de relleno con suministro de material de mejoramiento, el Contratista considerará en su análisis el transporte, desperdicios y esponjamiento del material a suministrar, ya que para su pago este se medirá una vez colocado y compactado según estas especificaciones.

El suministro y transporte de agua necesaria para dar la humedad óptima que requieran los terraplenes para su compactación, serán suministrados sin costo adicional por el Constructor.

Se cancelará con los siguientes rubros:

Código: 595002
Descripción: Relleno Compactado de Zanja con mat. Clasificado en Obra
Unidad: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Vibro-apisonador, Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2

Medición y pago: El pago de este rubro se lo realizará por metro cúbico, e incluye el suministro de la mano de obra, el equipo, las herramientas, para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 595001
Descripción: Relleno Compactado de Zanja con mat. de Mejoramiento.
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: Material de mejoramiento.
Equipo mínimo: Vibro-apisonador, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo, transporte al sitio de obra y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización. El Contratista considerará en su análisis el esponjamiento del material a suministrar, ya que para su pago este se medirá una vez colocado y compactado según estas especificaciones.

Código: 595004
Descripción: Relleno Compactado de Zanja con mat. de Base Clase 1
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: Material de Base Clase 1
Equipo mínimo: Vibro-apisonador, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización. El Contratista considerará en su análisis el esponjamiento del material a suministrar, ya que para su pago este se medirá una vez colocado y compactado según estas especificaciones.

Código: 595007
Descripción: Relleno Compactado de Zanja con mat. de Reposición
Unidad: m3
Materiales mínimos: Material de Reposición
Equipo mínimo: Vibro-apisonador, Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2

Medición y pago: El pago de este rubro se lo realizará por metro cúbico, e incluye el suministro de la mano de obra, el equipo, las herramientas, para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.22.- ENTIBADOS.

2.2.22.1.- Definición.

Son los trabajos que tienen por objeto estabilizar y o sostener temporalmente, evitando la socavación o derrumbamiento de las paredes. La ejecución del rubro

incluye el suministro de toda la mano de obra, equipo, herramientas y materiales necesarios para su ejecución, instalación, retiro y mantenimiento.

Los entibados pueden ser: continuos y discontinuo.

Las excavaciones para tuberías y o estructuras, serán entibadas de tal forma que no produzcan derrumbes, deslizamientos, de manera que el personal de trabajadores, o vecinos del lugar, y todas las obras existentes, ya sea ejecutadas o en ejecución por el Contratista, o pertenecientes a terceros o de cualquier clase que sean, se hallen completamente protegidos.

El Contratista suministrará, colocará y mantendrá todo el entibado necesario para soportar las paredes de las excavaciones. Si se produjere algún daño como resultado de la falta de entibamiento o de un inadecuado entibado, el Contratista efectuará las reparaciones, reconstrucciones o indemnizaciones por su propia cuenta y costo.

Todos los materiales utilizados en la construcción del entibado serán de buena calidad, estarán en buenas condiciones y libres de defectos que puedan disminuir su resistencia. No se permitirá el uso de cuñas para compensar los cortes defectuosos de la superficie de apoyo.

Dependiendo de las condiciones particulares del terreno en cada sector, Fiscalización a solicitud del Contratista determinará el tipo de entibado a ejecutarse.

El Contratista debe presentar para la aprobación de la Fiscalización, el tipo de entibado a utilizar y el diseño correspondiente. Así mismo, deberá tomar todas las precauciones para garantizar que los entibados no se desplacen cuando sean retirados temporalmente para permitir la instalación de las tuberías.

2.2.22.2.- Especificaciones.

Entibado Continúo

Los trabajos comprendidos en esta sección incluyen el suministro de: mano de obra, equipos, materiales y herramientas, transporte e instalación de los elementos necesarios para estabilizar y sostener temporalmente las secciones excavadas, tanto a cielo abierto y/o en los taludes conformados por estas excavaciones, o donde lo indique o apruebe la Fiscalización.

Esta protección está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales. La separación entre tablas horizontales no será mayor a 10 cm.

Este tipo de protección se usa en el caso de materiales poco cohesivos. El entibado continuo se va colocando a medida que avanza la excavación, considerando reutilizable

las tablas, tiras, y pingos hasta cuatro usos, teniendo presente que los materiales se encuentren en buenas condiciones.

Entibado Continúo Impermeable

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento de las paredes de zanjas. Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja, que será previamente recubierta con plástico previa la colocación del revestimiento, usando tablas machihembradas, tablestacas, láminas de acero, etc, con el fin de que sea completamente impermeable.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

El Contratista podrá utilizar soportes temporales de madera escuadrada y de buena calidad o paneles metálicos. Todo soporte o entibado temporal será removido antes de colocar el relleno.

Los materiales como pingos y tablas serán reutilizables, considerando hasta cuatro usos pero cuidando que se encuentren en buenas condiciones con el fin de evitar accidentes.

Entibado Discontinuo

Se colocarán tablones (ancho: 25 cm y espesor > 2,5 cm.) en posición vertical contra las paredes de la excavación, las cuales serán sostenidas en esta posición mediante puntales transversales (normalmente de madera, que son ajustados en el propio lugar). La separación entre los tablones lo definirá el Contratista, no pudiendo ser mayor a 1,0 m., además se volverá a utilizar las tablas, tiras y pingos hasta tres veces, siempre y cuando se encuentren en buenas condiciones.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. Las tablas tendrán un ancho mínimo de 25 cm. y un espesor de 2 cm.; su espaciamiento máximo será de 2m. Este sistema es útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de arcilla compacta y otro material cohesivo; no debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada. Esta protección es peligrosa en zanjas donde se haya iniciado deslizamiento, pues da una falsa sensación de seguridad.

2.2.22.3.- Medición y Forma de Pago.

Los entibados ya sea continuo, continuo impermeable o discontinuo se medirán en metros cuadrados de pared efectivamente entibada, considerando como tal el área de la pared en contacto con los tablones y teniendo presente la reutilización de los materiales. Se cancelará a los precios unitarios contractuales según el tipo de entibado.

Para efecto de la medición, se considerará la superficie de las paredes de cada costado de las zanjas o taludes de excavaciones sostenidos por el entibado.

A continuación se detallan los rubros correspondientes a los tipos de entibados:

Código: 596003
Descripción: Entibado Discontinuo de Paredes de zanja
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Tira de eucalipto de 4cm x 5cm x 3m, pingos, tablón de eucalipto, clavos 3".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipos, herramientas, materiales, instalaciones; y todos los servicios conexos para la correcta ejecución del trabajo a entera satisfacción del Fiscalizador, incluye el uso, montaje, desmontaje y el retiro de los materiales. No serán considerados para efectos de pago las medidas que tome el Contratista para proteger los frentes de excavación o las secciones excavadas y taludes no definitivos.

2.2.23.- DESALOJOS DE MATERIAL PRODUCTO DE EXCAVACIONES

2.2.23.1.- Definición.

Se entenderá por desalojo de material producto de excavación y no apto para relleno, la operación consistente en el cargado y transporte de dicho material hasta los bancos de desperdicio o de almacenamiento que señale el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador, ubicados a distancias iguales o menores a 5 km.

2.2.23.2.- Especificaciones.

El transporte de material de desalojo producto de excavación se deberá realizar por medio de equipo mecánico en buenas condiciones, sin ocasionar la interrupción del tráfico de vehículos, ni causar molestias a los habitantes. Para el efecto, los volquetes que transporten el material deberán disponer de una carpa cobertora que evite el derrame del material por efectos del viento o el movimiento mismo del vehículo.

El desalojo incluye el transporte y manejo o acondicionamiento del botadero de disposición final de los desechos y residuos (regado, tendido y compactado) durante y al final de ejecutada la obra, ya sean estos manejados por el GAD Municipal de Azogues o por el Contratista.

No se incluyen en la cuantificación de estos volúmenes, los materiales provenientes de restos de materiales, desperdicios y demás sobrantes o residuos de obra generados en la obra, cuyo manejo, recogida, cargado, transporte, descarga y demás actividades relacionadas, que son de responsabilidad del Contratista.

No se podrá desalojar materiales fuera de los sitios definidos por la Fiscalización y autorizados por el GAD Municipal de Azogues. Para esto, la Fiscalización implementará un mecanismo de control para la entrega de materiales mediante una boleta de recibo-entrega.

Para que se considere efectuado el rubro de desalojo, la Fiscalización constatará que el sitio de la obra y la zona de influencia de la misma, presente una condición de orden y limpieza. No se aceptará como rubro terminado si los desperdicios o restos de material se han colocado al borde de la vía o en un entorno inmediato en terrenos de particulares.

Los sitios de desalojo serán ubicados por el Contratista y previo a su uso, serán autorizados por el Fiscalizador quien valorará y coordinará con el GAD Municipal de Azogues la conveniencia de dicho sitio. La gestión de estos botaderos -conformación, adecuación final, etc- estará a cargo del Contratista, lo que deberá estar a considerado en el precio unitario del desalojo. Para iniciar el proceso de recepción provisional, la Fiscalización deberá emitir un certificado de aceptación de las condiciones finales del botadero.

2.2.23.3.- Medición y Forma de Pago.

El contratista se impondrá, para la elaboración y presentación de su oferta el factor de esponjamiento, de acuerdo a su experiencia y al conocimiento del proyecto. La ruta para el transporte de materiales de desalojo lo establecerá el Fiscalizador.

Para cuando el botadero sea gestionado por el GAD Municipal, el Contratista reconocerá a éste, el pago por concepto del manejo del botadero, cuyo costo deberá incluirse en los costos indirectos de los rubros de los que forma parte.

EMAPAL-EP no reconocerá pago adicional alguno al Contratista por concepto del manejo de botaderos.

La ruta para el transporte de materiales de desalojo lo establecerá el Fiscalizador.

Como requisito para el pago de los rubros señalados en este numeral, el contratista deberá presentar la factura de pago al GAD Municipal por concepto de la tasa señalada; en caso de que el botadero sea manejado por el Contratista, la Fiscalización certificará que el mismo está siendo manejado de acuerdo al diseño aprobado previo a su utilización.

Código: 513001
Descripción: Cargada de material a mano
Unidad: m3
Materiales mínimos: N/A
Equipo mínimo: Herramienta menor
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2
Medición y pago: El cargado a mano de materiales de desalojo se pagará en metros cúbicos calculados en base al ancho teórico y a la profundidad de la excavación, multiplicado por el porcentaje de esponjamiento. El pago incluye el suministro de la mano de obra, el equipo, las herramientas, para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización

Código: 513007
Descripción: Cargada de material a máquina
Unidad de medida: m3

Materiales mínimos: N/A.
Equipo mínimo: Retroexcavadora 60 HP, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C1 G1.
Medición y pago: El cargado a máquina de materiales de desalojo se pagará en metros cúbicos, medidos sobre el perfil excavado o por el volumen real transportado aprobado por fiscalización. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento, además el suministro de la mano de obra, equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de la obra.

Código: 513002
Descripción: Transporte de Material hasta 5km
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: N/A.
Equipo mínimo: Volquete >= 4 m3.
Mano de obra calificada, mínima: Chofer Licencia Tipo E.
Medición y pago: El transporte de materiales de desalojo hasta 5 km, se medirá y pagará en metros cúbicos. El volumen se medirá sobre el perfil excavado o por el volumen real transportado aprobado por fiscalización. El precio unitario incluirá el porcentaje de esponjamiento, además el suministro de la mano de obra, equipo y herramientas necesarias para la correcta ejecución de la obra.

2.2.24.- REPLANTILLO DE PIEDRA Y REPLANTILLO DE HORMIGÓN SIMPLE F'C = 140 KG/CM2, E = 5CM.

2.2.24.1.- Definición.

El replantillo es una base ya sea de hormigón simple de f´c = 140 Kg./cm2 o de piedra de diferente espesor a colocarse sobre el suelo nivelado o conformado, previa la fundición de zapatas, losas estructurales u otros elementos, según lo indicado en los planos.

2.2.24.2.- Especificaciones.

Previa a la colocación de replantillos deberá compactarse la base del terreno, a un nivel del 90% del Proctor Estándar, empleando para el efecto equipos adecuados según el área de la cimentación, compactadores de talón, o rodillos, con las pendientes adecuadas hacia las zanjas de drenaje según consta en los planos respectivos.

El espesor del replantillo de piedra será de 0,15 o 0.10 m conforme a lo constante en los planos; incluye el material - piedra de río o de cantera, y la grava natural o triturada que cubre los intersticios entre las piedras.

El replantillo de hormigón de 140 Kg./cm2, tendrá un espesor de 5cm y con características permeables para facilitar el flujo de posibles infiltraciones de agua,

para lo cual el hormigón deberá ser menos plástico, más seco y con un mayor contenido de agregado grueso.
El hormigón que cumplirá las "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES" sobre HORMIGONES.

Todos los materiales deberán cumplir con lo establecido en estas especificaciones.

2.2.24.3.- Medición y Forma de Pago.

Se medirá y pagará en función del siguiente rubro:

Código: 508001
Descripción: Replantillo de Piedra, e=15 cm.
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Piedra de canto rodado, grava 3/4".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: El replantillo de piedra e=15 cm se medirá y pagará en metros cuadrados e incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y los materiales requeridos para la correcta ejecución de los trabajos descritos a entera satisfacción de Fiscalización.

Código: 508003
Descripción: Replantillo de Piedra, e=10 cm.
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Piedra de canto rodado, grava 3/4".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: El replantillo de piedra e=15 cm se medirá y pagará en metros cuadrados e incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y los materiales requeridos para la correcta ejecución de los trabajos descritos a entera satisfacción de Fiscalización.

Código: 508005
Descripción: Replantillo de Hormigón Simple, e=5cm f"c=140kg/cm2
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Agua, Cemento Portland, Arena de Paute, Grava ¾".
Equipo mínimo: Herramienta menor, Concretera de un saco, Vibrador.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: El replantillo de hormigón simple e=5 cm se medirá y pagará en metros cuadrados e incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y los materiales requeridos para la correcta ejecución de los trabajos descritos a entera satisfacción de Fiscalización.

2.2.25. HORMIGONES.

2.2.25.1.- Definición.

Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante, de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos (áridos) en proporciones adecuadas; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

2.2.25.2.- Especificaciones.

Generalidades.

Estas especificaciones técnicas, incluyen los materiales, herramientas, equipo, fabricación, transporte, manipulación, vertido, a fin de que estas tengan perfectos acabados y la estabilidad requerida.

Clases de Hormigón.

Las clases de hormigón a utilizarse en la obra serán aquellas señaladas en los planos u ordenada por el Fiscalizador.

La clase de hormigón está relacionada con la resistencia requerida, el contenido de cemento, el tamaño máximo de agregados gruesos, contenido de aire y las exigencias de la obra para el uso del hormigón.

Se presentan 6 clases de hormigón, conforme se indica a continuación:

TIPO DE HORMIGON	f´c (Kg/cm^2)
HS	140
HS	180
HS	210
HS	250
HS	300
H Ciclópeo	60% HS 180 + 40% Piedra

El hormigón de 210 kg/cm^2 está destinado al uso en secciones de estructura o estructuras no sujetas a la acción directa del agua o medios agresivos, secciones masivas ligeramente reforzadas, muros de contención.

El hormigón de 300 kg/cm2 de resistencia está destinado al uso de obras expuestas a la acción del agua, líquidos agresivos y en los lugares expuestos a severa o moderada acción climática, como congelamientos y deshielos alternados.
Todos los hormigones a ser utilizados en la obra deberán ser diseñados en un laboratorio calificado por la Entidad Contratante. El contratista realizará diseños de mezclas, y mezclas de prueba con los materiales a ser empleados que se acopien en la obra, y sobre esta base y de acuerdo a los requerimientos del diseño entregado por el laboratorio, dispondrá la construcción de los hormigones.

Normas.

Forman parte de estas especificaciones todas las regulaciones establecidas en el Código Ecuatoriano de la Construcción.

Materiales.

Cemento

Todo el cemento será de una calidad tal que cumpla con la norma INEN 152: Requisitos, no deberán utilizarse cementos de diferentes marcas en una misma fundición. Los cementos nacionales que cumplen con estas condiciones son los cementos Portland: Rocafuerte, Chimborazo, Guapán y Selva Alegre.

A criterio del fabricante, pueden utilizarse aditivos durante el proceso de fabricación del cemento, siempre que tales materiales, en las cantidades utilizadas, hayan demostrado que cumplen con los requisitos especificados en la norma INEN 1504.

El cemento será almacenado en un lugar perfectamente seco y ventilado, bajo cubierta y sobre tarimas de madera. No es recomendable colocar más de 14 sacos uno sobre otro y tampoco deberán permanecer embodegados por largo tiempo.

El cemento Portland que permanezca almacenado a granel más de 6 meses o almacenado en sacos por más de 3 meses, será nuevamente maestreado y ensayado y deberá cumplir con los requisitos previstos, antes de ser usado.

La comprobación del cemento, indicado en el párrafo anterior, se referirá a:

TIPO DE ENSAYO	ENSAYO INEN
Análisis químico	INEN 152
Finura	INEN 196, 197
Tiempo de fraguado	INEN 158, 159
Consistencia normal	INEN 157
Resistencia a la compresión	INEN 488
Resistencia a la flexión	INEN 198
Resistencia a la tracción	AASHTO T-132

Si los resultados de las pruebas no satisfacen los requisitos especificados, el cemento será rechazado.

Cuando se disponga de varios tipos de cemento estos deberán almacenarse por separado y se los identificará convenientemente para evitar que sean mezclados.

Agregado Fino

Los agregados finos para hormigón de cemento Portland estarán formados por arena natural, arena de trituración (polvo de piedra) o una mezcla de ambas.

La arena deberá ser limpia, sílicica (cuarzosa o granítica), de mina o de otro material inerte con características similares. Deberá estar constituida por granos duros, angulosos, ásperos al tacto, fuertes y libres de partículas blandas, materias orgánicas, esquistos o pizarras. Se prohíbe el empleo de arenas arcillosas, suaves o disgregables. Igualmente no se permitirá el uso del agregado fino con contenido de humedad superior al 8 %.

Los requerimientos de granulometría deberá cumplir con la norma INEN 872: Áridos para hormigón. Requisitos. El módulo de finura no será menor que 2.4 ni mayor que 3.1; una vez que se haya establecido una granulometría, el módulo de finura de la arena deberá mantenerse estable, con variaciones máximas de ± 0.2, en caso contrario el fiscalizador podrá disponer que se realicen otras combinaciones, o en último caso rechazar este material.

Ensayos y Tolerancias

Las exigencias de granulometría serán comprobadas por el ensayo granulométrico especificado en la norma INEN 697.

El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 856.

El peso unitario del agregado se determinará de acuerdo al método de ensayo estipulado en la norma INEN 858.

El árido fino debe estar libre de cantidades dañinas e impurezas orgánicas, para lo cual se empleará el método de ensayo INEN 855. Se rechazará todo material que produzca un color más oscuro que el patrón.

Un árido fino rechazado en el ensayo de impurezas orgánicas puede ser utilizado, si la decoloración se debe principalmente a la presencia de pequeñas cantidades de carbón, lignito o partículas discretas similares. También puede ser aceptado si, al ensayarse para determinar el efecto de las impurezas orgánicas en la resistencia de morteros, la resistencia relativa calculada a los 7 días, de acuerdo con la norma INEN 866, no sea menor del 95 %.

El árido fino por utilizarse en hormigón que estará en contacto con agua, sometida a una prolongada exposición de la humedad atmosférica o en contacto con la humedad del suelo, no debe contener materiales que reaccionen perjudicialmente con los álcalis del cemento, en una cantidad suficiente para producir una expansión excesiva del mortero o del hormigón. Si tales materiales están presentes en cantidades dañinas, el árido fino puede utilizarse, siempre que se lo haga con un cemento que contenga menos del 0.6 % de álcalis calculados como óxido de sodio.

El árido fino sometido a 5 ciclos de inmersión y secado para el ensayo de resistencia a la disgregación (norma INEN 863), debe presentar una pérdida de masa no mayor del 10 %, si se utiliza sulfato de sodio; o 15 %, si se utiliza sulfato de magnesio. El +árido fino que no cumple con estos porcentajes puede aceptarse siempre que el hormigón de propiedades comparables, hecho de árido similar proveniente de la misma fuente, haya m0ostrado un servicio satisfactorio al estar expuesto a una

intemperie similar a la cual va estar sometido el hormigón por elaborarse con dicho árido.

Todo el árido fino que se requiera para ensayos, debe cumplir los requisitos de muestreo establecidos en la norma INEN 695.
La cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se especifican en la norma INEN 872

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados.

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO FINO	**% DEL PESO**	
Material que pasa el tamiz No. 200		3.00
Arcillas y partículas desmenuzables	0.50	
Hulla y lignito		0.25
Otras substancias dañinas	2.00	
Total máximo permisible	4.00	

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido fino no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872 para árido fina.

Agregado Grueso.

Los agregados gruesos para el hormigón de cemento Portland estarán formados por grava, roca triturada o una mezcla de estas que cumplan con los requisitos de la norma INEN 872.

Para los trabajos de hormigón, consistirá en roca triturada mecánicamente, será de origen andesítico, preferentemente de piedra azul.

Se empleará ripio limpio de impurezas, materias orgánicas, y otras substancias perjudiciales, para este efecto se lavará perfectamente. Se recomienda no usar el ripio que tenga formas alargadas o de plaquetas.

También podrá usarse canto rodado triturado a mano o ripio proveniente de cantera natural siempre que tenga forma cúbica o piramidal, debiendo ser rechazado el ripio que contenga mas del 15 % de formas planas o alargadas.

La producción y almacenamiento del ripio, se efectuará dentro de tres grupos granulométricos separados, designados de acuerdo al tamaño nominal máximo del agregado y según los siguientes requisitos:

TAMIZ INEN	**PORCENTAJE EN MASA QUE DEBEN PASAR POR LOS**		
	TAMICES		
aberturas cuadradas	**No.4 a 3/4"(19 mm)**	**3/4" a 11/2"(38mm)**	**11/2 a 2" (76mm)**

3" (76 mm)			90 - 100
2" (50 mm)		100	20 - 55
11/2" (38 mm)		90 -100	0 - 10
1" (25 mm)	100	20 - 45	0 - 5
3/4(19mm)	90 - 100	0 - 10	
3/8(10mm)	30 - 55	0 - 5	
No. 4(4.8mm)	0 - 5		

En todo caso los agregados para el hormigón de cemento Portland cumplirán las exigencias granulométricas que se indican en la tabla 3 de la norma INEN 872.

Ensayos y tolerancias

Las exigencias de granulometrías serán comprobadas por el ensayo granulométrico INEN 696.
El peso específico de los agregados se determinará de acuerdo al método de ensayo INEN 857.

Porcentajes máximos de substancias extrañas en los agregados

Los siguientes son los porcentajes máximos permisibles (en peso de la muestra) de substancias indeseables y condicionantes de los agregados.

AGREGADO GRUESO	% DEL PESO	
Solidez, sulfato de sodio, pérdidas en cinco ciclos	12.00	
Abrasión - Los Ángeles (pérdida):	35.00	
Material que pasa tamiz No. 200:	0.50	
Arcilla:		0.25
Hulla y lignito:		0.25
Partículas blandas o livianas:	2.00	
Otros:	1.00	

En todo caso la cantidad de sustancias perjudiciales en el árido grueso no debe exceder los límites que se estipula en la norma INEN 872.

Piedra

La piedra para hormigón ciclópeo deberá provenir de depósitos naturales o de canteras; será de calidad aprobada, sólida resistente y durable, exenta de defectos que afecten a su resistencia y estará libre de material vegetal tierra u otro material objetables. Toda la piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

Las piedras a emplearse para cimientos o cualquier obra de albañilería serán limpias, graníticas, andesíticas o similares, de resistencia y tamaño adecuado para el uso que se les va a dar, inalterables bajo la acción de los agentes atmosféricos.

Ensayos y tolerancias

La piedra para hormigón ciclópeo tendrá una densidad mínima de 2.3 gr/cm^3, y no presentará un porcentaje de desgaste mayor a 40 en el ensayo de abrasión norma INEN 861 luego de 500 vueltas de la máquina de los Ángeles.

La piedra para hormigón ciclópeo no arrojará una pérdida de peso mayor al 12 %, determinada en el ensayo de durabilidad, norma INEN 863, Lego de 5 ciclos de inmersión y lavado con sulfato de sodio.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25 % de la menor dimensión de la estructura a construirse. El volumen de piedras incorporadas no excederá del 50 % del volumen de la obra o elemento que se esta construyendo con ese material.

Agua

El agua para la fabricación del hormigón será potable, libre de materias orgánicas, deletéreos y aceites, tampoco deberá contener substancias dañinas como ácidos y sales, deberá cumplir con la norma INEN 1108 Agua Potable: Requisitos. El agua que se emplee para el curado del hormigón, cumplirá también los mismos requisitos que el agua de amasado.

Aditivos

Esta especificación tiene por objeto establecer los requisitos que deben de cumplir los aditivos químicos que pueden agregarse al hormigón para que éste desarrolle ciertas características especiales requeridas en obra.

En caso de usar aditivos, estos estarán sujetos a aprobación previa de fiscalización. Se demostrará que el aditivo es capaz de mantener esencialmente la misma composición y rendimiento del hormigón en todos los elementos donde se emplee aditivos.

Se respetarán las proporciones y dosificaciones establecidas por el productor.

Los aditivos que se empleen en hormigones cumplirán las siguientes normas:

- ✓ Aditivos para hormigones. Aditivos químicos. Requisitos. Norma INEN PRO 1969.
- ✓ Aditivos para hormigones. Definiciones. Norma INEN PRO 1844
- ✓ Aditivos reductores de aire. Norma INEN 191, 152

Los aditivos reductores de agua, retardadores y acelerantes deberán cumplir la "Especificación para aditivos químicos para concreto" (ASTM - C - 490) y todos los demás requisitos que esta exige exceptuando el análisis infrarrojo.

Amasado de Hormigón.

Se recomienda realizar el amasado a máquina, en lo posible una que posea una válvula automática para la dosificación del agua.

La dosificación se la hará al peso. El control de balanzas, calidades de los agregados y humedad de los mismos deberá hacerse por lo menos a la iniciación de cada jornada de fundición.

El hormigón se mezclará mecánicamente hasta conseguir una distribución uniforme de los materiales. No se sobrecargará la capacidad de las hormigoneras utilizadas; el tiempo mínimo de mezclado será de 1.5 minutos, con una velocidad de por lo menos 14 r.p.m.

El agua será dosificada por medio de cualquier sistema de medida controlado, corrigiéndose la cantidad que se coloca en la hormigonera de acuerdo a la humedad que contengan los agregados. Pueden utilizarse las pruebas de consistencia para regular estas correcciones.

Hormigón mezclado en camión.

La norma que regirá al hormigón premezclado será la INEN PRO 1855.

Las mezcladoras sobre camión serán del tipo de tambor giratorio, impermeables y de construcción tal que el hormigón mezclado forme una masa completamente homogénea.

Los agregados y el cemento serán medidos con precisión en la planta central, luego de lo cual se cargará el tambor que transportará la mezcla. La mezcladora del camión estará equipada con un tanque para medición de agua; solamente se llenará el tanque con la cantidad de agua establecida, a menos que se tenga un dispositivo que permita comprobar la cantidad de agua añadida. La cantidad de agua para cada carga podrá añadirse directamente, en cuyo caso no se requiere tanque en el camión.

La capacidad de las mezcladoras sobre camión será la fijada por su fabricante, y el volumen máximo que se transportará en cada carga será el 60 % de la capacidad nominal para mezclado, o el 80 % del mismo para la agitación en transporte.

El mezclado en tambores giratorios sobre camiones deberá producir hormigón de una consistencia adecuada y uniforme, la que será comprobada por el Fiscalizador cuando él lo estime conveniente. El mezclado se empezará hasta dentro de 30 minutos Lego de que se ha añadido el cemento al tambor y se encuentre éste con el agua y los agregados. Si la temperatura del tambor está sobre los 32 grados centígrados y el cemento que se utiliza es de fraguado rápido, el límite de tiempo antedicho se reducirá a 15 minutos.

La duración del mezclado se establecerá en función del número de revoluciones a la velocidad de rotación señalada por el fabricante. El mezclado que se realice en un tambor giratorio no será inferior a 70 ni mayor que 100 revoluciones. Para verificar la duración del mezclado, se instalará un contador adecuado que indique las

revoluciones del tambor; el contador se accionará una vez que todos los ingredientes del hormigón se encuentren dentro del tambor y se comience el mezclado a la velocidad especificada.

Transporte de la mezcla.- La entrega del hormigón para estructuras se hará dentro de un período máximo de 1.5 horas, contadas a partir del ingreso del agua al tambor de la mezcladora; en el transcurso de este tiempo la mezcla se mantendrá en continua agitación. En condiciones favorables para un fraguado más rápido, como tiempo caluroso, el Fiscalizador podrá exigir la entrega del hormigón en un tiempo menor al señalado anteriormente.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua, de manera que no se produzca, en el intervalo de 2 entregas, un fraguado parcial del hormigón ya colocado; en ningún caso este intervalo será más de 30 minutos.

En el transporte, la velocidad de agitación del tambor giratorio no será inferior a 4 RPM ni mayor a 6 RPM. Los métodos de transporte y manejo del hormigón serán tales que faciliten su colocación con la mínima intervención manual y sin causar daños a la estructura o al hormigón mismo.

Manipulación y Vaciado del Hormigón.

Manipulación.

La manipulación del hormigón en ningún caso deberá tomar un tiempo mayor a 30 minutos.

Previo al vaciado, el constructor deberá proveer de canalones, elevadores, artesas y plataformas adecuadas a fin de transportar el hormigón en forma correcta hacia los diferentes niveles de consumo. En todo caso no se permitirá que se deposite el hormigón desde una altura tal que se produzca la separación de los agregados.
El equipo necesario tanto para la manipulación como para el vaciado, deberá estar en perfecto estado, limpio y libre de materiales usados y extraños.

Vaciado.

Para la ejecución y control de los trabajos, se podrán utilizar las recomendaciones del ACI 614 - 59 o las del ASTM. El constructor deberá notificar al fiscalizador el momento en que se realizará el vaciado del hormigón fresco, de acuerdo con el cronograma, planes y equipos ya aprobados. Todo proceso de vaciado, a menos que se justifique en algún caso específico, se realizará bajo la presencia del fiscalizador.
El hormigón debe ser colocado en obra dentro de los 30 minutos después de amasado, debiendo para el efecto, estar los encofrados listos y limpios, asimismo deberán estar colocados, verificados y comprobados todas las armaduras y chicotes, en estas condiciones, cada capa de hormigón deberá ser vibrada a fin de desalojar las burbujas de aire y oquedades contenidas en la masa, los vibradores podrán ser de tipo eléctrico o neumático, electromagnético o mecánico, de inmersión o de superficie, etc.

De ser posible, se colocará en obra todo el hormigón de forma continua. Cuando sea necesario interrumpir la colocación del hormigón, se procurará que esta se produzca fuera de las zonas críticas de la estructura, o en su defecto se procederá a la formación inmediata de una junta de construcción técnicamente diseñada según los requerimientos del caso y aprobados por la fiscalización.
Para colocar el hormigón en vigas o elementos horizontales, deberán estar fundidos previamente los elementos verticales.

Las jornadas de trabajo, si no se estipula lo contrario, deberán ser tan largas, como sea posible, a fin de obtener una estructura completamente monolítica, o en su defecto establecer las juntas de construcción ya indicadas.

El vaciado de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Vaciado del hormigón bajo agua:

   Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por el Ingeniero fiscalizador y que el hormigón contenga veinticinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Vaciado del hormigón en tiempo frío:

   Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

   - ✓ Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.

   - ✓ La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.

   - ✓ La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

c) Vaciado del hormigón en tiempo cálido:

   La temperatura de los agregados agua y cemento será mantenido al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de 50°C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.

   La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.

La temperatura del hormigón no deberá bajo ninguna circunstancia exceder de 32°C y a menos que sea aprobado específicamente por la Supervisión, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27°C.

Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla del hormigón de acuerdo con las recomendaciones del fabricante. No se deberá exceder el asentamiento de cono especificado.

Consolidación.

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el fiscalizador. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paleteado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Pruebas de Consistencias y Resistencia.

Se controlará periódicamente la resistencia requerida del hormigón, se ensayarán en muestras cilíndricas de 15.3cm (6") de diámetro por 30.5cm (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM, CI72, CI92, C31 y C39.

Todos los resultados de los ensayos de compresión, a los 28 días, deberán cumplir con la resistencia requerida, como se especifique en planos. No más del 10 % de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros de cada ensayo; uno ensayado a los 7 días, y los 3 restantes a los 28 días) deberán tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse, será de por lo menos uno (4 cilindros por ensayo, 1 roto a los 7 días y los 3 a los 28 días), para cada estructura individual.

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 mezcladoras. El envío de los 4 cilindros para cada ensayo se lo hará en caja de madera.

Si el transporte del hormigón desde las hormigoneras hasta el sitio de vaciado, fuera demasiado largo y sujeto a evaporación apreciable, se tomará las muestras para las pruebas de consistencia y resistencia junto al sitio de la fundición.

De utilizarse hormigón premezclado, se tomarán muestras por cada camión que llegue a la obra.

La uniformidad de las mezclas, será controlada según la especificación ASTM - C39. Su consistencia será definida por el fiscalizador y será controlada en el campo, ya sea

por el método del factor de compactación del ACI, o por los ensayos de asentamiento, según ASTM - C143. En todo caso la consistencia del hormigón será tal que no se produzca la disgregación de sus elementos cuando se coloque en obra.

Siempre que las inspecciones y las pruebas indiquen que se ha producido la segregación de una amplitud que vaya en detrimento de la calidad y resistencia del hormigón, se revisará el diseño, disminuyendo la dosificación de agua o incrementando la dosis de cemento, o ambos. Dependiendo de esto, el asentamiento variará de 7 - 10 cm.

El fiscalizador podrá rechazar un hormigón, si a su juicio, no cumple con la resistencia especificada, y será quien ordene la demolición de tal o cual elemento.

Curado del Hormigón.

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

El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del Comité 612 del ACI.

De manera general, se podrá utilizar los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie del hormigón ya suficientemente endurecida; utilizar mantas impermeables de papel, compuestos químicos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM - C309, también podrá utilizarse arena o aserrín en capas y con la suficiente humedad.

El curado con agua, deberá realizárselo durante un tiempo mínimo de 14 días. El curado comenzará tan pronto como el hormigón haya endurecido.

Además de los métodos antes descritos, podrá curarse al hormigón con cualquier material saturado de agua, o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga las superficies continuamente, no periódicamente, húmedas. Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos, a fin de que la superficie del hormigón fresco, permanezca tan fría como sea posible.

El agua que se utilice en el curado, deberá satisfacer los requerimientos de las especificaciones para el agua utilizada en las mezclas de hormigón.

El curado de membrana, podrá ser realizado mediante la aplicación de algún dispositivo o compuesto sellante que forme una membrana impermeable que retenga el agua en la superficie del hormigón. El compuesto sellante será pigmentado en blanco y cumplirá los requisitos de la especificación ASTM C309, su consistencia y calidad serán uniformes para todo el volumen a utilizarse.

El constructor, presentará los certificados de calidad del compuesto propuesto y no podrá utilizarlo si los resultados de los ensayos de laboratorio no son los deseados.

Reparaciones.

Cualquier trabajo de hormigón que no se halle bien conformado, sea que muestre superficies defectuosas, aristas faltantes, etc., al desencofrar, serán reformados en el lapso de 24 horas después de quitados los encofrados.
Las imperfecciones serán reparadas por mano de obra experimentada bajo la aprobación y presencia del fiscalizador, y serán realizadas de tal manera que produzcan la misma uniformidad, textura y coloración del resto de las superficies, para estar de acuerdo con las especificaciones referentes a acabados.

Las áreas defectuosas deberán picarse, formando bordes perpendiculares y con una profundidad no menor a 2.5cm. El área a repararse deberá ser la suficiente y por lo menos 15cm.

Según el caso para las reparaciones se podrá utilizar pasta de cemento, morteros, hormigones, incluyendo aditivos, tales como ligantes, acelerantes, expansores, colorantes, cemento blanco, etc. Todas las reparaciones se deberán conservar húmedas por un lapso de 5 días.

Cuando la calidad del hormigón fuere defectuosa, todo el volumen comprometido deberá reemplazarse a satisfacción del fiscalizador.

Juntas de Construcción.

Las juntas de construcción deberán ser colocadas de acuerdo a los planos o lo que indique la fiscalización.

Donde se vaya a realizar una junta, la superficie de hormigón fundido debe dejarse dentada o áspera y será limpiada completamente mediante soplete de arena mojada, chorros de aire y agua a presión u otro método aprobado. Las superficies de juntas encofradas serán cubiertas por una capa de un cm de pasta de cemento puro, inmediatamente antes de colocar el hormigón nuevo.
Dicha parte será bien pulida con escobas en toda la superficie de la junta, en los rincones y huecos y entre las varillas de refuerzo saliente.

Tolerancias.

El constructor deberá tener mucho cuidado en la correcta realización de las estructuras de hormigón, de acuerdo a las especificaciones técnicas de construcción y de acuerdo a los requerimientos de planos estructurales, deberá garantizar su estabilidad y comportamiento.

El fiscalizador podrá aprobar o rechazar e inclusive ordenar rehacer una estructura cuando se hayan excedido los límites tolerables que se detallan a continuación:

Tolerancia para estructuras de hormigón armado

a) Desviación de la vertical (plomada)
   En las líneas y superficies de paredes y en aristas: En 3 m, 6.0mm
   En un entrepiso: Máximo en 6 m, 10.0mm

En 12 m o más, 19.0mm

b) Variaciones en las dimensiones de las secciones transversales en los espesores de losas y paredes:

En menos 6mm
En más 12.0mm

c) Zapatas o cimentaciones

Variación de dimensiones en planta:

En menos 12.0mm
En más 50.0mm

Desplazamientos por localización o excentricidad: 2% del ancho de zapata en la dirección del desplazamiento pero no más de 50.0 mm.
Reducción en espesores: Menos del 5% de los espesores especificados

Tolerancias para estructuras masivas

a) Toda clase de estructuras: En 6 m 12.0mm

Variaciones de las dimensiones construidas de las establecidas en los planos:

En 12 m 19.0mm
En 24 m o más 32.0mm

Variaciones de las dimensiones con relación a elementos estructurales individuales, de posición definitiva: En construcciones enterradas dos veces las tolerancias anotadas antes.

b) Desviaciones de la vertical de los taludes especificados o de las superficies curvas de todas las estructuras incluyendo las líneas y superficies de columnas, paredes, estribos, secciones de arcos, medias cañas para juntas verticales y aristas visibles:

En 3 m 12.0mm
En 6 m 19.0mm
En 12 ó más 30.0mm
En construcciones enterradas: dos veces las tolerancias antes anotadas.

Tolerancias para colocación de acero de refuerzo

a) Variación del recubrimiento de protección:
Con 50mm de recubrimiento: 6.0mm
Con 76mm de recubrimiento: 12.0mm

b) Variación en el espaciamiento indicado: 10.0mm

Dosificación.

Los hormigones deberán ser diseñados de acuerdo a las características de los agregados

C = Cemento
A = Arena
R = Ripio o grava
Ag. = Agua

Los agregados deben ser de buena calidad, libre de impurezas, materia orgánica, y tener adecuada granulometría.

Agua será libre de aceites, sales, ácidos i otras impurezas.

2.2.25.3.- Medición y Forma de Pago.

Los volúmenes de hormigón a pagarse serán medidos en metros cúbicos (m^3) en base a las dimensiones indicadas en los planos y de conformidad con estas especificaciones y pagados a los respectivos precios contractuales, según su tipo y resistencia. No debe incluirse ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencias de construcción tales como: rellenos de sobre excavaciones, u otros utilizados para facilitar el desarrollo de un sistema constructivo (cunetas de drenaje provisionales, etc.).

No se harán reducciones de volumen por el espacio utilizado por acero de refuerzo, huecos de drenaje, tuberías, orificios u otros elementos de diámetro inferior a 30 cm.

Código: 506003
Descripción: Hormigón Simple 210 Kg/cm2
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: Cemento Portland, Arena de Paute, Grava 3/4", Agua.
Equipo mínimo: Concretera de un Saco, Vibrador, Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas y materiales que sean necesarios para una correcta ejecución del rubro y a entera satisfacción de Fiscalización. Además, el pago incluye las actividades de mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del hormigón simple para estructuras, construcción de juntas, u otros dispositivos en el hormigón.

Código: 506007
Descripción: Hormigón Simple 180 Kg/cm2
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: Cemento Portland, Arena de Paute, Grava 3/4", Agua.
Equipo mínimo: Concretera de un Saco, Vibrador, Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas y materiales que sean necesarios para una correcta ejecución del rubro y a entera satisfacción de Fiscalización. Además, el pago incluye las actividades de mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del hormigón simple para estructuras, construcción de juntas, u otros dispositivos en el hormigón.

Código: 506006
Descripción: Hormigón Simple 300 kg/cm2 con acelerante
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: Cemento Portland, Arena de Paute, Grava 3/4", Agua, Aditivo acelerante.
Equipo mínimo: Concretera de un Saco, Vibrador, Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas y materiales que sean necesarios para una correcta ejecución del rubro y a entera satisfacción de Fiscalización. Además, el pago incluye las actividades de mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del hormigón simple para estructuras, construcción de juntas, u otros dispositivos en el hormigón.

2.2.26.- HORMIGÓN CICLÓPEO.

2.2.26.1.- Especificaciones.

Se entenderá por hormigón ciclópeo aquel en que el 60% del volumen de la estructura, será rellenado con hormigón f 'c = 210 kg./cm^2 y hasta el 40% con 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 veinte y cinco (25) cm. La separación mínima entre piedras no podrá ser menor a diez (10) cm.

La separación mínima entre piedras y encofrado no podrá ser menor a quince (15) cm., en ningún caso, se debe reducir la relación de hormigón a piedra. El Contratista deberá cumplir con todas las demás especificaciones del hormigón simple. Se permitirá colocar el hormigón ciclópeo en aquellas estructuras indicadas en los planos y/o autorizadas por escrito por la Fiscalización. La calidad y tamaño de la piedra desplazante deberá ser aceptada por la Fiscalización.

El tamaño de las piedras deberá ser tal que en ningún caso supere el 25% de la menor dimensión de la estructura a construirse.

En paredes de espesores mayores a 1.20m se utilizarán piedras de mayor tamaño. Cada piedra quedará rodeada por lo menos de 30cm de hormigón y ninguna estará a menos de 60cm de la superficie superior y a 15 cm de la superficie de encofrados.
Las piedras serán saturadas con agua antes de su colocación.

En el caso del hormigón simple, este deberá sujetarse a lo establecido en el ítem 2.27 de estas especificaciones.

Control de Calidad del Hormigón.

El control de calidad de los materiales y servicios será desarrollado por la Fiscalización para verificar el cumplimiento de las condiciones especificadas.

Las directrices para dicho control serán las prácticas recomendadas de la ASTM y en las secciones pertinentes de los volúmenes 13 y 14 de los estándares del ACI. Los resultados de laboratorio serán considerados como definitivos y constituirán evidencia suficiente para aprobar o rechazar materiales o procedimientos de trabajo.

La Fiscalización decidirá, según su conveniencia, la frecuencia de los ensayos y proporcionará al Contratista una copia de todos los resultados alcanzados. El Contratista podrá delegar al laboratorio su propio personal técnico para que observe los ensayos.

2.2.26.2.- Medición y Forma de Pago.

Los volúmenes de hormigón a pagarse serán medidos en metros cúbicos (m^3) de conformidad con estas especificaciones y pagados a los respectivos precios contractuales, según su tipo y resistencia. No debe incluirse ningún volumen desperdiciado o usado por conveniencias de construcción tales como: rellenos de sobre-excavaciones, u otros utilizados para facilitar el desarrollo de un sistema constructivo (cunetas de drenaje provisionales, etc.).

No se harán reducciones de volumen por el espacio utilizado por acero de refuerzo, huecos de drenaje, tuberías, orificios u otros elementos de diámetro inferior a 30 cm.

Código: 506009
Descripción: Hormigón Ciclópeo 60% HS y 40% piedra.
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: Cemento portland, arena de paute, grava 3/4", agua, piedra de canto rodado.
Equipo mínimo: Concretera de un saco, vibrador, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas y materiales incluyendo aditivos que sean necesarios para una correcta ejecución del rubro. Además, el pago incluye las actividades de mezclado, transporte, colocación, acabado y curado del hormigón simple o ciclópeo para estructuras, construcción de juntas, u otros dispositivos en el hormigón.

2.2.27.- ENCOFRADOS.

2.2.27.1.- 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 amoldarlo a la forma prevista. Se sujetarán a las disposiciones que a continuación se indican.

2.2.27.2.- Especificaciones.

Diseño y materiales:

Los diseños y construcción de encofrados serán hechos por el Contratista y sometidos a la aprobación de la Fiscalización conjuntamente con todos los detalles de montaje, sujeción, operación y desmontaje. Las cargas asumidas en el diseño deberán garantizar su comportamiento durante todas las operaciones de hormigonado. Todo encofrado falloso o deformado será rechazado y reemplazado a expensas del Contratista.

Como material para encofrados se podrá utilizar: madera contrachapada, de espesor mínimo 20 mm, media duela machihembrada y cepillada y lámina o plancha metálica con sistema de sujeción, que luego proporcionen superficies lisas, sin deterioración química y/o decoloración. El uso de otros materiales que produzcan resultados similares deben ser aprobados por la Fiscalización.

Colocación y sujeción:

Los encofrados deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión resultante del vaciado y vibración del hormigón, estando sujetos rígidamente en su posición correcta. deberán ser lo suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Para el caso de tableros de madera, estos se mantendrán en su posición mediante tirantes, espaciadores y puntales de madera, empleando donde se requiera pernos de un diámetro mínimo de 8 mm, roscados de lado y lado, con arandelas y tuercas. Los puntales, tirantes y las espaciadores resistirán por si solos los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón.
Para encofrados metálicos, los elementos de sujeción de los encofrados permanecerán embebidos en el hormigón, al menos de 2 veces su diámetro, ó a 5 cm. de la superficie del hormigón.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por el Fiscalizador para comprobar que son adecuados en su construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Mantenimiento y limpieza de los encofrados:

Antes de proceder al vaciado del hormigón o al lanzado de mortero, las superficies del encofrado deberán estar limpias y libres de incrustaciones de mortero o substancias extrañas, tales como aserrín, óxidos, ácidos, etc.

Seguidamente serán recubiertas con una capa de aceite o parafina que evite la producción de manchas o reacciones adversas y que además facilite la posterior remoción de los encofrados, su utilización estará sujeta a la aprobación de Fiscalización.

Remoción de Encofrados:

A fin de facilitar el curado especificado y reparar de inmediato las imperfecciones de las superficies verticales e inclinadas o las superficies alabeadas de transición, deberán ser retirados tan pronto como el hormigón o el mortero haya alcanzado la suficiente resistencia que impida deformaciones, una vez realizada la reparación, se continuará de inmediato con el curado especificado.

Para evitar esfuerzos excesivos en el hormigón, ocasionado por el hinchamiento de los encofrados, las formas de madera para aperturas deberán ser aflojadas tan pronto como sea posible. La remoción de encofrados (deslizantes o no) deberán hacerse cuando la resistencia del hormigón sea tal, que se evite la formación de fisuras, grietas, desconchamientos o ruptura de aristas. Toda imperfección será inmediatamente corregida.

Como regla general, los encofrados podrán ser retirados después de transcurrido, por lo menos el siguiente tiempo, luego de la colocación del hormigón.

Losas	10 días
Paredes	4 días
Muros	2 días
Canales	1 día

2.2.27.3.- Medición y Forma de pago.

Los rubros a considerar son los siguientes:

Código: 5A2002
Descripción: Encofrado Recto (Dos usos)
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m, Tabla de encofrado, Pingos, Clavos 2".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: Este rubro se medirá y pagará en metros cuadrados. El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A2005
Descripción: Encofrado Curvo, con retiro de cofres, madera triplex
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m, Tabla triplex e=4mm 1.22 x 2.44, Pingos, Clavos 2".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: Este rubro se medirá y pagará en metros cuadrados. El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y preparación de los materiales

necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A2004
Descripción: Encofrado Cupula (Ferrocemento)
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m, Madera Contrachapada 5.5 mm, Clavos 2".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: Este rubro se medirá y pagará en metros cuadrados. El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo, transporte y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.28. - ACERO DE REFUERZO.

2.2.28.1.- Definición.

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las ordenes del ingeniero fiscalizador.

2.2.28.2.- Especificaciones.

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm2, grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras substancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

2.2.28.3.- Medición y Forma de Pago.

El acero de refuerzo se medirá en kilogramos instalados en obra y aprobados por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Código: 5A0001
Descripción: Acero de Refuerzo fy=4200kg/cm2 (incluye corte y doblado)
Unidad de medida: kg
Materiales mínimos: Acero de Refuerzo, alambre de amarre # 18.
Equipo mínimo: Cortadora de hierro, herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

2.2.29.- SUM - INS. CAJA DE VÁLVULA DE HA DE 1X1X1M (INCLUYE TAPA DE HIERRO FUNDIDO D=600MM)

2.2.29.1.- Definición.

La caja servirá para la ubicación de las válvulas de compuerta, utilizadas en la operación y mantenimiento del sistema de distribución de agua potable.

2.2.29.2.- Especificaciones.

La construcción de la caja de válvula de hormigón armado tendrá dimensiones de 1 m de ancho, 1m de largo y un 1m de profundidad, los detalles de su construcción y el armado del acero de refuerzo se realizara según los planos de diseño proporcionados por la EMAPAL – EP.

El Hormigón Simple a utilizar será de 210 kg/cm2, cumplirá con todo lo especificado en "ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES", sección HORMIGONES.

El acero de refuerzo cumplirá con lo descrito en la presente especificación *"ACERO DE REFUERZO".*

Las tapas para la caja de válvula serán de hierro fundido, incluye el marco y deberá cumplir con lo descrito en la presente especificación *"SUMINISTRO Y INSTALACIÓN TAPA HIERRO FUNDIDO CIRCULARES".*

2.2.29.3.- Medición y Forma de Pago.

Código: 540616
Descripción: Sum - Ins. Caja de Válvula de HA de 1x1x1m (incluye tapa de hierro Fundido D=600mm)
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Agua, Cemento Portland, Acero de Refuerzo, Arena de Paute, Grava 3/4", Tapa de hierro fundido D=600mm (incluye marco D=700mm)
Equipo mínimo: Vibrador, Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas y materiales que sean necesarios para una correcta ejecución del rubro y a entera satisfacción de Fiscalización.

2.2.30.- TAPA CUADRADA DE TOOL

2.2.30.1.- Definición.

Este rubro contempla la provisión de tool, incluyendo mano de obra, para la construcción de la tapa, acorde a los planos de detalle o las indicaciones de fiscalización.

2.2.30.2.- Especificaciones.

Las tapas cuadradas serán realizadas a base de tool de acuerdo a lo especificado en los planos, las mismas que deberán cumplir con la resistencia especificada.

Todos los trabajos que se ejecuten tienen que ser revisados y aprobados por el fiscalizador.

La tapa debe ser fácilmente desmontable lo cual será verificado por el fiscalizador.

2.2.30.3.- Medición y Forma de Pago.

La cantidad a pagarse será por unidad de tapa de tool realizada, debidamente acabada, medida y aprobada por fiscalización en obra y de acuerdo al precio unitario contratado.

Código: 5A0005
Descripción: Tapa de Tool 0.80 x 0.80
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Suelda 60/11, Tool.
Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A0031
Descripción: Tapa de Tool 1.00 x 1.00 m
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Suelda 60/11, Tool.
Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A0032
Descripción: Tapa de Tool 1.2 x 1.2
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Suelda 60/11, Tool.
Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A0033
Descripción: Tapa de Tool 1.7 x 1.7
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Suelda 60/11, Tool.
Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, herramientas, equipo y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.31.- MAMPOSTERIA

2.2.31.1.- Definición.

Se entiende por mampostería a la unión por medio de morteros, de mampuestos, de acuerdo a normas de arte especiales.

Los mampuestos son bloques de forma y tamaños regulares y pueden ser piedras, ladrillos, bloques y otros.

2.2.31.2.- Especificaciones.

Mampostería de piedra.

Se construirá utilizando piedra, molón o basílica, piedra pequeña o laja y mortero de cemento-arena de diferente dosificación.

La piedra deberá ser de buena calidad, homogénea, fuerte, durable y resistente a los agentes atmosféricos, sin grietas ni partes alterables.
Los materiales deberán estar limpios y completamente saturados de agua, al momento de ser usados.
Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero deberá ser colocado en la base así como en los lados de los mampuestos a colocar, en un espesor conveniente, pero en ningún caso menos de 1 cm.

Para rellenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña (laja) o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos o espacios. Se prohibe poner la mezcla seca del mortero sobre las piedras para después echar el agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión y con espesor de 1 cm. La cara más lisa de la piedra irá hacia afuera. La mampostería será elevada en hileras horizontales sucesivas y uniformes hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberá dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras.

Cuando la mampostería de piedra vaya completamente enterrada, al suelo se lo trabajará cuidadosamente, de tal manera de que tenga la forma y dimensiones deseadas para la mampostería. Cuando la mampostería de piedra tenga una cara libre y otra en unión al suelo, el lado libre deberá ser trabajado cuidadosamente según la forma y dimensiones deseadas.

Mampostería de ladrillo o bloque

Las mamposterías de bloque o ladrillo serán construidas de acuerdo a lo previsto por el Ingeniero Fiscalizador, en lo referente a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán usando mortero de cemento de dosificación 1:6, o las que se señalen en los planos, utilizando los ladrillos o bloques que se especifiquen en el proyecto, los que deberán estar limpios y saturados al momento de su uso.

Los mampuestos se colocarán en hileras perfectamente niveladas y aplomadas, colocadas de manera que se produzca trabazón con los mampuestos de las hileras adyacentes. El mortero debe colocarse en la base así como a los lados de los mampuestos, en un espesor conveniente pero en ningún caso menor a 1 cm.

Para llenar los vacíos entre los mampuestos se utilizará piedra pequeña o laja o ripio grueso con el respectivo mortero, de tal manera de obtener una masa monolítica sin huecos ni espacios. Se prohibe poner la mezcla del mortero seca, para después echar agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado podrá se liso o a media caña de acuerdo a los planos o detalles. La mampostería será elevada en hileras horizontales, sucesivas y uniformes

hasta alcanzar el nivel deseado. Se deberán dejar los pasos necesarios para desagües, instalaciones sanitarias, eléctricas u otras. Así como contemplar la colocación de marcos, ventanas, tapamarcos, pasamanos etc.

Se utilizará mampostería de ladrillos o bloque en muros bajo el nivel del terreno o contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucido impermeable y previo la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro de 8 mm de diámetro, espaciadas a distancias no mayor de 50 cm, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm en casos normales.

El espesor mínimo en paredes resistentes de mampostería será de 15 cm. En mamposterías no soportantes se pueden utilizar espesores de 10 cm pero con mortero cemento-arena de una dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usarán preferentemente ladrillos o bloques huecos.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos.

2.2.31.3.- Medición y Forma de Pago.

Código: 5A6001
Descripción: Mampostería de Ladrillo
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Agua, Cemento Portland, Ladrillo común e=15 cm, Arena de Paute.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, materiales y las herramientas necesarias y para realizar el trabajo según estas especificaciones y a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.2.32.- SUM.- Y COLOCACION DE BLOQUE ALIVIANADO 40x20x15 cm

2.2.32.1.- Definición.

Se entenderá por suministro y colocación de bloque alivianado el conjunto de operaciones que deba efectuar el constructor para disponer en el lugar de las obras los bloques que se requiera para la formación de mamposterías, muros secos o cualquier otro trabajo.

Los bloques alivianados de 40x20x15 cm, son estructuras destinados a una gran variedad de aplicaciones, tales como edificación de viviendas, mampostería estructural en edificios de gran altura, tabiques divisorios, chimeneas, piletas de natación, silos, muros de sostenimiento, cámaras subterráneas, barreras sónicas, etc.

2.2.32.2.- Especificaciones.

Los bloques alivianados serán bloques de concreto de 15x20x40cm y serán colocados según lo que determinen los planos y el ingeniero Fiscalizador, en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.
Los bloques alivianados deberán estar limpios y completamente saturados de agua el momento de ser usados en la obra. Estos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

Los bloques se elevarán en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras, así como contemplar la colocación de marcos, tapamarcos, barrederas, ventanas, pasamanos, etc.

Formas y Tamaños de los Bloques de Hormigón

Tamaños

Actualmente las fábricas cuentan con moldes que permiten producir bloques' de medidas nominales que coordinan con el módulo básico. Este módulo para la mampostería de bloques de hormigón es de 20 centímetros, lo que permite lograr una gran flexibilidad en el diseño del muro y una adecuada coordinación con otros productos a implementar en la mampostería, tales como ventanas, puertas y otros ítems.

La Tabla III indica las principales características de bloques de hormigón fabricados con diferentes tipos de agregados.

TABLA III
PRINCIPÁLES CARACTERÍSTICAS DE LOS BLOQUES DE HORMIGÓN SEGÚN SEA EL AGREGADO UTILIZADO PARA SU FABRICACIÓN

Agregado (Graduado de 10 mm a 0) TIPO	Densidad (Kg/m3)	Peso Bloque 20x20x40 (Kg)	Resistencia a la compresión Secc. Bruta (Kg/cm2)	Absorción de agua del Hormigón (Kg/m3)
Arena y Grava	2083-2323	18,1	84,4-126,6	112-160
Piedra Caliza	1922-2243	18,1	77,3-126,6	128-192
Arcilla Expandida	1202-1442	11,3	70,3-105,5	192-240

Ceniza Volante	1282-1682	12,7	49,2-70,3 192-288
Piedra Pómez	961-1362	10,0	49,2-63,3 208-304
Escoria	1202-1602	12,7	49,2-84,4 192-256

Formas

Los bloques de hormigón son fabricados en toda una variedad de formas y aparejos, que permiten ser utilizados en proyectos arquitectónicos modernos y funcionales.

En algunos casos el propio diseño del bloque describe por sí solo una función específica en un proyecto, tal como son los bloques para aberturas, dinteles, columnas, juntas de control, etc.

En otros casos, son los propios fabricantes los que imponen el nombre a un bloque fabricado específicamente con fines arquitectónicos. Así tenemos por ejemplo el bloque "símil piedra", el bloque "abastonado vertical partido", o el bloque de "bastones verticales moldeados".

Conjuntamente con los bloques, algunos fabricantes producen plaquetas de hormigón de textura y coloración similar o idéntica a la gama de bloques arquitectónicos. De esa manera proveen un elemento que complementa en forma dúctil y práctica el diseño de un muro de bloques de hormigón.

2.2.32.3.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará en base al rubro que se describe a continuación:

Código: 5A6004
Descripción: Sum - Colocación de Bloque Alivianado 40x20x15 cm
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Bloque concreto 15x20x40
Equipo mínimo: N/A
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El bloque alivianado de concreto se medirá y pagará por unidad debidamente colocado e incluye la mano de obra y preparación de los materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos, a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.33.- MORTERO.

2.2.33.1.- Definición.

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena y agua en proporciones adecuadas.

2.2.33.2.- Especificaciones.

Los componentes de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

El mortero podrá prepararse a mano o con hormigonera según convenga de acuerdo con el volumen que se necesita.

En el primer caso la arena y el cemento en las proporciones indicadas, se mezclará en seco hasta que la mezcla adquiera un color uniforme, agregándose después la cantidad de agua necesaria para formar una pasta trabajable. Si el mortero se prepara en la hormigonera tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado, ni tampoco rehumedecido, mucho menos de un día para otro.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

a. Masilla de dosificación 1:0, utilizada regularmente para alisar los enlucidos de todas las superficies en contacto con el agua.

b. Mortero de dosificación 1:2 utilizada regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión, la confección de paredes de cúpulas de tanque de ferrocemento. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución.

c. Mortero de dosificación 1:3 utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución.

d. Mortero de dosificación 1:4 utilizado regularmente en colocación de baldosas (cerámica, cemento, granito, gres y otras) en paredes y preparación de pisos para colocación de vinyl.

e. Mortero de dosificación 1:5 utilizado regularmente en embaldosado de pisos, mampostería bajo tierra, zócalos, enlucidos de cielos rasos.

f. Mortero de dosificación 1:6 utilizado regularmente para mamposterías sobre el nivel de terreno y enlucidos generales de paredes.

g. Mortero de dosificación 1:7 utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales.

2.2.33.3.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará en base al rubro que se describe a continuación:

Código: 507005
Descripción: Enlucido con Mortero 1:2
Unidad de medida: metro cuadrado
Materiales mínimos: Cemento Portland, Arena de Paute, Agua.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: Este rubro se medirá y cancelará en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinarán las cantidades directamente en obra. Se incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios. Incluye también el terminado de esquinas.

Código: 507001
Descripción: Enlucido con Mortero 1:3
Unidad de medida: metro cuadrado
Materiales mínimos: Cemento Portland, Arena de Paute, Agua.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: Este rubro se medirá y cancelará en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinarán las cantidades directamente en obra. Se incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios. Incluye también el terminado de esquinas.

Código: 504003
Descripción: Mortero Cemento:Arena 1:2
Unidad de medida: metro cuadrado
Materiales mínimos: Cemento Portland, Arena de Paute, Agua.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: Este rubro se medirá y cancelará en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinarán las cantidades directamente en obra. Se incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios. Incluye también el terminado de esquinas.

2.2.34- PREPARADO Y PINTADO DE SUPERFICIES

2.2.34.1.- Definición.

Se entiende por este rubro la provisión de la pintura, más implementos e insumos para el recubrimiento de las superficies exteriores o las que señale fiscalización y de acuerdo a las presentes especificaciones.
Las superficies que deban pintarse deberán encontrarse totalmente limpias de impurezas, lijadas y terminadas, libres de polvo, aceites e imperfecciones que puedan dañar la estética de las superficies pintadas, todo esto con el visto bueno de fiscalización.

2.2.34.2.- Especificaciones.

Para la colocación de la pintura, se deberá cumplir con las siguientes generalidades:

a. La superficie deberá limpiarse perfectamente, prepararse, y lijarse para eliminar cualquier irregularidad que existiera en la misma, así también se deberá corregir las imperfecciones que se presenta al momento como trizaduras de las paredes y retiro de la pintura y empastados en mal estado.

b. Las superficies restauradas de los agrietamientos y las fisuras así como de las fallas que se encuentren deberán restaurarse con mortero, mallas metálicas y empaste exterior y quedar totalmente limpias en la mampostería que se va a trabajar, serán revestidas con pintura del color que especifique la fiscalización.

d. Se procederá a lijar nuevamente hasta obtener una superficie totalmente lisa.

e. Se aplicarán dos manos de pintura hasta lograr un acabado uniforme con un tiempo de por lo menos cuatro horas entre capa y capa.
Todos los materiales enumerados anteriormente, serán de primera calidad, de manera que permita una preparación y adherencia perfecta de la pintura. No se aceptará ningún trabajo adicional con mortero de cemento una vez terminada la pintura de las superficies, que pueda ir en perjuicio del acabado final de éstas, de existir algún trabajo indispensable en este sentido, se deberá poner especial cuidado en la limpieza de sus excedentes, y de ser necesario, se exigirá un lijado adicional y una nueva capa de pintura a los elementos dañados, para su recepción.

2.2.34.3.- Medición y Forma de Pago.

Se medirá y pagará en función del siguiente rubro:

Código: 511009
Descripción: Pintura impermeabilizante para exteriores
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Pintura acrílica para exteriores.
Equipo mínimo: Herramienta menor, Taladro de mezcla.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2, Estructura Ocupacional C1.
Medición y pago: Para el pago de la pintura, se medirán los m2 de superficie que han sido pintadas correctamente previos a la corrección de fallas y fisuras de las paredes, terminadas y aceptadas por fiscalización y su pago se hará acorde al costo estipulado en el respectivo contrato.

2.2.35.- SUMINISTRO Y COLOCACIÓN GRAVA PARA DREN 3/4".

2.2.35.1.- Definición.

Se entenderá por drenes para estructuras, las capas o de material granular que se construyan bajo ellas para facilitar el libre escurrimiento de eventuales filtraciones,

evitando en esta forma el que se originen subpresiones hidrostáticas que pueda actuar contra la estructura.

2.2.35.2.- Especificaciones.

El material permeable con que se formará el dren se colocará en capas en la forma y espesores que se señalan los planos.

Dicho material consiste en grava limpia procedente de la trituración de roca; su granulometría debe enmarcarse en los límites que se indican en el siguiente cuadro:

Granulometría especificada para el material granular a emplearse en los sistemas de drenaje de cimentaciones

Tamiz	**% en peso que pasa**
1”	100
3/4”	90-100
3/8”	40-100
No. 4	25-40
No. 8	18-33
No. 30	5-15
No. 50	0-7
No. 100	0-3

El material granular del drenaje, deberá colocarse sobre un replantillo “impermeable” de hormigón simple de f’c=140 Kg/cm2 de 5cm de espesor. Para lograr condiciones de impermeabilidad, la mezcla deberá tener una plasticidad adecuada con una baja relación agua/cemento.

Sobre la capa de material filtrante se construirá el replantillo de las losas estructurales. Este replantillo será también de f’c=140 Kg/cm2, de 10cm de espesor, pero tendrá características permeables para facilitar el flujo de posibles infiltraciones de agua. Para el efecto, el hormigón deberá ser menos plástico, más seco, con un mayor contenido de agregado grueso.

2.2.35.3.- Medición y Forma de Pago.

Las excavaciones requeridas para el terminado de las plataformas y zanjas de drenaje serán medidas y pagadas por separado según su tipo.

El material granular de drenaje colocado en obra se medirá y pagará en metros cúbicos.

Los replantillos de la base de las estructuras y de la base de la capa de material granular, se medirán y pagarán por separado en metros cuadrados las de 5 cm de espesor y en metros cúbicos las de espesor mayor

Código: 5AD005
Descripción: Sum - Colocacion Grava 3/4"
Unidad de medida: m3
Materiales mínimos: Grava 3/4".

Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, equipo, herramientas y materiales que sean necesarios para una correcta ejecución del rubro y a entera satisfacción de Fiscalización.

2.2.36. SUM - INS. TUBERÍA PVC D=110MM DE DRENAJE

2.2.36.1.- Definición.

Este trabajo consistirá en la construcción de desagües subterráneos mediante el empleo de tubería PVC de drenaje u otro material aprobado que facilite el libre escurrimiento de las filtraciones del terreno natural o de la estructura y evitar en esa forma la subpresión hidrostática bajo la misma, de acuerdo con las presentes especificaciones y de conformidad con los detalles señalados y las instrucciones del fiscalizador.

2.2.36.2.- Especificaciones.

La excavación para las zanjas se efectuará a mano de acuerdo a los alineamientos, dimensiones y cotas indicados en los planos o fijados por el fiscalizador. La colocación de la tubería de drenaje y el relleno para las zanjas se efectuarán dé acuerdo con los detalles señalados en los planos.

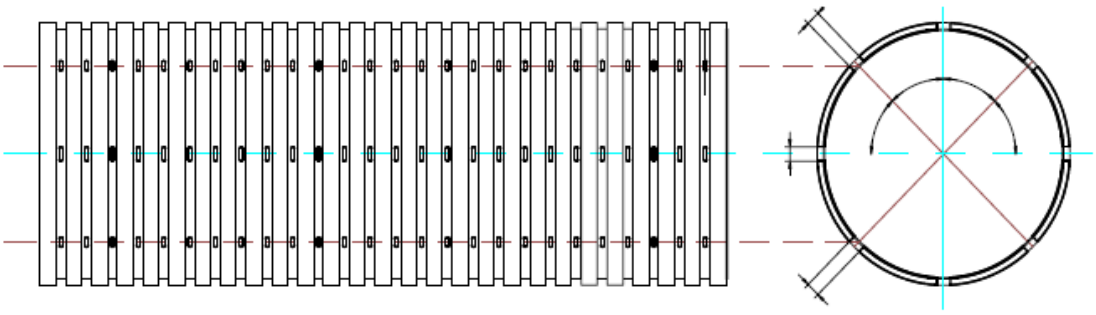
Requisitos

Las tuberías deberán cumplir las especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes del MOP-001-F-2000 (Ver sección 606).

Material

Las tuberías pared corrugada para drenaje serán fabricadas con un material o resina básica de PVC, a la cual se puede añadir aquellos aditivos necesarios para facilitar al procesamiento de este polímero y la producción de tubos y accesorios sanos, durables, con buen terminado en sus superficies y con buena resistencia mecánica; deberán satisfacer los requerimientos de la sección 822 de las especificaciones del MOP-001-F-2000.

Dimensiones y tolerancias



Las dimensiones de las tuberías, diámetros y espesores mínimos, deben satisfacer los requisitos indicados en las especificaciones del fabricante.

Tabla 1
Diámetros y longitudes de la tubería corrugada

Diámetros				Longitud total
DNE	de		di	por rollo
mm	mín (mm)	máx (mm)	(mm)	m
110	109,40	110,40	100,60	100
160	159,10	160,50	148,24	50
200	198,80	200,60	184,26	25

Tabla 2
Espesores mínimos y máximo de pared de tubería corrugada

Diámetro Nominal D (mm)	Espesor mínimo de pared e min. (mm)	
	cresta	valle
110 160 200	0.50 0.55 0.60	0.60 0.65 0.70

Longitud

Las tuberías corrugadas se suministrarán en rollos de 100, 50 y 25 metros para los diámetros de 110, 160 y 200 mm, respectivamente.

Tipos de unión

Las uniones entre tubería corrugada de PVC rígido deben realizarse por medio de ensamble mecánico.

REQUISITOS MECÁNICOS

Rigidez anular

Los valores de rigidez anular mínima de las tuberías de PVC pared corrugada para drenaje para diámetros de 110, 160 y 200 mm serán entre 1.3 – 1.8 KN/m2 (método de ensayo ISO 9969).

Resistencia al impacto

Las tuberías corrugadas deberán cumplir una resistencia mínima al impacto de acuerdo con la tabla 3.

Tabla 3
Resistencia al impacto para tuberías corrugadas

Diámetro nominal D (mm)	Longitud de la probeta (mm)	Número de probetas	Número de golpes	Energía del impacto (kg x m)
110	150	6	1	2,5
160	150	6	1	2,8
200	150	6	1	3,3

Resistencia al aplastamiento

La probeta sometida al ensayo tendrá una longitud mínima de 150 mm, sus extremos deberán ser lisos, libres de rebabas y perpendiculares al eje del tubo (corte en el valle). El ensayo consiste en aplastar hasta el 40% del diámetro original, no se debe presentar evidencia de fisura, grietas o roturas.

REQUISITOS FÍSICOS

Resistencia al diclorometano

La temperatura de ensayo será 12.5°C ±1°C. La probeta no deberá presentar signos de desintegración o exfoliación.

Marcado

Las tuberías deben marcarse legible e indeleblemente a intervalos no mayores a 3 metros, con la siguiente impresión:

a) Marca del fabricante
b) Tipo de tubo: tubería drenaje
c) Material de fabricación (PVC)
d) Diámetro nominal
e) Industria ecuatoriana
f) Número de lote

2.2.36.3.- Medición y Forma de Pago.

La cantidad a pagarse por la tubería de drenaje será en metros lineales realmente instalados a entera satisfacción del fiscalizador, con aproximación de dos decimales.

Código: 599009
Descripción: Sum - Ins. Tubería PVC D=110mm de drenaje
Unidad de medida: metro lineal

Materiales mínimos: Tubería PVC D=110mm de drenaje, Polipega.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago constituirá la compensación total por el suministro e instalación de tubería, así como por toda la mano de obra, equipo, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.37.- SUM - INS. GEOTEXTIL NO TEJIDO NT 1000

2.2.37.1.- Definición.

El geotextil es un material textil permeable de estructura planar usado como parte integral de los suelos y cimentaciones en aplicaciones relacionadas a proyectos de ingeniería.

Los geotextiles se han convertido en las capas filtrantes más adecuadas porque superan las desventajas de los filtros de arena y los de agregados pétreos. Para empezar, se fabrican ya con propiedades hidráulicas específicas y de retención de tierra, las cuales pueden seleccionarse fácilmente para complementar el suelo que necesite protección. Segundo, pueden instalarse con facilidad sobre taludes aún bajo el agua.

2.2.37.2.- Especificaciones.

Hay dos tipos o estructuras principales de geotextiles: tejidos y no tejidos. Otras técnicas de manufactura, por ejemplo la unión por medio de costuras, ocasionalmente se emplean en la fabricación de productos especiales.
No Tejidos. Los geotextiles no tejidos se fabrican ya sea con fibras cortas (generalmente de 1 a 4 pulgadas de longitud) o con filamentos continuos distribuidos al azar en capas sobre una banda en movimiento para formar una especie de"panal", el cual se pasa a través de un"telar"de agujas y/o por otro tipo de máquina para entrelazar o unir las fibras/filamentos. Los geotextiles no tejidos son altamente recomendables para el drenaje de subsuelo y para el control de la erosión, así como para la estabilización de caminos sobre suelos húmedos o saturados.

Tejidos. El tejido es un proceso de entrelazados de hilos para fabricar una tela. Los geotextiles tejidos se hacen tejiendo monofilamentos, multifilamentos o fibras de películas cortas. Las fibras de películas cortas posteriormente pueden subdividirse en cintas planas y tejidos fibrilados (o tejidos como tela de araña). Hay dos pasos en este proceso de fabricación de un geotextil tejido: primero, la manufactura de los filamentos o el corte de la película para obtener tejidos; y segundo tejer los hilos para obtener el geotextil.

Las telas de películas cortas se usan generalmente para control de sedimentos, por ejemplo cortinas de retención, y para estabilizar caminos, pero es una alternativa poco recomendable para usarse en drenaje de subsuelo y en control de erosión. Aunque los tejidos de cinta plana de películas cortas son bastante resistentes, forman

una tela que tiene una permeabilidad relativamente baja (pobre). Por otra parte, las telas hechas con cintas fibriladas tienen una menor permeabilidad y aberturas mas uniformes que los productos hechos con cintas planas.

- Se debe aplicar el Geotextil no tejido sobre superficies lisas, libres de objetos que puedan dañar al geotextil.

- El Geotextil puede desenrollarse a mano o utilizando algún equipo adaptado para esta función, evitando en lo posible las arrugas.

- La unión o traslape no debe ser menos de 30 cms. o la indicada por especificaciones de diseño, también pueden usar uniones cosidas o grapadas
- El Geotextil no se puede fijar al suelo por medio de anclas o broches, ó piedras lisas.

- El material no debe ser pisado directamente por equipos de construcción. Debe existir una capa de 20 ó 30 cms. de relleno para proteger el material de estos equipos y proporcionar confinamiento.

- Es recomendable no tener expuesto el material geotextil al sol por más de quince días.

2.2.37.3.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará en base al rubro que se describe a continuación:

Código: 599011
Descripción: Sum - Ins. Geotextil No Tejido NT 1000
Unidad de medida: metro cuadrado
Materiales mínimos: Geotextil No Tejido.
Equipo mínimo: N/A.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: En el pago se incluye el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.38.- CERRAMIENTO INCLUYE MALLA 50 X 10 (H=1.50M) Y TUBO GALVANIZADO D=3/4”" X 6M.

2.2.38.1.- Especificaciones.

Se construirán con malla de alambre galvanizado No. 12 entrelazado formando rombos de 5x 10cm y 5x11cm según la necesidad, ésta irá fijada en parantes verticales construidos con tubería de hierro galvanizado de D=2" cerrado en su parte superior y colocados aproximadamente cada dos metros cincuenta, empotrados en un zócalo de hormigón simple.

La malla se fijará a los parantes con zunchos de pletina de 12 x 3 mm. de sección. Los parantes se pintarán con dos manos de pintura anticorrosiva y dos manos de pintura de esmalte.

2.2.38.2.- Medición y Forma de Pago.

Código: 5A5013
Descripción: Cerramiento incluye malla 50 x 11 (h=1.50m) y tubo galvanizado d=2" x 6m
Unidad de medida: metro cuadrado
Materiales mínimos: Tubo galvanizado d=3/4" x 6m, Malla de cerramiento 50x10
Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: En el pago se incluye el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.39. PUERTA METALICA.

2.2.39.1.- Definición.

Consiste en una estructura por donde se permitirá el ingreso y la salida de las personas a los sitios en donde se ejecuten los trabajos.

2.2.39.2.- Especificaciones.

Se construirán con perfiles de L.T. pletinas y láminas de tool, en los tamaños que se indiquen en los planos. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán de tipo para exteriores (llave-pomo) de reconocida calidad, aprobada previamente por Fiscalización.

Las puertas contarán con un sistema mecánico para abrir y cerrar la puerta, para ello se colocará un motor con el fin de conseguir un deslizamiento automático.

2.2.39.3.- Medición y Forma de Pago.

La puerta metálica se medirá y pagará por unidad y en el caso del motor para el deslizamiento se pagará un global.

El precio incluye la construcción, suministro e instalación en obra de dichos elementos.
Se medirá y cancelará como se describe a continuación:

Código: 5A7001
Descripción: Puerta Metálica
Unidad de medida: u.
Materiales mínimos: Puerta metálica de Tool

Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C1.
Medición y pago: Este rubro se medirá y pagará por unidad de puerta debidamente instalada y aprobada por el Fiscalizador e incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 5A7019
Descripción: Sum-Ins. Puerta para cerramiento
Unidad de medida: u.
Materiales mínimos: Puerta metálica de Tool
Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C1.
Medición y pago: Este rubro se medirá y pagará por unidad de puerta debidamente instalada y aprobada por el Fiscalizador e incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.40.- VENTANA METALICA

2.2.40.1.- Definición.

Consiste en una estructura encargada de relacionar los recintos interiores con el exterior, permitiendo adecuados niveles de protección, iluminación, ventilación y vistas.

2.2.40.2.- Especificaciones.

Se construirán con perfiles de L.T. pletinas y láminas de vidrio, en los tamaños que se indiquen en los planos. Los goznes se construirán de hierro torneado o de pletinas. Las cerraduras serán de tipo para exteriores (llave-pomo) de reconocida calidad, aprobada previamente por Fiscalización.

Las ventanas contarán con un sistema mecánico para abrir y cerrar.

2.2.40.3.- Medición y Forma de Pago.

La ventana metálica se medirá y pagará por unidad.

El precio incluye la construcción, suministro e instalación en obra de dichos elementos.
Se medirá y cancelará como se describe a continuación:

Código: 5A7020
Descripción: Ventana metálica 1.5 x 0.5
Unidad de medida: u.
Materiales mínimos: Ventana metal

Equipo mínimo: Herramienta menor, Soldadora.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C1_Maestro mayor en ejecución de obras civiles.
Medición y pago: Este rubro se medirá y pagará por unidad de ventana debidamente instalada y aprobada por el Fiscalizador e incluye en el costo, la mano de obra, el equipo, las herramientas, los materiales y los servicios necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.2.41.- MALLA ELECTRO SOLDADA

2.2.41.1- Definición:

Cubre el suministro, transporte e instalación de malla electrosoldada, utilizada en las obras permanentes del Proyecto, según se indica en los planos o lo ordene la Fiscalización. El límite de fluencia fy deberá ser igual o mayor a 4200 kg/cm^2.

2.2.41.2- Especificaciones:

Antes de la colocación de la malla, deberá comprobarse que sus superficies estén libres de mortero, aceite, polvo, escamas o herrumbres sueltas, o cualquier otro recubrimiento que a juicio del Fiscalizador, reduzca la adherencia con el hormigón. La malla deberá ser colocada cuidadosamente, cumpliendo rigurosamente lo indicado en los planos o lo dispuesto por la fiscalización y a 2 cm de la superficie superior en caso de tratarse de losas.

La cantidad metros cuadrados, a ser pagada al Constructor por malla electrosoldada será la correspondiente al área indicada en los planos y medida en obra. No se medirán ni pagarán traslapes. El Constructor deberá incluir en su análisis de precio unitario los correspondientes a desperdicios que pueda haber.

Ningún hormigón podrá ser vertido antes de que el fiscalizador haya inspeccionado y aprobado la armadura de refuerzo y el encofrado.

Las mallas deberán ser almacenadas en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no estén en contacto con la superficie del terreno. Deberán protegérselas, hasta donde sea posible, para evitar daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Los traslapes para las mallas electrosoldadas deben hacerse según el Código Ecuatoriano de la Construcción sección 7.8 o según el ACI – 318 – 89, sección 12.19.

2.2.41.3.- Medicón y Forma de Pago.

La malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados de malla instalada en obra y aprobados por la Fiscalización y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Código: 5A0007

Descripción: Sum – Ins. Malla Electrosoldada R188, 15 x 15 x 6 mm.
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Malla Electrosoldada R188, 15 x 15 x 6 mm.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: La medición del suministro y colocación de malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados con aproximación a la décima. Para determinar el número de metros cuadrados de malla electrosolda colocada por el Constructor, se verificará la malla colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

2.2.42.- ALAMBRE GALVANIZADO

2.2.42.1.- Descripción:

Es un alambre de acero de sección circular con superficie lisa recubierto con zinc (galvanizado regular 50 g/m2) que resiste a la oxidación.

Usos

Para amarre estructural y de pacas, para la elaboración de mallas de cerramiento, jaulas, gaviones, tensores,invernaderos, clips, grapas y asas

NORMAS TÉCNICAS NTE INEN 2201 (Ecuatoriana) Alambre de Acero Galvanizado. Requisitos e inspección.

2.2.42.2.- Medicón y Forma de Pago.

El Alambre Galvanizado se medirá en kilogramos instalados en obra y aprobados por la Fiscalización y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Código: 5A0003
Descripción: Alambre Galvanizado
Unidad de medida: kg
Materiales mínimos: Alambre Galvanizado
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: La medición del suministro y colocación de Alambre Galvanizado se medirá en kilogramos con aproximación a la décima. Para determinar el número de metros de malla colocada por el Constructor, se verificará la malla colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

2.2.43.- MALLA DE CERRAMIENTO

2.2.43.1.- Descripción:

Es una malla elaborada con alambre galvanizado regular que forma celdas o eslabones entrelazados.

Usos

Principalmente para cerramientos

2.2.43.2.- Medicón y Forma de Pago.

La malla de cerramiento se medirá en metros cuadrados de malla instalada en obra y aprobados por la Fiscalización y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Código: 500044
Descripción: Malla de Cerramiento 50 x 15 H=1.50m
Unidad de medida: m2
Materiales mínimos: Malla de Cerramiento 50 x 15 H=1.50m
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: La medición del suministro y colocación de mallade Cerramiento se medirá en metros cuadrados con aproximación a la décima. Para determinar el número de metros cuadrados de malla colocada por el Constructor, se verificará la malla colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

2.2.44.- MALLA HEXAGONAL

2.2.44.1.- Medicón y Forma de Pago.

La malla hexagonal se medirá en metros de malla instalada en obra y aprobados por la Fiscalización y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

Código: 5A7002
Descripción: Malla Hexagonal 5/8” H=1.0m
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Malla Hexagonal 5/8” H=1.0m, Alambre de amarre #18
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: La medición del suministro y colocación de malla hexagonal se medirá en metros con aproximación a la décima. Para determinar el número de metros de malla colocada por el Constructor, se verificará la malla colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

2.2.45.- SUM.- INSTALACIÓN DE BROCAL DE HORMIGÓN PARA POZO DE REVISIÓN. INCLUYE TAPA 700MM.

2.2.45.1.- Definición

Consiste en el suministro e instalación del brocal y la tapa sobre el pozo de revisión

2.2.45.2.- Especificaciones

En los pozos se colocarán brocales y tapas tipo A de hormigón armado de un diámetro igual a 700mm y con una resistencia mínima a 210kg/cm2.

La instalación de sus brocales y tapas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer las condiciones originales del terreno lo antes posible en cada tramo.

2.2.45.3.- Medición y Forma de Pago

Código: 503003
Descripción: Sum - Ins. Brocal de Hormigón para Pozo de Revisión. Incluye Tapa 700mm
Unidad: u
Materiales mínimos: Agua, Cemento Portland, Tapa de Ho. Ao. con cerco metálico D = 700mm, Brocal para pozo de revisión para tapa h=20 cm D = 700mm, Arena de Paute.
Equipo mínimo: Herramienta menor,
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2
Medición y pago: El pago incluye el suministro de personal, equipo, materiales y demás elementos requeridos para la correcta ejecución de los rubros y a entera satisfacción de Fiscalización..

2.2.46.- CATASTRO DE AGUA POTABLE

2.2.46.1.- Especificaciones.

El Contratista preparará los catastros de acuerdo con a los formatos de EMAPAL-EP.

Entre otros datos, el catastro contendrá las referencias necesarias para la localización de las obras de infraestructura encontradas durante la ejecución de la obra: pozos de alcantarillado, cámaras, estructuras especiales, válvulas, tuberías y accesorios respecto a puntos fijos superficiales de carácter permanente; la profundidad de instalación medida desde puntos con rasantes permanentes y enlazados a la red de bases de medición establecida durante el replanteo.

A su vez esta red deberá estar enlazada a la red de puntos de control geodésico planteada por el GAD Municipal de Azogues y EMAPAL-EP. Los planos de obra deben ser aprobados por Fiscalización y EMAPAL-EP.

Los planos u hojas de catastro del tramo, pozo de revisión y cualquier estructura especial construidos, deberán presentarse dentro del plazo establecido para la terminación de las obras, por tanto no se dará inicio al proceso de recepción provisional de la obra si no se disponen de los catastros completos de toda la obra ejecutada según modelo establecido por EMAPAL-EP.

2.2.46.2.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará con el siguiente rubro:

Código: 580035
Descripción: Catastro de Agua Potable
Unidad de medida: Km
Materiales mínimos: Hojas de papel tipo A1, Impresión de plano tipo A1, Disco compacto CD, Folder, Pintura para Exteriores, Hojas de papel bond tipo A4, Fotocopiado hoja tipo A4
Equipo mínimo: Equipo de topografía, Herramienta menor, Vehículo liviano, Equipo de Computación
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2, Dibujante 1, Topógrafo 1.
Medición y pago: Los planos de catastro de las obras construidas se pagarán por kilómetro.
El pago incluye el suministro de personal, equipo, materiales y demás elementos requeridos para la correcta ejecución de los rubros y a entera satisfacción de Fiscalización.

2.2.47.- FOTOGRAFÍAS

2.2.47.1.- Especificaciones.

El Contratista entregará a EMAPAL-EP en cada planilla, un número adecuado -definido por la Fiscalización o la Supervisión del Proyecto- de fotografías tomadas de las acciones más importantes durante el proceso de ejecución durante el período y de las obras terminadas. Las fotografías será a colores de 15 cm. x 10 cm. El archivo digital será propiedad de EMAPAL-EP.

2.2.47.2.- Medición y Forma de Pago.

Este rubro se considera incluido en los costos indirectos de la obra. Por tanto no se reconocerá pago alguno por esta actividad.

2.3.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES PARA LAS ESTACIONES REDUCTORAS DE PRESIÓN

2.3.1.-SUMINISTRO E INSTALACIONES DE ACCESORIOS Y MATERIALES

En general, las válvulas y accesorios deberán transportarse y manejarse cuidadosamente. Previo a su instalación, la Fiscalización designada inspeccionará cada unidad para verificar que no hayan sufrido deterioros durante su transporte al sitio de montaje. Las piezas defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma ni en otro frente de trabajo, debiendo ser repuestas por el Constructor en la calidad exigida por EMAPAL-EP.

Antes de su instalación, deberán ser limpiados de tierra, exceso de pintura, aceite, polvo o cualquier otro material extraño que se encuentre en su interior o en las uniones, y que suponga una eventual contaminación al suministro de agua potable o un mal funcionamiento posterior del sistema.

Para el caso de válvulas automáticas, estas se instalarán y calibrarán de acuerdo con las especificaciones suministradas por el fabricante.

El proveedor/oferente podrá proponer válvulas y accesorios con extremos bridados con norma similar a la especificada tal como ISO 7005-2 u otra, garantizando la perfecta compatibilidad de los componentes a instalarse; no se permitirán soldaduras, perforaciones adicionales para acoplar diferentes accesorios, o entre extremos bajo dos normas diferentes.

Todos los accesorios solicitados trabajarán a una presión nominal de 150 p.s.i; las bridas y contrabridas de los accesorios deberán acoplarse perfectamente, deberán cumplir la Norma ANSI B 16.1

A continuación se precisan especificaciones para los diferentes accesorios a utilizarse.

2.3.2.- VÁLVULAS DE COMPUERTA

2.3.2.1.- Especificaciones.

Se entenderá por válvula de compuerta el dispositivo de apertura o cierre para controlar el paso de agua por una tubería. El dispositivo de control consiste de una compuerta de desplazamiento transversal a la dirección del flujo.

Materiales Normas de Fabricación.

Norma de fabricación	ANSI/AWWA C500 para válvulas con asientos metálicos (Metal seated gate valves for water supply service) o similar ANSI/AWWA C509 para asientos elastoméricos (Resilient seated gate valves for water supply service)

Tipo	Doble disco / disco sólido
Mecanismo de accionamiento	Cuadro, según lo indicado en planos y presupuesto
Material del cuerpo, cubierta y volante	Hierro dúctil ASTM A536 o Hierro gris ASTM A 126 clase B
Eje o vástago	No ascendente (tipo estacionario), de Bronce grado A, ASTM B62.
Discos de la compuerta	Hierro fundido ASTM A536 ó Hierro gris ASTM A 126 clase B, elastómero
Anillos y asientos de la compuerta	Bronce grado A, ASTM B62 ó elastómero
Empaques	Buna N según ASTM D2000 o similar
Pernos, arandelas y tuercas	Acero Inoxidable ASTM A-193 Tipo A2
Extremos	Bridados, según ANSI B16.1

Instalación:

Para las válvulas de extremos bridados, deberá observarse lo indicado posteriormente para este tipo de acoples. Todo el conjunto deberá quedar vertical luego de su instalación.

2.3.2.2.- Medición y Forma de Pago.

El suministro e instalación será cuantificado en unidades de válvulas correctamente instaladas según su diámetro, presión de trabajo, a los precios contractuales correspondientes.

Código: 540505
Descripción: Sum - Ins. Válvula Compuerta BB, DN=2"
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Pernos 5/8" x 3" (incl. dos arandela y tuerca), Tuercas 5/8", Empaque D= 2", Válvula Compuerta BB, DN=2".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación de la válvula.

2.3.3.- VÁLVULAS HIDRÁULICAS AUTOMÁTICAS DE CONTROL DE PRESIÓN

2.3.3.1.- Especificaciones.

Son válvulas que operan automáticamente a través de dispositivos especiales (pilotos hidráulicos), deberán mantener una presión constante aguas abajo de la válvula, independientemente de las variaciones que puedan existir en la presión de entrada y el caudal que pase a través de la válvula.

El cierre será automático cuando no exista flujo alguno y el sellado será entre metal y un material flexible que asegure el cierre completamente hermético.

Materiales y normas de fabricación:

Norma de fabricación	Depende de su origen
Modelo del cuerpo	Globo o tipo Y
Tipo	De pistón, o diafragma
Mecanismo de accionamiento	Pilotos hidráulicos (automáticas)
Material del cuerpo y cubierta	Hierro dúctil ASTM A536 ó Hierro fundido ASTM A126 Clase B
Material del pistón (para este tipo)	Bronce ASTM B62
Material del diafragma (para este tipo)	Neopreno reforzado con nylon
Material de cilindros multich. (este tipo)	Acero inoxidable ASTM A303, AISI 420
Arandelas del diafragma (para este tipo)	Acero inoxidable ASTM A303, AISI 420
Disco de cierre (tipo diafragma)	Hierro dúctil ASTM A536 ó Hierro fundido ASTM A126 Clase B
Eje del disco de cierre o pistón	Acero inoxidable ASTM A303, AISI 420
Asientos del disco o pistón	Bronce ASTM B62
Extremos bridados	Según ANSI B16.1

Los pilotos hidráulicos, válvulas, filtros y tuberías del sistema de control cumplirán lo siguiente:

Material del cuerpo	Bronce
Material del Resorte de ajuste (pilotos)	Acero inoxidable
Material del diafragma (pilotos)	Neopreno reforzado con nylon
Ejes del piloto	Acero inoxidable
Asientos del disco o pistón del piloto	Bronce
Cernideras de los filtros	Acero inoxidable
Tuberías de conexión	Cobre

En caso que el accionamiento sea a través de diafragma, las válvulas deberán ser de simple o doble cámara, en caso de cámara simple se garantizará la vida útil (mínimo 2 años) del diafragma expuesto a excesos de presión o golpes de ariete que se puedan producir aguas abajo de la válvula.

Deberán tener un asiento removible, sin que sea necesario remover la válvula de la línea.

El piloto deberá ser de dos vías provisto con una válvula de aguja externa o interna y tendrá un resorte único que permita un rango de regulación de 0 a 150 PSI por lo menos.

Las cañerías de comando hidráulico deberán ser de cobre preferentemente con acoples que permitan un desarmado rápido y contarán con válvulas de bola para permitir un mantenimiento eventual en seco.

Las válvulas ofertadas deberán incluir: contrabridas, pernos y empaques para su correcta instalación.

Las válvulas deberán incluir 3 llaves de corte en el circuito de comando hidráulico, una en la toma de presión aguas arriba, otra en la toma aguas abajo y una tercera que corte el agua en el comando que comunica a la cámara superior de la válvula

Las válvulas deberán incluir 2 manómetros de Glicerina de 2” de diámetro, (0-150 mca.), con acople rápido de acero inoxidable.

Presiones de operación de las válvulas y pilotos de control:

Los pilotos deberán ser calibrados para las condiciones específicas de cada válvula y sitio de instalación.

En todo caso, el contratista presentará los catálogos técnicos y una certificación emitida por el proveedor de las válvulas de que aquellas operarán normalmente (sin problemas de cavitación), para las condiciones de operación de cada punto del proyecto.

Instalación

Se observará el procedimiento de acople correspondiente a juntas bridadas. Deberá ponerse especial cuidado de que las válvulas se instalen con su eje en posición completamente horizontal

Como parte de la instalación, el constructor deberá efectuar la calibración de los pilotos hidráulicos y las respectivas pruebas de funcionamiento de las válvulas

2.3.3.2.- Medición y Forma de Pago.

Se cuantificará en unidades de válvulas correctamente instaladas, calibradas y probadas, según su tipo, diámetro nominal y presión de trabajo, a los precios contractuales.

Código: 540515
Descripción: Sum - Ins. Válvula Reductora de Presión HD BB, DN=2"
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Pernos 5/8" x 3" (incl. dos arandela y tuerca), Anillo de presión 5/8", Anillo plano 5/8", Tuercas 5/8", Empaque D= 2", Válvula Reductora de Presión HD BB, DN=2".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación de la válvula.

2.3.4.- FILTRO

2.3.4.1.- Especificaciones.

Accesorios que limitan el paso de sólidos que pudieran afectar la operación de las válvulas, impidiendo su normal deslizamiento.

Materiales y normas de fabricación

Norma de fabricación	Variable según su origen
Modelo del cuerpo	Globo
Material del cuerpo y cubierta	Hierro dúctil ASTM A536 o Hierró fundido Gris ASTM A 126 Grado B
Material del cilindro perforado (filtro)	Acero inoxidable ASTM A303, AISI 420
Pernos y tuercas	Acero Inoxidable ASTM A-193 Tipo A2
Extremos bridados	Según ANSI B16.1

El filtro tendrá cubierta y base bridadas que permitan la fácil extracción del cilindro, para su limpieza.

Instalación

Por ser accesorios de extremos bridados, deberá observarse el procedimiento de montaje para ese tipo de juntas.

2.3.4.2.- Medición y Forma de Pago.

Se cuantificarán y pagarán en unidades adecuadamente instaladas, según su diámetro y presión nominal de trabajo.

Código: 540509
Descripción: Sum - Ins. Filtro HD BB, DN=2", limpieza manual
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Pernos 5/8" x 3" (incl. dos arandela y tuerca), Tuercas 5/8", Empaque D= 2", Filtro HD BB, DN=2".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional C3.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación del filtro.

2.3.5.- UNIONES MECÁNICAS SIMÉTRICA Y UNIONES MECÁNICAS ASIMÉTRICAS DE HIERRO FUNDIDO DÚCTIL

2.3.5.1.- Especificaciones.

Se refiere a los accesorios que permiten la unión de dos tramos de tubería o accesorios de extremos lisos, pudiendo los extremos de las tuberías a unir tener o no

el mismo diámetro (unión asimétrica). Para el presente proyecto deberán considerarse los casos individuales de cada cámara reductora (tipo y material de la tubería sobre la que se instalaran las válvulas), para determinar las dimensiones de estas uniones.

Comprende el conjunto de un anillo central de hierro dúctil, de ancho variable, 2 anillos de caucho, 2 anillos exteriores del mismo material que el anillo central y pernos y tuercas para ajuste. El rubro incluye su suministro e instalación.

Norma de fabricación y materiales

Norma de fabricación	ANSI/AWWA C219 (Bolted, sleeve-type couplings for plain-end pipe)
Anillo central	Hierro dúctil ASTM A536
Anillos laterales	Hierro dúctil ASTM A536
Empaques de caucho	Dureza Shore: 75 +/- 5 Resistencia mínima a tracción: 9 Mpa Porcentaje de alargamiento mínimo: 150%
Pernos y tuercas	Acero Inoxidable ASTM A-193 Tipo A2
Presión nominal de trabajo	150 psi (105 mca)

Instalación

Para la instalación de uniones mecánicas (tipo Gibault o Dresser) se colocan los dos extremos de los tubos en el anillo central o manguito. Los dos anillos de caucho o empaque se colocan a continuación en las ranuras que para el efecto contiene el manguito, luego se colocarán los dos anillos de acero exteriores agujereados por los cuales se pasan los pernos y tuercas precediéndose a su ajuste regular y controlado: el apriete de las tuercas deberá hacerse gradualmente, por pasos sucesivos, operando con las tuercas diametralmente opuestas.

2.3.5.2.- Medición y Forma de Pago.

Serán cuantificadas en unidades instaladas en obra y pagadas a los precios unitarios respectivos según su diámetro.

Código: 540478
Descripción: Sum - Ins. Unión Gibauld Simétrica D= 63"
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Unión Gibault Simétrica D= 63"
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación.

2.3.6.- JUNTAS DE DESMONTAJE

2.3.6.1.- Especificaciones.

Se refiere a los accesorios que permiten la unión de dos tramos de tubería o accesorios de extremos bridados, y que a su vez, permite un desplazamiento axial que posibilita el desmontaje de los accesorios o tramos de tubería adyacentes.

Comprende el conjunto de dos anillos centrales concéntricos de extremos brida-liso, una brida central, deslizable, un anillo de caucho para sellar la junta deslizable y, pernos y tuercas para ajuste.

Norma de fabricación y materiales

Norma de fabricación	Normas ANSI/AWWA C207 y C219 en los respectivos componentes (anillos y bridas)
Anillos centrales brida-liso	Acero ASTM A283 Grado C o Hierro Fundido ASTM A536
Brida deslizable y de anillos	Según ANSI B16.1
Empaques de caucho	Dureza Shore: 75 +/- 5 Resistencia mínima a tracción: 9 Mpa Porcentaje de alargamiento mínimo: 150%
Pernos y tuercas	Acero Inoxidable ASTM A-193 Tipo A2
Presión nominal de trabajo	150 psi (105 mca)

Instalación

Se observará lo indicado para el montaje de juntas bridadas, y las recomendaciones del fabricante

2.3.6.2.- Medición y Forma de Pago.

Serán cuantificadas en unidades instaladas en obra y pagadas a los precios unitarios respectivos según su diámetro.

2.3.7.- JUEGOS DE PERNOS, TUERCAS Y EMPAQUES PARA JUNTAS BRIDADAS

2.3.7.1.- Especificaciones.

Comprende el suministro e instalación de empaques, y la cantidad de pernos y tuercas necesarias y suficientes para cada diámetro y clase nominal de las bridas a ser acopladas

Materiales

Pernos y tuercas para juntas bridadas	Acero Inoxidable ASTM A-193 Tipo A2
Empaques para juntas bridadas	Buna N según ASTM D2000 o similar Dureza Shore: 75 +/- 5 Resistencia mínima a tracción: 9 Mpa Porcentaje de alargamiento mínimo: 150%

El diámetro y la longitud de los pernos será la apropiada según el diámetro nominal de las bridas para las cuales se suministra. Estas características cumplirán con lo establecido en la Norma ANSI-AWWA C207 (Steel Pipe Flanges for Waterworks Service) y ANSI B16.1

Instalación

Consiste en juntar dos piezas terminadas por bridas planas entre las cuales se comprime un empaque por medio de pernos que se ajustan con las tuercas respectivas.

Para su instalación se alineará las piezas a unir de manera que los agujeros para los tornillos y el eje de las piezas coincidan, dejando entre las bridas un pequeño espacio para instalar el anillo de caucho o empacadura.

Colocado en anillo de caucho y centrado se colocarán los anillos y las tuercas apretándose gradualmente, por pasos sucesivos, es decir operando con las tuercas diametralmente opuestas.

2.3.7.2.- Medición y Forma de Pago.

Serán cuantificadas en juegos de bridas, pernos y empaques, según el diámetro nominal de las juntas bridadas y su costo se entiende incluido en el valor de los accesorios.

2.4.-ESPECIFICACIONES ACOMETIDAS

2.4.1.-ACOMETIDA AGUA POTABLE

2.4.1.1.- Definición

Se entenderá por construcción de conexiones domiciliarias el suministro de todos los materiales e insumos requeridos para el efecto, así como de la mano de obra necesaria para efectuar la instalación completa.

La instalación domiciliaria de agua potable es la conexión desde la matriz de agua potable hasta el medidor inclusive, en la cual se colocan todos los dispositivos necesarios tanto para dotar de agua potable al usuario, como para su posterior control en caso de mora, suspensión o eliminación de la instalación.

Acometidas de agua potable desde la matriz

Hace referencia a instalaciones que se realizan directamente desde la matriz pública de agua potable hasta el medidor de agua potable previo a la aprobación de la solicitud realizado por un cliente. Es una conexión completa quedando habilitado el uso del servicio en el predio. Este tipo de instalación será obligatorio cuando el predio requiere usar el servicio; tal el caso de las viviendas o edificaciones ya existentes y las construcciones.

De manera opcional y únicamente por autorización escrita del fiscalizador se podrá realiza la conexión domiciliaria desde la tubería matriz hasta la llave y caja de vereda, dejando un tramo de tubería tras la línea de fábrica (chicote), sin la instalación de medidor. Este tipo de instalación se construirá en el caso de un predio o sitio que no requiere el servicio de agua potable en un plazo mediato, y únicamente con la debida aprobación por escrito de fiscalización.

Acometidas de agua potable desde nivel de vereda

Cuando por cualquier motivo existiese la instalación desde la matriz hasta el nivel de vereda con un tramo de tubería tras la línea de fabrica (chicote), el contratista procederá únicamente a realizar los trabajos de conexión de esta acometida existente hasta el medidor de agua potable que se instalará en el cerramiento del predio. Dicha instalación será bajo la autorización de la fiscalización.

2.4.1.2.- Tipos de acometidas de agua potable:

Acometidas individuales

Son las destinadas a proveer de agua en forma normal a domicilios, comercios, industrias, servicios públicos, etc.

Este tipo de instalaciones serán aprobadas directamente por el Jefe de acometidas y medidores de EMAPAL- EP .

Acometidas múltiples

Se consideran tales, las que se utilizan para proveer del servicio en: edificios multifamiliares o de comercios, condominios y/o urbanizaciones de propiedad horizontal y de uso compartido; y, en aquellas se exigirá la presentación obligatoria del diseño de las instalaciones hidrosanitarias interiores como requisito previo a la aprobación de la solicitud de conexión al servicio público.

Los diseños justificarán los diámetros y dimensiones requeridas de la acometida, serán indispensables al momento de realizar los trabajos ya que estos deberán ajustarse a los estudios aprobados por la EMPAL-EP

Acometidas especiales

Serán aquellas instalaciones que debido al volumen de agua requerido, tipo de instalación, equipos a utilizarse o por la utilización que vaya a darse al agua, difieren del tipo de instalación normal de la ciudad. En este tipo de instalaciones, ira acompañada por los respectivos estudios hidrosanitarios los mismos que estarán aprobados por la EMPAL-EP
Los diseños justificarán los diámetros y dimensiones requeridas de la acometida, serán indispensables al momento de realizar los trabajos ya que estos deberán ajustarse a los estudios aprobados por EMPAL-EP.

2.4.1.3.- Instalaciones de domiciliarias de agua potable

La construcción de una instalación domiciliaria comprenderá las siguientes operaciones:

1. Instalación en la tubería de la red matriz: collarín y toma de incorporación en las tuberías de PVC y AC; y, tomas de incorporación en las tuberías de hierro
2. Instalación de la tubería de cobre.
3. Instalación de la llave y caja de vereda (En todos los predios, incluso los predios o sitios que no requiere el servicio de agua potable en un plazo mediato).
4. Instalación del caballete, que incluye accesorios (union cobre-HG, codos, neplos), llave de corte, llave de paso (llave de compuerta flujo horizontal), válvula check flujo horizontal y la caja metálica de protección. (en predios que solicitan o tienen el servicio de agua potable).
5. Instalación del medidor de agua con logo de EMAPAL-EP.

2.4.1.4.- Especificaciones

Los diámetros de las conexiones domiciliarias, están definidos por el diámetro nominal de la tubería de conexión, y son de tres tipos: conexiones domiciliarias de 12.5; 18.75; 25 y de 50 mm (1/2”; 3/4”; 1” y 2” respectivamente.).

Todos los materiales que se utilicen en las conexiones domiciliarias deberán cumplir con las especificaciones establecidas por EMAPAL-EP.

Para la instalación de los accesorios se usará teflón o sellantes que garanticen su hermeticidad al funcionar con el agua a presión.

La perforación en la tubería matriz para instalar la toma de incorporación se la efectuará mediante una perforadora adecuada aprobada por el Fiscalizador. Para las instalaciones de 1/2” la broca deberá ser de 10 mm; para las de 3/4” de 18 mm; y, para las de 1” de 25 mm. Para el caso de perforaciones a realizar en tuberías de hierro o en tuberías de AC de gran diámetro y alta presión, se requerirá de un equipo de perforación especial que se requiere para tales casos.

Previo al relleno de la zanja se verificará, con la presencia del Fiscalizador, el correcto funcionamiento de la instalación domiciliaria, verificando la hermeticidad en los accesorios y conexiones.

El medidor de agua con su caja de protección se ubicará en la pared frontal de la edificación, del cerramiento o en la vereda (con la caja adecuada), permitiendo la lectura del medidor desde la calle. Sólo eventualmente, en casos técnicamente justificados el Fiscalizador o el Jefe de Acometidas de EMAPAL-EP aprobará otra ubicación, que en las condiciones existentes, deberá ser la más favorable para permitir la lectura del medidor.

No se realizarán instalaciones domiciliarias en tuberías matrices que no estén en funcionamiento (con servicio de agua a presión). Tampoco se autorizará la realización de domiciliarias en las tuberías de urbanizaciones particulares que no han sido fiscalizadas o cuyas obras no hayan sido recibidas definitivamente por EMAPAL-EP.

Toda instalación domiciliaria nueva de agua potable se realizará perpendicular al frente del predio.

Materiales para instalaciones domiciliarias de agua potable

Los materiales a utilizarse en las instalaciones deberán ser de excelente calidad y cumplir con las normas de calidad que se señalan a continuación.

Los accesorios a ser utilizados en agua las conexiones de agua potable deberán tener la marca de fábrica.

2.4.1.4.1.- Collarín Importado

Es el accesorio que sirve para acoplar la toma de incorporación a la tubería matriz, se les utilizará para matrices de PVC de diámetros de 32 hasta 315mm y en tuberías de asbesto cemento (AC).

Los Collarines de Bronce deben ser fabricados de acuerdo a normas internacionales bajo un sistema de calidad Certificado ISO 9001, Certificación Alemana distintivo DINDVGW con pernos de acero inoxidable, Certificación CESMEC, Certificados de productos ISO CASCO – 5; los collarines deben tener una alta resistencia a la corrosión, su composición debe tener del 81 – 85% de Cobre (Norma ASTM B – 62), además de presentar garantía de 10 años; para collarines de hierro dúctil y acero inoxidable estos collarines deben tener medidas de acuerdo a nuestras normas de tuberías de PVC. Deberán cumplir con normas internacionales de calidad ASTM 536, AWWA.

Cumpliendo además con las siguientes características:

Cuerpo	Hierro Dúctil ASTM A 536	Bronce ASTM B 584 85-5-5-5
Pernos y tuercas	Acero Inoxidable SS304	Bronce ASTM B 584 85-5-5-5
Abrazadera	Acero Inoxidable SS304	Bronce ASTM B 584 85-5-5-5
Empaque	Buna N grado 60 o similar	Buna N grado 60 o similar

Recubrimiento	Pint. Anticorrosiva o Epoxica	

Las dimensiones deberán cumplir con los diámetros externos para asbesto clase 20 y para tuberías PVC los diámetros nominales. Cada collarín llevará marcado en la superficie externa lateral, en relieve el nombre o marca comercial del fabricante, el diámetro en milímetros y el tipo de tubería en que debe usárselo.

La rosca del collarín deberá ser cónica AWWA

Código: 540641
Descripción: Sum – Ins. Collarín de Bronce D = 63 mm x 2" (Importado)
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Collarín de Bronce D = 63 mm x 2" (Importado)
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional D2, Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.4.1.4.2.- Toma de Incorporación

Accesorio a instalarse roscado en el collarín que permite la derivación del agua desde la tubería matriz a la toma domiciliaria.

Las tomas de incorporación serán de bronce (85 % de cobre y 5 % cada uno de estaño, plomo y zinc.) para conexión con tubería de cobre de diámetros nominales del accesorio ½´´, ¾´´ y 1´´.

Las tomas de incorporación serán de bronce cast aleación C83600 según Norma ASTM B 584 .

La toma deberá tener entrada con hilo macho cónica AWWA, y salida con tuerca de acople para tubería de cobre.

Deberá ser con extremos roscados N.P.T.; el extremo a instalarse en el collarín será cónico. De caras planas, dispondrá de cierre tipo globo, de cerrado en 1/4 de vuelta.

No deberá presentar ningún tipo de excentricidad u otras irregularidades que aumenten las pérdidas de carga o dificulten el proceso de perforación. La hermeticidad del accesorio deberá ser total.

2.4.1.4.3.- Tubería de Cobre

Los diámetros nominales del accesorio serán ½´´, ¾´´ y 1´´.

La tubería será flexible tipo "K", que cumpla la Norma ASTM B 88, Tubería sin costura DHP Aleación ASTM Nº 122 fabricadas en temple blando en rollos de 18 m

(60 pies) y deberá estar debidamente identificada mediante la impresión en su superficie exterior de los siguientes datos: diámetro, marca, tipo y clase.

La tubería y accesorios que constituyen este requerimiento deberán cumplir con la Norma AWWA C 800 en todo lo que hace relación a materiales, dimensiones, características físico-químicas,etc.

2.4.1.4.4.- Unión de bronce para acople a tubería de Cobre

Diámetros: 1/2", 3/4" y 1". Esta unión de tres partes tendrá dos tuercas de acople para tubería de cobre. Deberá cumplir con la norma de fabricación DIN 1709.

2.4.1.4.5.- Unión de bronce para Cobre-HG

La unión es de dos partes; hilo hembra para tubería de hierro galvanizado y tuerca de acople para tubería de cobre. Deberá cumplir con la Norma DIN 1709.

Las uniones cobre HG serán de bronce cast aleación C83600 según Norma ASTM B 584

2.4.1.4.6.- Válvula de compuerta de bronce

La válvula de compuerta es un dispositivo de apertura o cierre para controlar el paso de agua por una tubería. El dispositivo de control consiste en una compuerta de desplazamiento transversal a la dirección del flujo.

Estas válvulas de compuerta pueden ser de extremos roscados(rosca hembra)., El dispositivos de maniobra, será un volante para operación manual, en estos casos el suministro debe incluir el respectivo volante.

La válvula de compuerta debe tener completa hermeticidad cuando esté cerrada y estar diseñada para permitir una pérdida mínima de presión cuando esté abierta.

La llave de paso a colocarse en el caballete de instalación del medidor deberá ser de compuerta y cumplir con la Norma ASTM B 584 aleación Bronce Cast B62-C83600.

2.4.1.4.7.- Válvula de corte

Las válvulas indicadas deben ser fabricadas de bronce; de extremos roscados (rosca hembra). Deberán proporcionar una hermeticidad total.

Su presión de trabajo será de al menos 100 psi (70 mca)

Válvula de bronce con los extremos para acoplar tubería de HG, dispone de un dispositivo de corte de servicio en el que se puede colocar un candado o sello.

Las válvulas de corte dispondrán de una cubierta roscada, que impida al usuario operarla cuando la entidad haya suspendido el servicio. Dicha cubierta permitirá instalar un sello que permita conocer si ha sido abierta sin autorización.

El cuerpo de la válvula de corte deberá ser de Bronce Cast B62- C83600

2.4.1.4.8.- Válvula check

La válvula check es una válvula de accionamiento automático, funciona sin controles externos y dependen para su funcionamiento del sentido de circulación o de las presiones en el sistema de tubería. Esta válvula está destinada a impedir una inversión de la circulación. La circulación del líquido en el sentido deseado abre la válvula y al invertirse la circulación se cierra.

Esta válvula tiene un disco embisagrado que se abre por completo con la presión en la tubería y se cierra cuando se interrumpe la presión y empieza la circulación inversa.

Las válvulas indicadas deben ser fabricadas de bronce aleación Cast B62- C83600; de extremos roscados (rosca hembra). Deberán proporcionar una hermeticidad total.

Su presión de trabajo será de al menos 100 psi (70 mca)

Código: 540586
Descripción: Sum – Ins. Válvula Check 63mm (USA)
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Teflon, Valvula Check 63 mm (USA), Adaptador Macho PVC 63 mm x 2”
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional D2, Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el suministro de los materiales para la correcta instalación a entera satisfacción del Fiscalizador.

2.4.1.4.9.- Caja de vereda

La caja de vereda será de hierro fundido, deberá cumplir con las normas ASTM A-126 clase B. probada por fiscalización. La tapa de la caja deberá tener un mecanismo apropiado que impida la sustracción, y que además se apoye en un brocal cónico. Además deberá estar recubierta de pintura anticorrosiva.

2.4.1.4.10.- Caja metálica para colocación del medidor

Son cajas prismáticas para la protección del medidor y los dispositivos para el control de la dotación del servicio (llave de paso y llave de corte). Podrán ser fijadas con mortero, o con suelda, dependiendo del tipo de predio a entera satisfacción de Fiscalizador.

Características de las cajas:

Una vez instaladas en el cerramiento o en la pared la parte frontal de la caja será removible o constará con bisagras que permitan acceder al medidor desde fuera del predio.

Se empleará tool de 1/25 pulgadas de espesor para la fabricación de cajas.

Tendrá una perforación o ventana en la parte frontal para permitir la lectura del medidor

La ventana frontal estará protegida con vidrio totalmente transparente o refuerzos transversales de tal manera que no permita el acceso al medidor, pero que en ningún caso entorpezca el trabajo de lectura.

En la parte posterior deberá permitir la manipulación de la llave de paso, desde el interior del predio.

Los acabados serán de buena calidad, no se aceptarán sueldas groseras o remachados excesivos, así como bordes afilados o corto punzantes.

Los bordes de las perforaciones serán redondeados para que no representen peligro para trabajadores de EMAPAL-EP ni usuarios.

La fabricación será sólida y resistente, realizada en un taller especializado, en ningún caso se permitirá que las cajas sean armadas en el sitio de obra.

Llevará sujetas a los costados de al menos cuatro anclas para su adecuada sujeción al momento de ser empotrada.

Tendrán un sistema de seguridad de llave triangular o semejante que garantice la correcta posición de la tapa así como protección contra acciones vandálicas o mal intencionadas.

Llevará al menos dos manos de recubrimiento anticorrosivo tanto interior como exterior, con un espesor promedio de 80 micras.

En el caso de que se trate de instalaciones de varios medidores en la misma caja las dimensiones serán aprobadas por fiscalización, permitiendo facilidad en la instalación de accesorios y medidores.

Las medidas para cajas individuales de un solo medidor serán iguales o superiores a las indicadas en los planos de detalles de acometida de agua potable.

2.4.1.4.11- Medidor de Agua Potable

EMAPAL-EP dispondrá al contratista el suministro de medidores de agua potable que deberán cumplir con las siguientes normativas.

Normas

Los medidores deberán cumplir mínimo con los requerimientos de la Normas ISO 4064 Partes I, II y III; o la Norma DIN 3260 para medidores de clase metrológica B y la Norma DIN 17-660 en lo referente a su contenido metalográfico

- Norma AWWA C-701 parte I: Caudales máximos
- Norma ISO/R 228: Conexiones y acoples
- Norma NBR 8159/93: Blindaje Magnético
- Norma ASTM 296-CF8: Eje de Turbina
- Normas INCONTEC: Caudales de arranque del medidor-Pruebas de exactitud

Tipo De Medidores

Los medidores serán de tipo velocidad, chorro múltiple (medidores < ó = 25 mm, clase B), transmisión magnética para transportar agua potable fría.

Los medidores de diámetro 50 mm deberán ser del tipo Woltmann horizontal, pudiendo ser éstos de transmisión magnética o mecánica.

Los medidores tendrá la certificación internacional visible en el medidor, dicha certificación será exigida por EMAPAL- EP

Diámetros de los medidores

- 15 mm equivalente a ½”
- 20 mm equivalente a ¾”
- 25 mm equivalente a 1”
- 50 mm equivalente a 2”

Longitud De Los Medidores

Diámetro (mm)	Longitud (mm)
15	190
20	190
25	260
50	300

Caudal máximo

Norma AWWA C-701 parte I:

Diámetro (mm)	Caudal máximo (m3/h)
15	3
20	5
25	7
50	20, 30 ó 90

Perdida de carga admisible

La pérdida de carga no deberá exceder de 1.0 kg/cm2 para el caudal máximo.

Presiones de prueba y de trabajo

Los medidores deben ser probados a una presión mínima de 20 kg/cm2 y deben estar diseñados para una presión nominal de trabajo mínimo de 10 kg/cm2. Con estas presiones no se deben afectar las partes y mecanismos del medidor, ni producirse fugas de agua

Registros

El registro operará en cámara seca o semi - húmeda.

Los caudales de consumo deberán ser registrados en metros cúbicos, con una precisión hasta de litros (tres decimales); los decimales deberá registrarse con una presentación de color diferente.

Para los medidores de diámetros 15 mm (1/2"), 20 mm (3/4") Y 25 mm (1") el registro marcará en línea recta hasta 9.999 (4 cifras) o 99.999 m3 (5 cifras enteras) y con una precisión de litros.

Los medidores de 50 mm (2") registrarán hasta 999.999 m3 (6 cifras enteras) y con una precisión de hasta de litros.

Conexiones o acoples

Las piezas de conexión a las tuberías, tuercas y empaques para los dos extremos, formaran parte del suministro y su costo se considerará incluido en el precio del medidor.
Estas deben cumplir con la Norma ISO/R 228.
Las tuercas deberán tener orificios que permitan la colocación de sellos de seguridad.

Marcas del medidor

Cada medidor debe tener marcado sin posibilidad de alterarlo los siguientes datos: la clase metrológica, la marca, el modelo, el diámetro, la serie, el año de fabricación y la dirección de flujo.

Blindaje magnético

Los medidores deben estar dotados de un blindaje magnético, para su protección cuando estén sometidos a un campo magnético externo generado por dos imanes, según sus características dimensionales y magnéticas. (Procedimiento de prueba establecido en la norma brasileña NBR 8159/93).

Materiales de los medidores

Cuerpo del Medidor
El cuerpo del medidor será de bronce - latón, fabricado con aleación de un mínimo de 58% de cobre; la aleación deberá tener un porcentaje menor de 2% de plomo según la Norma DIN 17 660. Deberá ser construido de paredes uniformes sin fallas de fundición y pintado exteriormente con pintura anticorrosiva.

Caja y tapa del registro
Deberá ser de bronce – latón con aleación de un mínimo de 58% de cobre, polímero sintético o polipropileno resistentes a impactos

Cámara de medición
De bronce – latón con aleación de un mínimo de 58% de cobre y porcentajes normalizados de estaño y zinc o de un polímero sintético. El eje o pivote de fondo, donde actúa la turbina será de níquel electrolítico o de un polímero sintético.

Turbina
Este elemento será de un polímero sintético, impermeable e indeformable; el conjunto eje – turbina deberá tener una densidad media, lo más próxima a la densidad del agua

Eje De Turbina
Deberá ser de níquel electrolítico (99.9% de Ni) o de acero inoxidable de acuerdo a la Norma ASTM 296-CF8 u otra norma similar.

Engranajes del registro y transmisión
La transmisión será magnética o mecánica, con engranajes y piñones con mínimo 58% de cobre, de metales no corrosivos o de un polímero sintético

Pasadores, Neplos Y Tuercas Exteriores
Estos elementos serán de bronce – latóncon un mínimo de 58% de cobre o de acero inoxidable.

Filtro
El medidor deberá disponer de un filtro interno colocado aguas arriba del elemento de medición.

Sellado
El medidor deberá tener dispositivos de protección que se puedan sellar de tal forma que antes como después que haya sido instalado el medidor, no exista la posibilidad de desmantelarlo o de alterar su dispositivo de ajuste sin dañar los sellos.

Características De Funcionamiento

Exactitud
La exactitud de la medición de los medidores será evaluada considerando el caudal de agua que circula por ellos, en dos campos:

Campo superior: Que considera desde el 4% del Q máximo hasta el 100% del mismo. En este campo el error máximo de medición es de (±) 2%.

Campo inferior: Que considera desde el 1% hasta el 4% del Q máximo. El error máximo permisible en este campo es de (±) 5%.

Los gastos inferiores al 1% del Qmáx están fuera de la consideración de exactitud de la medición; exigiéndose únicamente que el medidor trabaje constantemente con gastos menores o iguales al 0.5% del Qmáx, de manera que cumpla el caudal de arranque del medidor (Norma INCONTEC). Sin embargo se establecerá una prelación de las muestras que presenten mejor exactitud en el rango de 0.3% a 1% del Qmáx.

Perdidas de Presión
La pérdida de presión que se produzca a través del medidor de agua no deberá sobrepasar de 0.025 kg/cm2 para el caudal nominal y no deberá ser mayor de 1 kg/cm2 en caudal máximo.

Resistencia A La Temperatura
Todos los materiales utilizados en la construcción del medidor deben tener la calidad adecuada que permita la operación del medidor con una temperatura de agua de hasta 40ºC.

Todos los medidores deberá llevar el logo de EMAPAL-EP, la ubicación se coordinara con la empresa.

La Empresa exigirá certificados de calidad de los medidores y eventualmente podrá realizar ensayos para verificar sus características.

2.4.1.4.12- Accesorios de hierro galvanizado.

Los accesorios de hierro galvanizado para agua potable debe cumplir con la siguiente norma:

INEN 2483 " RECUBRIMIENTO DE ZINC (GALVANIZADOS POR INMERSIÓN EN CALIENTE) EN PRODUCTOS DE HIERRO Y ACERO. REQUISITOS"

Esta norma establece los requisitos para recubrimiento de zinc (galvanizado) por el proceso de inmersión en caliente de productos de hierro y acero, obtenido por un proceso de laminacion, forja, flejes, perfiles, planchas, fundiciones y barras.

Los accesorios de hierro galvanizado utilizados en las acometidas será: codo 90º, neplo, y en las uniones entre PVC roscable y hierro galvanizado se utilizara un nudo Universal.

2.4.1.5.- Medición y Forma de Pago.

La construcción de conexiones domiciliarias se medirá y pagarán de acuerdo la cantidad de accesorios utilizados y aprobados por fiscalización.

Los rubros empleados para la conexión de domiciliarias son los siguientes:

Código: 540116
Descripción: Sum - Ins. Collarin HD D=63 mm x 1/2" (Importado)
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Collarin HD D = 63 mm x 1/2" (importado)
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540482
Descripción: Sum - Ins. Toma de Incorporacion D=1/2" (Importado)
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon, Toma de incorporacion 1/2" (importada)
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540219
Descripción: Sum - Ins. Tubo de Cobre D=1/2" Tipo K
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Tubo de Cobre tipo "K" D = 1/2"
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540337
Descripción: Sum - Ins. Unión Cobre HG D=1/2" (Importado)
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon, Unión Cobre HG D=1/2" (Importado)
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540221
Descripción: Sum - Ins. Unión Cobre a Cobre D=1/2" (Importado)
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon, Unión Cobre a Cobre D=1/2" (importado)
Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540177
Descripción: Sum - Ins. Codo HG D=1/2" (Importado)
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon, Codo HG D=1/2" 90 grados (cachimbo)
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540406
Descripción: Sum - Ins. Neplo HG 1/2" L= 2" a 4"
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon, Neplo HG 1/2"
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540388
Descripción: Sum - Ins. Llave de Corte D=1/2" (Importado)
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon, Llave de corte D=1/2" (Importado)
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540186
Descripción: Sum - Ins. Caja de Vereda HF
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Agua, Cemento Portland, Grava 3/4", Arena de Paute, Caja de vereda HF.
Equipo mínimo: Herramienta menor, Concretera de un Saco, Vibrador.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para el suministro y la correcta instalación con hormigón de 210 kg/cm2 de la caja de vereda, a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540407
Descripción: Sum - Ins. Válvula Check D = 1/2"
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon, Valvula Check 1/2"
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 540409
Descripción: Sum - Ins. Válvula de Compuerta D=1/2". Tipo RED-WHITE (Japonesa) o similar
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Valvula de Compuerta D=1/2" Tipo Red-White Japonesa
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 502032
Descripción: Suministro de Medidor de 1/2"
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Medidor de 1/2"
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye el material necesario para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 502018
Descripción: Instalación de Medidor D= 1/2"
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Teflon.
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 502031
Descripción: Suministro de Caja de Medidor de 50 x 30 cm
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Caja para medidor de 50 x 30 cm
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye el material necesario para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

Código: 502030
Descripción: Instalación, Caja de Medidor 50 x 30 cm (fijación con suelda)
Unidad de medida: Unidad
Materiales mínimos: Suelda 60/11
Equipo mínimo: Soldadora
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Categoría IV.
Medición y pago: El pago de este rubro incluye la mano de obra, herramientas, equipo y materiales necesarios para la correcta ejecución de los trabajos a entera satisfacción de la Fiscalización.

2.4.2.- FICHA EMAPAL-EP PARA DOMICILIARIA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO

2.4.2.1.- Especificaciones

El Contratista preparará las fichas para domiciliaria de Agua Potable y Alcantarillado de acuerdo con a los formatos de EMAPAL-EP.

El formulario de catastro de domiciliaria contendrá:

Datos del usuario: calve catastral del predio, dirección, código, nombre del propietario, cedula de identidad, teléfono.

Datos del medidor: numero del medidor, diámetro, capacidad marca, tipo.

Domiciliaria de agua potable: material, profundidad, longitudes, ubicación, diámetro y material de la matriz, material de la calzada.

Domiciliaria de alcantarillado: diámetro, material y profundidad de la matriz de alcantarillado, con respecto a la domiciliaria contendrá diámetro de pozo, tipo, material y diámetro de la conexión.

Elaboración de croquis.

La ficha de reporte de instalación de acometidas de Agua Potable y Alcantarillado contendrá:

Datos de Agua Potable: excavaciones, roturas, rellenos, desalojos, reparaciones y todos los materiales necesarios para la acometida como son: medidor, collarín, llave de corte, uniones, tuberías de cobre tipo K, codos, neplos, etc.

Datos de Alcantarillado: excavaciones, roturas, rellenos, desalojos, reparaciones y todos los materiales necesarios para la acometida como son: tubo (PVC o HS), pozo till, tapa, cerco, etc.

Además deberá contar con los nombres y las firmas del Propietario, Contratista y Fiscalizador
Las fichas de acometidas deberán ser aprobadas por EMAPAL-EP.

2.4.2.2.- Medición y Forma de Pago

Se cancelará con el siguiente rubro:

Código: 580034
Descripción: Ficha EMAPAL-EP para Domiciliaria de Agua Potable y Alcantarillado
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Cartucho de tinta, Hojas de papel bond tipo A4
Equipo mínimo: Equipo de Computación
Mano de obra calificada, mínima: Dibujante 1
Medición y pago: Los ficha para domiciliaria de Agua Potable y Alcantarillado se pagarán unidad a entera satisfacción de la fiscalización y EMAPAL-EP. El pago incluye el suministro de personal, equipo, materiales y demás elementos requeridos para la correcta ejecución.

3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS AMBIENTALES

3.1.- OBJETIVO

El objetivo de las especificaciones técnicas ambientales, es que las actividades planteadas para la ejecución de la obra, no produzcan ni particularmente ni en conjunto, en cualquiera de sus fases, impactos negativos de consideración.

Dada la importancia de estas obligaciones, las presentes especificaciones tienen medidas para prevenir, minimizar, controlar y mitigar los efectos sociales y ambientales derivados de la ejecución del Proyecto.

El incumplimiento de estas especificaciones, dará lugar a que el Fiscalizador imponga una multa y ordene la suspensión de los trabajos hasta que las mismas se cumplan a satisfacción de la Fiscalización.

Medición y forma de pago

Los costos de la mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la ejecución de las actividades de prevención y protección ambiental previstas como cumplimiento de lo señalado en el título “Especificaciones Técnicas Ambientales” deberán estar incluidos en los costos indirectos del contrato, salvo cuando expresamente se indique lo contrario.

3.2.- RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Todas las obras del proyecto serán construidas de acuerdo con las especificaciones técnicas ambientales, las que no liberarán al Contratista de sus deberes y responsabilidades, en concordancia con el Contrato.

3.3.- INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN A LA COMUNIDAD

El principal motivo para el surgimiento de conflictos entre EMAPAL-EP y la comunidad se debe a la falta de una comunicación directa entre él o los Contratistas y la comunidad. Para minimizar este problema, se ha dispuesto que el Contratista mantenga dentro de su planta de empleados, al menos un profesional especializado en el área social que servirá de nexo entre la comunidad y el Contratista, para recoger las inquietudes de la comunidad relacionadas con la construcción. El personal estará permanentemente disponible en él o (los) frentes de obra del Contratista.

El Contratista deberá presentar, antes de iniciar la ejecución de la obra, un plan de comunicación, que contenga información relativa al proyecto en sí, los beneficios, la metodología de ejecución, personal a cargo, relaciones con la comunidad , riesgos, medidas de mitigación, etc., mismo que será puesto a consideración de Fiscalización previo a ser implementado durante la ejecución de las obras.

En el caso de que surja una situación que no se pueda resolver entre el Contratista y la comunidad, se incluirá a un sociólogo o representante comunitarios (presidente o dirigente) que servirán de enlace para que conjuntamente con la Fiscalización del proyecto, solucionen el problema presentado. De estas reuniones se llevarán las respectivas actas debidamente firmadas por los representantes de los actores, que serán enviadas para conocimiento y aprobación de EMAPAL-EP.

La Fiscalización deberá llevar el respectivo registro de las labores realizadas, presentando informes puntuales, de evaluación o de seguimiento, según sea requerido por EMAPAL-EP.

3.4.- LEGISLACIÓN APLICABLE

Para el desarrollo y control de los distintos aspectos administrativos y legales, el Contratista y la Fiscalización actuarán con apego a todas las leyes y decretos de la República del Ecuador, especialmente a las disposiciones de la Ley de Gestión Ambiental y sus Reglamentos y a la Ley de Contratación Pública y su Reglamento. En los aspectos pertinentes, son aplicables también entre otros el Código Civil, Código del Trabajo, las Ordenanzas Municipales y la legislación ambiental del país cuya aplicación será obligación del Contratista y de su cumplimiento velará la Fiscalización. También deberá observar el Reglamento de Seguridad para la Construcción y Obras Públicas.

En el caso de que en los documentos contractuales se presenten contradicciones en relación a cualquier ley, reglamento, ordenanza u otro cuerpo legal, el Contratista informará a la Fiscalización a fin de decidir lo mejor para el proyecto.

3.5.- FISCALIZACIÓN AMBIENTAL DE LAS OBRAS

EMAPAL-EP realizará la vigilancia y control para una adecuada ejecución de la obra, mediante la Fiscalización, que tendrá autoridad para inspeccionar, comprobar, examinar y aceptar o rechazar cualquier trabajo o procedimiento incluido como parte de los Planes de Control Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional; además, él

resolverá cualquier cuestión relacionada con los procedimientos estipulados, los materiales y equipos utilizados, calidad y cantidad de trabajos realizados, interpretación de planos y especificaciones y el cumplimiento del contrato en general.

La Fiscalización tendrá la autoridad de suspender parte de los trabajos o la obra entera, en caso de que:

1) El Contratista incumpla con los procedimientos del Plan de Manejo Ambiental de obra.

2) La Fiscalización considere que las metodologías, materiales y equipo empleado afecten al medio ambiente o incumplan las estipulaciones vigentes en la Ley de Gestión Ambiental y sus reglamentos.

3.6.- PLANIFICACIÓN DE LOS TRABAJOS

Previamente al inicio de las obras, el Contratista hará una cuidadosa planificación para determinar qué formas de construcción pueden ser llevadas a cabo para producir los menores efectos ambientales nocivos. Para esto, el Contratista deberá suministrar a la Dirección de Obra un "Programa quincenal de tareas de construcción", que deberá estar disponible antes de la iniciación de la semana siguiente de tareas.

3.7.- PROTECCIÓN DE LA PROPIEDAD

El Contratista adoptará todas las precauciones necesarias para prevenir y evitar cualquier daño a la propiedad ajena, a los servicios públicos, a las edificaciones y viviendas, a las líneas de transmisión de electricidad, telecomunicaciones, obras civiles de tránsito, a la señalización vial existente, sistemas de riego, a los accesos a los domicilios, a los árboles y arbustos ornamentales o nativos que se encuentren ubicados en el lugar de las obras y en sus inmediaciones. Para ello, el Contratista deberá programar reuniones con los afectados potenciales, a fin de poner en su conocimiento el tipo de obras que se realizarán y los posibles daños que podrían ocasionarse, para de esta manera, evitarlos o mitigar su efecto. La Fiscalización conjuntamente con el Contratista y los propietarios estimarán los potenciales daños, antes de iniciar la construcción.

La Fiscalización conjuntamente con el Contratista y los propietarios estimarán los potenciales daños, antes de 2 semanas de iniciar la construcción.

De esto presentará un acta debidamente firmada de las reuniones realizadas en la que se incluirán adicionalmente el catastro detallado del estado de las edificaciones existentes que podrían verse afectadas por la construcción de las obras. El catastro incluirá un registro fotográfico detallado.

Se señalizarán debidamente los tramos de las calles interrumpidas indicando por cuánto tiempo se mantendrá la interrupción.

Previo al inicio de la construcción, se realizará conjuntamente con la Fiscalización, la descripción y documentación del estado de infraestructura de la vía incluyendo un

registro fotográfico. Las calzadas y veredas se dejarán en iguales condiciones que las que existían antes de la construcción de las obras.

3.8.- CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

Previamente a la ejecución de las obras, o cuando la Dirección de Obra lo estime conveniente, el personal del Contratista y de los eventuales subcontratistas deberán recibir capacitación sobre los siguientes temas:

Normas de seguridad que deberán ser observadas en los distintos frentes de trabajo.
Instrucciones sobre la manera de ejecutar cada actividad para que sea compatible con el entorno.

Estándares ambientales mínimos que deben ser alcanzados, en concordancia con los respectivos estudios de impacto ambiental y estas especificaciones.

El Contratista presentará en su propuesta un esquema donde se indicarán los contenidos, cronogramas y metodologías del proyecto de capacitación, el cual una vez detallado estará sujeto a aprobación de la Dirección de Obra.

El Contratista mantendrá un registro físico y digital, que compruebe la veracidad de que todos sus trabajadores y funcionarios han recibido la capacitación correspondiente.

Sería recomendable, pero no obligatorio, que el Contratista entregue a cada uno de sus funcionarios y trabajadores un manual resumido en el cual se les provea las normas generales con relación al manejo ambiental, seguridad industrial y salud laboral.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.9.- CONTROL DE CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA

El Contratista deberá realizar los trabajos con vehículos, equipos y métodos constructivos que se ajusten a las normas ambientales nacionales de emisión de contaminantes a la atmósfera. El Fiscalizador podrá impedir la utilización de equipos, materiales o maquinaria que produzcan emisiones atmosféricas objetables.

El personal del proyecto y los moradores de la zona deberán ser protegidos contra los riesgos producidos por la generación de polvo en los diferentes frentes de trabajo.

Para evitar la producción de polvo, el Contratista deberá rociar periódicamente con agua las zonas de trabajo expuestas al tránsito de su maquinaria y en aquellos sitios donde se acumule material pétreo volátil (arena, material suelto principalmente) o material producto de las excavaciones mediante la utilización de equipos adecuados, no podrán utilizarse productos químicos para el control del polvo.

En otras fuentes de generación de polvo como sitios de manipulación de cemento y frentes de transferencia de agregados, el Contratista, adicionalmente a lo especificado anteriormente, deberá mantener sellos apropiados en los equipos que utilice.

Los motores de los vehículos y maquinaria dispondrán de una correcta puesta a punto y mantenimiento de sus sistemas de combustión.

Materiales como pinturas, combustibles, lubricantes, revestimientos epóxicos, fuegos, químicos y otros, generan emanaciones, olores y humos que afectan la calidad del aire, pudiendo incluso ser peligrosos para la salud humana, razón por la cual el nivel de sus emanaciones en los diferentes frentes de trabajo deberán ser controlados, minimizados, o eliminados, en cuanto sea posible. Para ello se pondrá especial cuidado en el cierre de los bidones o contenedores de combustibles, químicos y pinturas, manteniéndolos almacenados en zonas aisladas.

Se prohíbe totalmente la quema de maderas de desecho, así como de cualquier otro tipo de material.

Si por causas accidentales se generare un incendio en cualquier zona a causa de las actividades de construcción, el Contratista tendrá la obligación de extinguirlo y de tomar las medidas necesarias que permitan restaurar a corto plazo y a su costo, los daños provocados a los afectados según lo determine la Fiscalización.

3.10.- CONTAMINACIÓN POR RUIDO

El Contratista deberá cumplir con las normas ambientales nacionales en lo referente a emisión de ruidos. Durante la ejecución del proyecto y cuando el Fiscalizador lo considere necesario, se medirán los niveles de ruido y en caso de que éstos excedieran las normas, el Contratista deberá retirar los vehículos o equipos infractores y no utilizarlos de nuevo en los trabajos hasta que estén reparados.

Se exigirá la utilización de silenciadores en los tubos de escape de los vehículos, maquinaria y equipos pesados.

Los niveles máximos de ruido permisibles de acuerdo al uso del suelo, señalados en la Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental que establece las Normas Técnicas de Calidad de Aire Ambiente y sus Métodos de Medición, Decreto Ejecutivo 3516:

Tabla 1. Niveles Máximos de Ruido Permisibles según Uso del Suelo

Nivel de Presión Sonora Equivalente NPSeq (dB (A))		
Tipo de zona	**De 06H00 a 20H00**	**De 20H00 a 06H00**
a. Hospitalaria, ejecutiva y recreacional	45	35
b. Residencial exclusiva	50	40
c. Residencial mixta	55	45
d. Comercial	60	50
e. Comercial mixta	65	55
f. Industrial	70	65

3.11.- APLICACIÓN DE NEBLINA DE AGUA

Definición

Este rubro consiste en la aplicación de una neblina de agua mediante tanqueros en vías de acceso y otras facilidades, en donde se produzca polvo.

Especificaciones

Los tanqueros transitarán por las vías de las áreas en construcción susceptibles a la producción, generación y/o re suspensión de polvo, esparciendo una fina neblina de agua, durante el período normal de trabajo o fuera de ello, en caso de que así lo determinen las condiciones meteorológicas del lugar.

Los intervalos de movilización del camión por las áreas de trabajo estarán determinados por las condiciones del camino, el tipo de suelo, velocidad de generación de polvo y las condiciones del tiempo. La periodicidad de aplicación de agua será tan frecuente como se requiera, siendo la mínima de tres veces al día.

El agua será distribuida de modo uniforme por tanqueros equipados con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. La rata de aplicación será entre los 0,50 L y los 1,0 L por metro cuadrado, conforme indique la Fiscalización, así como su frecuencia de aplicación. La velocidad máxima de aplicación será de 5 Km/h.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.12.- TRANSPORTE DE MATERIALES

Todos los materiales que se transporten (materiales de construcción, escombros, restos de pavimento y otros), se hará únicamente en vehículos provistos de dispositivos que controlen la dispersión de partículas en el aire y de fragmentos o líquidos hacia el suelo. La Dirección de Obra ordenará la retirada de los vehículos que no cumplan esta disposición.

Todo material que sea encontrado fuera de lugar, a causa de descuido en el transporte, como restos de hormigón, asfalto, pavimento, áridos, etc., será retirado por el Contratista y sin derecho a pago. En caso de no hacerlo, la Dirección de Obra podrá ordenar la retirada del material a terceros, a costa del Contratista.

3.13.- USO Y MANTENIMIENTO DEL TRÁNSITO

El Contratista, durante la ejecución de las obras, deberá programar, junto con la Dirección de Obra y las autoridades de tránsito, el reordenamiento de la circulación de vehículos en la zona del proyecto, de forma que no se interrumpa dicha circulación, especialmente hacia edificios públicos de emergencia (policía, bomberos e instalaciones de salud) o zonas a las que no se pueda acceder por vías alternativas.

Para esto deberán habilitar pasajes o desvíos auxiliares, identificando estas vías con la respectiva señalización.

Durante la realización de los trabajos de construcción del sistema, el Constructor deberá interferir lo menos que sea posible el tránsito. El contratista colocará las debidas señales visibles para evitar accidentes.

Se debe procurar mantener abierta al tránsito, por lo menos la mitad de la calle o camino. El trabajo en un lugar determinado debe tener el grado de celeridad que el tránsito lo exija. Se debe comenzar y terminar un trabajo en un área, antes de comenzar en otra.

3.14.- BODEGAS DE MATERIAL

Definición

Son las construcciones provisionales que el Contratista debe realizar con el fin de almacenar temporalmente en condiciones seguras los materiales y suministros a ser empleados en la obra.

Especificaciones

El Contratista pondrá a disposición del proyecto los espacios abiertos y las edificaciones necesarias para almacenar temporalmente los materiales y suministros en general. Estas construcciones protegerán los bienes que así lo requieran de los agentes atmosféricos especialmente lluvia y sol; adicionalmente brindarán las seguridades contra ingresos no autorizados y robos.

El Contratista deberá usar terrenos propios o arrendar terrenos de particulares para sus bodegas y correrá de su cuenta todos los pagos de adquisición o de arriendos, más gastos relacionados con la ocupación de estos terrenos. Se dispondrá de un acuerdo por escrito entre el propietario y el Contratista para la utilización de terrenos destinados a este fin, el mismo que será verificado por el Fiscalizador y remitido a la Supervisión para su archivo correspondiente.

Como parte de la limpieza final que debe hacer el Contratista previamente a la recepción provisional de la obra, se incluye el desmantelamiento de las estructuras temporales de sus bodegas, salvo que el Propietario de los terrenos opte por entrar en arreglos con el Contratista para adquirirlos total o parcialmente. Este arreglo debe contar con la autorización previa del Municipio de Azogues. En este caso, el deberá presentar una certificación en este sentido debidamente firmada por el propietario del inmueble, junto con la solicitud de recepción provisional de las obras. En caso contrario el Contratista deberá dejar los terrenos utilizados en similar condición a la original.

Medición y Forma de Pago

La construcción o arrendamiento de locales para bodegas formará parte de los costos indirectos del Contratista, por lo que no se reconocerá un pago adicional por este concepto.

3.15.- CERTIFICACIÓN DE EMISIONES DE EQUIPOS Y MAQUINARIA

Definición

Hace referencia a la obligación que tiene el Contratista de presentar los certificados de emisiones de los vehículos, equipos y maquinaria utilizados.

Especificaciones

Todo equipo, maquinaria y vehículos deberán certificar, previo al inicio de las obras o al ingreso a las mismas, que sus emisiones gaseosas están dentro de los límites máximos permisibles establecidos por la regulación local, a cargo del Consejo Provincial de Tránsito.

El Contratista será responsable de que los equipos, vehículos y maquinaria de sus subcontratistas, mayores y menores, posean los certificados ambientales respectivos. Los certificados de emisiones serán entregados a la Fiscalización para su constatación. No se permitirá el uso de equipo, maquinaria y vehículos que no cumplan con la normativa nacional o local sobre emisiones a la atmósfera.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.16.- MAQUINARIA PESADA Y EQUIPOS

Definición

Se refiere a los riesgos y medios de protección más adecuados para evitar accidentes por el uso de:

- Bulldozer: máquina de excavación y empuje compuesta de un tractor sobre orugas o sobre dos ejes con neumáticos y chasis rígido o articulado y una cuchilla horizontal, perpendicular al eje longitudinal del tractor situada en la parte delantera del mismo.
- Pala cargadora
- Retroexcavadora
- Motoniveladora
- Excavadora
- Rodillo vibratorio / compactador

Especificaciones

Los operadores de bulldozer, pala cargadora, retroexcavadora y demás equipo pesado deben ser personas con experiencia, estar capacitados y tener presente las circunstancias peligrosas y las medidas de prevención para evitar la generación de accidentes señalados en el Plan de Manejo, además el Contratista cumplirá con lo establecido en el Reglamento a la Ley de Tránsito y Transporte Terrestre. Los operadores deben contar con la licencia.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.17.- MANTENIMIENTO DE EQUIPOS, VEHÍCULOS Y MAQUINARIA

Definición

Este rubro hace referencia a la necesidad de someter y mantener los equipos, vehículos y maquinaria utilizados por el Contratista a mantenimientos regulares a fin de impedir emisiones y ruidos excesivos.

Especificaciones

El Contratista deberá certificar que los equipos, vehículos y maquinaria han recibido un mantenimiento preventivo antes de que estos inicien sus operaciones o ingresen a las obras.

El Contratista será responsable que los equipos, vehículos y maquinaria posean los certificados mecánicos respectivos.

Los equipos, vehículos y máquinas recibirán un mantenimiento regular y permanecerán en buenas condiciones de funcionamiento para evitar accidentes (referirse al Plan de Seguridad Industrial en lo que respecta al Mantenimiento de Equipos) e impedir emisiones y ruido excesivos.

Los certificados mecánicos serán entregados al Departamento de Gestión ambiental del Municipio de Azogues para su constatación.

En el caso de maquinaria pesada de construcción: bulldozer, pala cargadora, excavadora, rodillo vibratorio, motoniveladora, retroexcavadora, esta certificación será emitida en un taller o por personal técnico autorizado por el Municipio de Azogues para este fin.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.18.- MAQUINARIA PARA EL MOVIMIENTO DE TIERRAS

Definición

Este rubro hace referencia a los riesgos y medidas de seguridad a considerar cuando se utilice maquinaria para movimiento de tierras, dentro de lo que se puede considerar: pala cargadora de ruedas y orugas, bulldozer, compactadoras, motoniveladora, retroexcavadoras tanto de ruedas como de orugas, y compactadoras.

Especificaciones

Antes de empezar cualquier trabajo es necesario conocer las reglas y recomendaciones especiales que realice el encargado de la obra.

El conductor deberá usar las siguientes prendas de protección personal:

- Casco protector para la cabeza: habitualmente la cabeza del conductor está protegida con cabina, pero es indispensable el uso del casco protector cuando se abandona la misma para circular por la obra.

- Botas de seguridad antideslizantes: el calzado de seguridad es importante debido a las condiciones en las que se suele trabajar en la obra (con barro, agua, aceite, grasas, entre otras).

- Protección de los oídos: cuando el nivel de ruido sobrepase el margen de seguridad establecido y en todo caso, cuando sea superior a 85 dB, será obligatorio el uso de auriculares o tapones.

- Ropa de trabajo: no se deben utilizar ropas de trabajo sueltas que puedan ser atrapadas por elementos en movimiento. Eventualmente, cuando las condiciones atmosféricas lo aconsejen y el puesto de mando carezca de cabina, el conductor deberá llevar ropa que le proteja de la lluvia.

- Guantes: el conductor deberá disponer de guantes adecuados para posibles emergencias de conservación durante el trabajo.

- Protección de la vista: cuando no exista cabina, el conductor deberá hacer uso de gafas de seguridad a fin de protegerse de la proyección de partículas en operaciones de excavación.

- Se conocerán y acatarán las normas de circulación en la zona de trabajo, las señales y balizamientos utilizados tales como vallas.

- Cuando se deba trabajar en la vía pública, la máquina deberá estar convenientemente señalizada de acuerdo con lo indicado, en las normas de tránsito.

- Los operadores de maquinaria para el movimiento de tierras deben ser personas con experiencia, estar capacitados y tener presente las circunstancias peligrosas y las medidas de prevención para evitar la generación de accidentes.

Así mismo se deberá considerar lo que respecta a:

Trabajos auxiliares en la máquina.

Cambios del equipo de trabajo
Averías en la zona de trabajo
Transporte de maquinaria

Mantenimiento.

Mantenimiento en la zona de trabajo
Mantenimiento en el taller
Mantenimiento de los neumáticos

Examen de la máquina.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.19.- EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Definición

Se entiende por equipo de protección individual cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin.

Los equipos de protección individual se clasifican en dos tipos (parciales e integrales):

Medios parciales de protección

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que actúan preferentemente sobre partes o zonas concretas del cuerpo.

Protección del cráneo: casco de seguridad.

Protección de la cara y el aparato visual:
Pantallas faciales
Gafas

Protección del aparato auditivo
Protectores auriculares
Tapones
Cascos que protegen la cabeza y el oído

Protección de las extremidades inferiores
Botas

Protección de las extremidades superiores
Guantes
Manoplas
Dediles

Protección de las vías respiratorias

Mascarillas

Medios integrales de protección

Son aquellos que protegen al individuo frente a riesgos que no actúan sobre partes o zonas determinadas del cuerpo, proporcionando de esta forma una seguridad "integral" o completa sobre todo el organismo.

Ropa de trabajo
Prendas de señalización

Especificaciones

Los casos de seguridad deberán ceñirse a los criterios de elección, análisis de riesgos, criterios de uso, recomendaciones para la buena utilización, recomendaciones para el tiempo de uso, recomendaciones respecto a la buena conservación, y recomendaciones relativas a la caducidad.

Los protectores visuales contra impactos deberán ceñirse a los criterios de elección, análisis de los riesgos, elección, criterios de uso y criterios de mantenimiento.

Los cinturones de seguridad deberán ceñirse a los criterios de elección, análisis del riesgo de caída de altura, criterios de uso, recomendaciones para el tiempo de uso, criterios de conservación, mantenimiento y almacenamiento, y recomendaciones relativas a la caducidad.

Los guantes de protección deberán ceñirse a las guías para la elección, uso y mantenimiento, análisis de riesgos, limitaciones, criterios de uso, y criterios de mantenimiento.

El calzado de seguridad deberá ceñirse a los criterios de elección, análisis de los riesgos, características necesarias para que los calzados respondan a los riesgos, limitaciones de los calzados de seguridad, elección del calzado, criterios de uso, criterios de mantenimiento y recomendaciones relativas a la caducidad.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.20.- SEGURIDAD LABORAL Y SALUD OCUPACIONAL

Definición

La seguridad industrial es el conjunto de normas de prevención y control que el Contratista debe implementar en cada uno de sus frentes de trabajo e instalaciones a fin de evitar la ocurrencia riesgos y accidentes de trabajo. La salud ocupacional, previene la generación de enfermedades profesionales, consideradas graves y que son resultado de efectuar labores en un ambiente de trabajo inadecuado.

Especificaciones

El Contratista tendrá la obligación de adoptar las medidas de seguridad industrial necesarias en los frentes de trabajo, y de mantener programas que tiendan a lograr una adecuada salud física y mental de todo su personal, de acuerdo a la normativa que tiene el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), sobre el tema. Como requerimientos mínimos para el cumplimiento de lo dicho, deberá considerarse la ejecución de lo siguiente:

Previo al ingreso del Contratista a la obra, sus técnicos y trabajadores deberán someterse a un examen médico, el cual incluirá exámenes de laboratorio, con la finalidad de prevenir epidemias. Se implementará una campaña educativa inicial por medio de charlas y afiches informativos sobre las normas elementales de higiene y comportamiento ocupacional. El personal técnico y obrero deberá estar provisto con indumentaria y protección contra el frío y la lluvia.

No se podrá consumir bebidas alcohólicas durante la jornada normal de trabajo.
Para minimizar los riesgos de trabajo, el Contratista deberá proveer a su personal la vestimenta básica como cascos protectores, ropa impermeable, botas de goma con punta de acero, mascarillas de polvo y demás implementos recomendados por las leyes de seguridad industrial vigentes en el país.

De requerirse, el Contratista deberá construir polvorines con las seguridades pertinentes, localizados cerca de los sitios donde se requieran los explosivos, y provistos, cada uno, y un botiquín de primeros auxilios.

El contratista contará con un responsable de la seguridad industrial en la obra

Medición y Forma de Pago

Los trabajos que deban realizarse con los propósitos de esta sección, dada su naturaleza, no se pagarán en forma directa, sino que se considerarán en los rubros del contrato.

3.21.- IMPLEMENTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE BATERÍAS SANITARIAS EN OBRA

Definición

Este rubro se refiere a la implementación y mantenimiento de baterías sanitarias en obra, tanto en áreas urbanas como en rurales.

Especificaciones

Las diferentes fases de la obra en zonas rurales deberán contar con baños móviles, los cuales serán conectados directamente a pozo(s) sépticos portátiles. Estos serán movilizados en función del avance de las obras. Deberá informarse a todo el personal de obra de la existencia de los mismos y de la obligatoriedad de su utilización, así

como de su cuidado. Los habitáculos de los baños portátiles de línea serán higienizados periódicamente, a fin de evitar la generación de probables focos infecciosos. Por ningún motivo se permitirán descargadas de aguas residuales a los afluentes cercanos como ríos, quebradas, vertientes o el entorno circundante al campamento.

La ubicación de las baterías sanitarias debe evitar áreas de sensibilidad ambiental. La construcción deberá seguir los siguientes requisitos básicos.

- La mínima remoción de cobertura vegetal.
- Distancias a cuerpos de agua mayor a 50 m.
- El mínimo movimiento de tierra.
- Adecuación de infraestructura con características temporales y con sistemas para la acumulación, tratamiento y disposición de residuos, que impidan su vertimiento al suelo o a cuerpos de agua.

Medición y Forma de Pago

Se considera a este rubro incluido en los costos indirectos del Contratista.

3.22.- CONTROL DE DESLIZAMIENTOS Y DE MIGRACIÓN DE SEDIMENTOS EN SITIOS DE DESALOJO.

El I. Municipio de Azogues, indicará los sitios que serán utilizados como escombrera.
Si el I. Municipio no realiza el manejo de la escombrera, este será de responsabilidad del Contratista.

Los trabajos incluyen el suministro de mano de obra, equipos, materiales y herramientas, transporte e instalación de elementos necesarios para estabilizar y controlar el flujo de sedimentos hacia los cauces naturales y en los sitios de desalojo, evitando y controlando la erosión de las áreas excavadas a cielo abierto.

Los principales elementos que el Contratista deberá utilizar para este efecto son los siguientes:

- Trincheras de sedimentación
- Vallas de madera
- Gaviones

Estas estructuras permitirán controlar la erosión por tiempos pequeños y hasta que se azolven, el Contratista deberá procurar imprimir la mayor celeridad posible a sus trabajos para evitar que se inicien dinámicas erosivas incontrolables o de dificultosa y costosa recuperación y se construirán en los sitios donde la Fiscalización de estimare conveniente.

La Fiscalización se reservará el derecho de tomar las medidas necesarias que se requieren para hacer cumplir las acciones de prevención de erosión y sedimentación, e incluso estará facultada a suspender el trabajo del Contratista en otras áreas hasta corregir los problemas que detectare.

La preparación de las áreas de disposición de materiales de corte, incluye el descapote y el manejo de la capa orgánica, para su posterior uso en la recuperación vegetal del área intervenida.

La Fiscalización inspeccionará continuamente los sitios de escombreras para evaluar la su estabilidad y proponer obras de control.

Medición y Forma de Pago

La ejecución de los trabajos, a satisfacción de la Fiscalización, la cual debe incluir el costo de la mano de obra, equipos, herramientas, instalaciones, suministro, carga, transporte y descarga de los materiales y demás costos relacionados, estarán a cargo del Contratista, y su costo se considera incluido en el rubro de desalojo de materiales.

No se medirá ni se pagará por la instalación, uso y retiro de los soportes temporales, colocados por requerimiento constructivo, por conveniencia del Contratista o para seguridad del personal.

3.23.- MITIGACIÓN AMBIENTAL

3.23.1- VALLA METÁLICA DE ADVERTENCIA DE OBRAS Y DESVÍO

3.23.1.1.- Especificaciones

La valla metálica se colocará con el fin de evitar accidentes. Este rubro se pagará siempre y cuando se haya colocado en los lugares estratégicos y hayan cumplido su función.

La información y los logotipos de la entidad contratante descrita en valla metálica se coordinaran con el Ingeniero Fiscalizador, así como también la ubicación de la misma. La dimensiones de la valla metálica será de 1.22 x 0.70 m

3.23.1.2.- Medición y Forma de Pago.

Se pagará con el siguiente rubro:

Código: 593032
Descripción: Valla Metálica de Advertencia de Obras y Desvio
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Valla de advertencia 1.22 x 0.70m.
Equipo mínimo: N/A.
Mano de obra calificada, mínima: N/A.
Medición y pago: El pago se reconocerá como unidad debidamente instalada en obra. El pago incluye los materiales necesarios para la correcta ejecución del rubro a entera satisfacción del Fiscalizador.

3.23.2- SEÑALIZACIÓN CON CINTA

3.23.2.1.- Definición.

Este rubro consiste en el suministro e instalación de malla plástica que servirá para la demarcación perimetral de las áreas de trabajo y para protección y seguridad poblacional.

3.23.2.2.- Especificaciones.

Son cintas altamente visibles incluso a gran distancia, de las siguientes especificaciones:

• Material: Polietileno.
• Espesor: 55 micrones.
• Ancho: 3 pulgadas (7,5 cm.)
• Tipo: Lámina en rollos.
• Impresión: Doble cara a 2 colores.

No se reconocerán pagos adicionales por poste o cinta que sean retirados sin la autorización de la Fiscalización o substraídos del sitio donde fueron instalados, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

3.23.2.3.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará según el siguiente rubro:

Código: 593003
Descripción: Señalización con Cinta
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Cinta plástica de señalización
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2
Medición y pago: La cinta plástica se medirá en metros lineales, con aproximación de dos decimales y se cancelará por una sola vez. El Precio Unitario deberá considerar la reutilización de las mismas, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de de estos rubros se realizará cuando han cumplido la función para la cual fueron instaladas y se cuente con la autorización de la Fiscalización.

3.23.3- SEÑALIZACIÓN CON MALLA PLÁSTICA (3 USOS).

3.23.3.1.- Definición.

Este rubro consiste en el suministro e instalación de malla plástica que servirá para la demarcación perimetral de las áreas de trabajo y para protección y seguridad poblacional.

3.23.3.2.- Especificaciones.

Son mallas altamente visibles incluso a gran distancia, de las siguientes especificaciones:
• Material: PVC de alta densidad
• Ancho: 1.0m
• Tipo: Lámina en rollos de 50m
• Color: pigmentada fluorescente color naranjo
No se reconocerán pagos adicionales por malla que sea retirada sin la autorización de la Fiscalización o substraídos del sitio donde fueron instalados, siendo responsabilidad del Contratista su reposición hasta que el proyecto lo requiera.

3.23.3.3.- Medición y Forma de Pago.

Se cancelará según el siguiente rubro:

Código: 593030
Descripción: Señalización con Malla Plástica (3 usos)
Unidad de medida: m
Materiales mínimos: Malla plástica de señalización
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2
Medición y pago: La malla plástica se medirá en metros lineales, con aproximación de dos decimales y se cancelará por una sola vez. El Precio Unitario deberá considerar la reutilización de las mismas, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de de estos rubros se realizará cuando han cumplido la función para la cual fueron instaladas y se cuente con la autorización de la Fiscalización.

3.23.4.- PARANTE DE MADERA CON BASE DE HORMIGÓN (2 USOS)

3.23.4.1.- Definición

Este rubro consiste en la construcción de un parante de madera con base de hormigón, la cual será utilizada dos veces y, servirá para protección y seguridad poblacional.

3.23.4.2.- Especificaciones

El parante de madera está constituido por un pingo de 50 cm de alto que deberá estar empotrado una profundidad de 5cm sobre la base de hormigón simple.

La base de hormigón simple tendrá una resistencia de 180 kg/cm2, que deberá ser de 30 cm x 30 cm y alto de 25 cm. El encofrado deberá estar en sus cuatro caras.
El pingo deberá ser pintado con franjas: amarillo, negro y amarillo con un alto de franja de 15 cm, el tipo de pintura utilizada será esmalte.

3.23.4.3.- Medición y Forma de Pago

La construcción del parante de madera con base de hormigón se medirá por unidades.

El Precio Unitario deberá considerar la reutilización de los mismos, siendo responsabilidad del contratista su retiro e instalación en un nuevo frente de trabajo. El pago de de estos rubros se realizara cuándo han cumplido la función para la cual fueron instaladas y se cuente con la autorización de la Fiscalización.

Código: 593004
Descripción: Parante de Madera con Base de Hormigón (2usos)
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Agua, Cemento Portland, Pingos, Tabla de encofrado, Clavos 2", Pintura Esmalte, Arena de Paute, Grava 3/4".
Equipo mínimo: Herramienta menor.
Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2.
Medición y pago: El pago se reconocerá como unidad debidamente instalado en obra. No se reconocerán pagos adicionales por parante de madera con base de hormigón que sean retiradas sin la autorización de la Fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista.

3.23.5.- PASOS PEATONALES CON CANTONERAS (5USOS)

3.23.5.1.- Definición

Son unidades que tienen la función de permitir el acceso a las viviendas, la circulación y el flujo peatonal de las personas que serán afectadas por las obras, tanto en la zona urbana, periurbana y rural.

3.23.5.2.- Especificaciones

Los pasos peatonales se colocarán sobre las zanjas excavadas y tendrán un ancho de 2,0 m.

La base del paso peatonal estará conformada por dos vigas de madera de 4 cm x 5 cm, sobre las cuales se conformará el piso con cantoneras de eucalipto.

Los pasos peatonales deberán estar perfectamente señalizados de tal forma que permitan su fácil identificación y no permitan de ninguna manera el acceso a los trabajos que se están realizando.

La colación de dichos paso, como su reutilización será a criterio del ingeniero fiscalizador.

3.23.5.3.- Medición y Forma de Pago

Código: 593029
Descripción: Pasos Peatonales con Cantonera (5usos)
Unidad de medida: u
Materiales mínimos: Tira de eucalipto de 4 cm x 5 cm x 3 m, Clavos 3", Cantonera de eucalipto
Equipo mínimo: Herramienta menor.

Mano de obra calificada, mínima: Estructura Ocupacional E2, Estructura Ocupacional D2.
Medición y pago: Los pasos peatonales se medirán por unidad debidamente instalada en obra. No se reconocerán pagos adicionales por los pasos peatonales que sean retiradas sin la autorización de la Fiscalización o substraídas del sitio donde fueron instaladas, siendo responsabilidad del Contratista. El pago incluye mano de obra, equipos, herramientas y materiales necesarios para la correcta ejecución del rubro y a entera satisfacción de Fiscalización.

4.- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS MATERIALES.

4.1.- MATERIAL DE REPOSICIÓN PARA RELLENOS.

4.1.1.- MATERIAL DE LA PROPIA EXCAVACIÓN.

En el relleno se utilizará de preferencia el material de la propia excavación, y cuando no fuese apropiado se seleccionará de manera que cumpla las condiciones técnicas con el visto bueno de la fiscalización.

El material producto de la excavación, para ser utilizado en el relleno puede ser cohesivo. No contendrá material orgánico, ni residuos de plásticos u otros elementos que alteren la condición del material a usarse en el relleno.

El material de reposición cumplirá con las siguientes especificaciones:

- El límite líquido del material ensayado, no será superior al 40 %,
- El índice de plasticidad no será superior al 15%,
- La densificación del material no será menor al 95% de la densidad máxima obtenida en laboratorio, de acuerdo al ensayo Proctor Modificado,
- El tamaño máximo de los boleos no será mayor a 2", en caso de presentarse, deberán ser retirados.

4.1.1.1.- Medición y Forma de Pago.

La preparación de material propio de la excavación para ser utilizado en el relleno, no será reconocido y se considera que se encuentra incluido en la actividad de relleno de zanjas.

4.1.2.- MATERIAL DE MEJORAMIENTO.

Se entenderá por material de mejoramiento aquel material que cumpla con las Especificaciones Técnicas del MTOP (Capítulo 400, Sección 402):

"***402-2.Mejoramiento con suelo seleccionado".*** *El suelo seleccionado se obtendrá de la excavación para la plataforma del camino, de excavación de préstamo, o de cualquier otra excavación debidamente autorizada y aprobada por el Fiscalizador.*

Deberá ser suelo granular, material rocoso o combinaciones de ambos, libre de material orgánico y escombros, y salvo que se especifique de otra manera, tendrá una

granulometría tal que todas las partículas pasarán por un tamiz de cuatro pulgadas (100 mm.) con abertura cuadrada y no más de 20 por ciento pasará el tamiz Nº 200 (0,075 mm), de acuerdo al ensayo AASHO-T.11.

La parte del material que pase el tamiz Nº 40 (0.425 mm.) deberá tener un índice de plasticidad no mayor de nueve (9) y límite líquido hasta 35% siempre que el valor del CBR sea mayor al 20%, tal como se determina en el ensayo AASHO-T-91. Material de tamaño mayor al máximo especificado, si se presenta, deberá ser retirado antes de que se incorpore al material en la obra.

El Contratista deberá desmenuzar, cribar, mezclar o quitar el material, conforme sea necesario, para producir un suelo seleccionado que cumpla con las especificaciones correspondientes.

De no requerir ningún procesamiento para cumplir las especificaciones pertinentes, el suelo seleccionado será transportado desde el sitio de excavación e incorporado directamente a la obra.

La distribución, conformación y compactación del suelo seleccionado se efectuará de acuerdo a los requisitos de los numerales 403-1.05.3 y 403-1.05.4 de las Especificaciones Generales; sin embargo, la densidad de la capa compactada deberá ser el 95% en vez del 100% de la densidad máxima, según AASHO-T-180, método D.
En casos especiales, siempre que las características del suelo y humedad y más condiciones climáticas de la región del proyecto lo exijan, se podrá considerar otros límites en cuanto al tamaño, forma de compactar y el porcentaje de compactación exigible. Sin embargo, en estos casos, la capa de 20 cm., inmediatamente anterior al nivel de subrasante, deberá necesariamente cumplir con las especificaciones antes indicadas…"

4.1.2.1.- Medición y Forma de Pago.

La unidad de medida es el m3, debidamente compactado, calculado según el ancho teórico de la zanja y la profundidad correspondiente.

El precio incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el material necesario (incluyendo el esponjamiento) para conseguir el grado de compactación especificado.

4.1.3.- MATERIAL DE SUB-BASE.

Se considera sub-base granular aquella que posee una plasticidad menor o igual a 8 y un límite líquido menor o igual a 29; las tolerancias permitidas para resultados de plasticidad y límite líquido, no serán superiores en una unidad a los valores estipulados.

Esta norma se aplicará en los trabajos de pavimento de calzada, rellenos de zanjas, conformación de plataformas.

El agregado será el producto de la trituración de fragmentos de roca y de cantos rodados. El material, estará constituido de fragmentos limpios, resistentes y durables,

libres de exceso de partículas alargadas. Estabilizados con agregados finos provenientes de la trituración o de un suelo fino seleccionado en caso de que se requiera para cumplir con las especificaciones de granulometría y plasticidad. Además estará exenta de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente. Los diferentes agregados que constituyen los componentes de la sub-base, serán mezclados en planta central y graduados uniformemente de grueso a fino.

El material de sub-base a utilizarse en la obra, deberá cumplir con los siguientes requisitos:

Límites granulométricos:

GRADUACION DE SUB-BASE DE AGREGADOS TRITURADOS

Tamiz	% que pasa
2”	100
1 ½”	70 - 100
Nº 4	30 – 70
Nº 40	15 – 40
Nº 200	0 - 12

EQUISITOS PARA MATERIALES DE SUBBASE GRANULAR

Ensayo	
CBR	máximo 30%
Límite Líquido	máximo 25%
Indice de plasticidad	máximo 8 %
Equivalente de arena	mínimo 29%

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste, no mayor del 50% a 200 revoluciones, determinado según ensayo AASHTO T-96. Para la graduación indicada, la porción de agregado que pasa al tamiz No. 40, deberá tener un límite líquido menor a 25 y un índice de plasticidad menor de 6, de acuerdo a lo especificado según AASHTO T-89 y T-90.

Los siguientes ensayos se realizarán para controlar la calidad de la construcción de la capa de base.

- Densidad máxima y húmeda óptima: Ensayo AASHTO T-180, método D. La densidad de la capa compactada deberá ser como mínimo el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHO T-180 método D.

- Densidad de Campo: Ensayo AASHTO T-147

4.1.3.1.- Medición y Forma de Pago.

La unidad de medida es el m3, debidamente compactado, calculado según el ancho teórico de la zanja y la profundidad correspondiente.

El precio incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el material necesario (incluyendo el esponjamiento) para conseguir el grado de compactación especificado.

4.1.4.- BASE CLASE II.

Este rubro consistirá en la preparación, suministro del material de la capa de base sobre una de mejoramiento debidamente conformado y compactado, previa la autorización de la Fiscalización.

El agregado será el producto de la trituración de fragmentos de roca y de cantos rodados en un porcentaje no menor al 60% en peso. El material, estará constituido de fragmentos limpios, resistentes y durables, libres de exceso de partículas alargadas. Estabilizados con agregados finos provenientes de la trituración o de un suelo fino seleccionado en caso de que se requiera para cumplir con las especificaciones de granulometría y plasticidad. Además estará exenta de material vegetal, grumos de arcilla u otro material inconveniente.

Los diferentes agregados que constituyen los componentes de la base, serán mezclados en planta central y graduados uniformemente de grueso a fino.

El material de base a utilizarse en la obra, deberá cumplir con los siguientes requisitos.

- Los límites granulométricos especificados, serán los siguientes:

GRADUACION DE BASE DE AGREGADOS TRITURADOS

Tamiz	% que pasa
2"	100
1 1/2"	70 - 100
1"	55 - 85
3/4"	50 - 80
3/8"	35 - 70
No. 4	25 - 50
No. 10	20 - 40
No. 40	10 - 25
No. 200	2 - 12

- Requisitos para materiales de base granular

Ensayo	
CBR,	mínimo 80%
Límite Líquido	máximo 25
Índice de plasticidad	máximo 6
Equivalente de arena,	mínimo 30

Los agregados gruesos deberán tener un porcentaje de desgaste, no mayor del 40% a 200 revoluciones, determinado según ensayo AASHO T-96. Para la graduación indicada, la porción de agregado que pasa al tamiz No. 40, deberá carecer de

plasticidad o tener un límite líquido menor a 25 y un índice de plasticidad menor de 6, de acuerdo a lo especificado según AASHO T-89 y T-90.

Los siguientes ensayos se realizarán para controlar la calidad de la construcción de la capa de base.

- Densidad máxima y húmedad óptima: Ensayo AASHO T-180, método D. La densidad de la capa compactada deberá ser como mínimo el 100% de la máxima densidad obtenida según el ensayo AASHO T-180 método D.

- Densidad de Campo: Ensayo AASHO T-147.

4.1.4.1.- Medición y Forma de Pago

La unidad de medida es el m3, debidamente compactado, calculado según el ancho teórico de la zanja y la profundidad correspondiente.

El precio incluye la mano de obra, el equipo, las herramientas y el material necesario (incluyendo el esponjamiento) para conseguir el grado de compactación especificado.

4.2.- HORMIGONES.

El hormigón es una mezcla de un material aglutinante (cemento Pórtland hidráulico), un material de relleno (agregados o áridos), agua y aditivos, mezclados en las proporciones especificadas o aprobadas que al endurecerse forma un todo compacto, y después de cierto tiempo es capaz de soportar grandes esfuerzos de compresión.

El hormigón estará compuesto básicamente de cemento Pórtland Tipo IP o Tipo II, agua, agregados finos, agregados gruesos y aditivos. El Contratista debe cumplir con los requisitos de calidad exigidos en estas especificaciones para los elementos componentes.

La provisión de hormigón de la resistencia especificada en el presupuesto, incluye toda la mano de obra, dirección, materiales, herramientas, equipo, transporte y todos los medios de construcción necesarios para los trabajos en cemento y hormigón dentro del conjunto, como se estipule en los planos y/o se halle descrito en las especificaciones.

Para el control de calidad, el Contratista facilitará a la Fiscalización el acceso a los sitios de acopio, instalaciones y obras, sin restricción alguna. Este control no relevará al Contratista de su responsabilidad en el cumplimiento de las normas de calidad estipuladas.

Todos los tipos de hormigón tendrán aditivos para mejorar impermeabilización y para resistencia a corrosión.

En general, las clases de hormigón, el tamaño máximo del agregado, la consistencia y la resistencia de diseño del hormigón a ser usados en los varios tipos de estructuras se indican a continuación:

TIPO DE HORMIGÓN	TAMAÑO MÁXIMO DEL AGREGADON (MM/PULG)	RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN A LOS 28 DÍAS	APLICACIONES
A	38 (1 ½")	140 kg/cm2	Hormigones para: rellenos no estructurales, replantillo de áreas de construcción.
B	12 (½")	250 kg/cm2	Reposición y construcción de veredas.
C	38 (1 ½")	300 kg/cm2	Reposición de hormigones de vías; anclajes de tuberías y accesorios.

La ejecución de este rubro, en las distintas resistencias, incluye el suministro de materiales, mano de obra y equipos, así como la preparación, transporte, colocación, acabado, curado y mantenimiento del hormigón.

4.2.1- CEMENTO.

Para todas las obras que sea necesario utilizar cemento, tales como: hormigón, morteros, pavimentos, etc., será utilizado el cemento Portland Grado 1, que cumpla con las normas INEN 151 y 152.
El Contratista se proveerá de cemento únicamente en sacos.

El transporte del cemento será realizado por el Contratista. El equipo aprobado de transporte garantizará la protección total del cargamento contra la humedad o contaminación, durante las operaciones de carga, transporte y descarga.

Durante el transporte, los sacos, deberán permanecer completamente cerrados y sanos durante toda esta faena. Todo saco que sea descargado roto, abierto, deteriorado o con muestras de humedad será rechazado a expensas del Contratista.

Inmediatamente después de la recepción en el área del proyecto, el cemento deberá ser almacenado cuidadosamente en estructuras provistas por el Contratista, completamente secas, protegidas contra la atmósfera y la humedad y con adecuada ventilación, acceso para carga y descarga, inspección o identificación. Los sacos no deben estar en contacto con el suelo ni con muros de cerramiento.

Los sacos pueden apilarse sobre plataformas elevadas no menos de 0.15 m del suelo y a no menos de 0.50 m de las paredes, en grupos de hasta 14 sacos, cuando vayan a ser utilizados dentro de 30 días desde su llegada y en grupos de hasta 7 sacos, cuando este tiempo fuera mayor. Las facilidades de almacenaje serán aprobadas por la Fiscalización.

El Contratista deberá disponer de un volumen útil de almacenaje que garantice una producción continua de hormigón de por lo menos 10 días de consumo máximo en el período.

El Contratista mantendrá un registro claro y preciso de todos los envíos, de los certificados de fábrica, de los resultados de los ensayos de control respectivo y de las estructuras en que se ha utilizado el cemento, el cual estará a disposición del la Fiscalización.

El Contratista será el único responsable ante la Fiscalización, por la calidad del cemento que suministre para la ejecución de las obras, por lo tanto debe demostrar, mediante resultados de ensayos de control, que las diferentes remesas de cemento satisfagan los requerimientos de estas especificaciones. Estas deben ceñirse a las recomendaciones de la norma ASTM-C 183, para la obtención de muestras representativas de cada lote de cemento.

La Fiscalización por su parte ejecutará si cree conveniente, 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 ejecutados con una muestra simple no cumple con los requeri-mientos de estas especificaciones, la Fiscalización ordenará al Contratista el retiro del cemento del sitio de almacenamiento o de utilización, y no reconocerá pago alguno al Contratista por el cemento rechazado y su retiro.

Si los cementos son obtenidos de diferentes fabricantes, no se permitirá su mezcla o contaminación durante el transporte, almacenamiento o elaboración.

4.2.2- AGUA

Deberá ser de de preferencia agua potable; o en su defecto, estar razonablemente limpia, libre de materias orgánicas, álcalis u otras impurezas. Deberá darse especial atención a que el agua suministrada no esté contaminada de aceites o grasas.

El agua para la fabricación de morteros y hormigones podrá contener como máximo las siguientes impurezas en porcentajes, que se presentan en la Tabla 4.3

Tabla 4.2.2
Impurezas de agua en porcentaje

IMPUREZAS	**%**
Acidez y alcalinidad calculadas en término de carbonato de calcio	0.05
Sólidos orgánicos total	0.05
Sólidos inorgánicos total	0.05

El agua para lavado de los agregados, preparación de mezclas y curado del hormigón, debe estar libre de materias perjudiciales, como aceites, ácidos, sales, álcalis, materia orgánica y otras impurezas que puedan interferir en las reacciones de

hidratación del cemento o permitan la corrosión de las armaduras, además no debe sobrepasar los siguientes límites máximos:

- Materia orgánica (expresada en oxígeno consumido) 3 ppm
- Sulfatos (expresado en iones SO-2) 300 ppm
- Cloruros (expresado en iones Cl-4) 500 ppm

El Contratista ejecutará el análisis físico-químico del agua y realizará ensayos de resistencia, según la norma ASTM-C 109, con morteros preparados con el agua propuesta y con agua destilada y sus resultados serán sometidos a la aprobación de la Fiscalización. La resistencia promedio a los 28 días del mortero preparado con la misma, debe ser por lo menos el 95% de la resistencia obtenida con el mortero preparado con agua destilada.

4.2.3.- AGREGADOS

4.2.3.1.- ARENA Y GRAVA.

La arena y la grava podrán ser producto de banco natural o de trituración de piedras.

Los bancos de arena y grava natural, o de roca para la producción de arena y grava trituradas, deberán ser aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra, previamente a su explotación.

La arena y la grava naturales podrán ser utilizados sin cribar ni lavar en la fabricación de hormigón en obras de poca importancia o en la formación de filtros y zonas de transición, solo bajo autorización escrita del Ingeniero Fiscalizador de la obra, cuando la granulometría y limpieza que tengan en su estado natural lo permitan.

La arena deberá consistir en fragmentos de roca duros de un diámetro no mayor de 5 mm, densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, partículas de tamaño mayor, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica y otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los requisitos siguientes:

- Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.

- El contenido del material orgánico deberá ser tal, que en la prueba de color se obtenga un color más claro que el standard para que sea satisfactorio.
- El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 3% en peso.

- El contenido de partículas suaves, pizarras, etc., sumado con el contenido de arcilla y limo no deberá exceder del 6% en peso.

Cuando la arena se obtenga de bancos naturales de este material, se procurará que su granulometría esté comprendida entre los límites máximos y mínimos que se expresan en el cuadro siguiente:

Granulometría especificada para la arena natural a emplearse en la elaboración de hormigones

Designación del tamiz	% Acumulado retenido	
	Mínimo	Máximo
3/8	---	0
4	0	5
8	5	20
16	15	50
30	40	75
50	70	90
100	90	98

El módulo de finura estará en el rango 2.4 a 3.35

Toda arena deberá ser lavada. La arena para uso de las hormigoneras deberá tener un contenido de humedad uniforme y estable, no mayor del 6%.

4.2.3.2.- ESPECIALES DE LA GRAVA

El agregado grueso (grava) que se use para la fabricación de hormigón consistirá en fragmentos de roca duros, de un diámetro mayor de 5 mm., densos y durables, libres de cantidades objetables de polvo, tierra, pizarras, álcalis, materia orgánica, tierra vegetal, mica u otras sustancias perjudiciales y deberá satisfacer los siguientes requisitos (normas ASTM-C 33 ASTM-C 330.

Las partículas no deberán tener formas lajeadas o alargadas sino aproximadamente esféricas o cúbicas.

La densidad absoluta no deberá ser menor de 2.4

El contenido de polvo (partículas menores de 74 micras: cedazo 200) no deberá exceder del 1% en peso.

El contenido en partículas suaves no deberá exceder del 5% en peso.

No deberá contener materia orgánica, sales o cualquier otra sustancia extraña en proporción perjudicial para el hormigón.

El agregado grueso se dividirá en tres tamaños que se manejarán y almacenarán por separado para después recombinarse en forma adecuada para obtener mezclas que presenten la resistencia y la trabajabilidad requerida con el menor consumo posible de cemento, dichos tamaños corresponden a las siguientes mallas de abertura cuadrada:

- Tamaño pequeño: de 4.8 a 19mm (3/16” a 3/4”)
- Tamaño medio: de 19 a 38mm (3/4” a 1.5”)
- Tamaño grande: de 38 a 76mm (3/4” a 3”)

La operación de la planta de cribado deberá ser suficientemente eficaz para evitar la presentación de porcentajes decrementales de partículas menores que los límites nominales correspondientes a cada agregado.

Cada uno de los diferentes tamaños de agregados, tal como se almacenará, no deberá contener partícula alguna de tamaño mayor significativo y no presentará más de 3% de tamaños menores a los indicados. El agregado grueso se deberá lavar siempre.

El Contratista debe realizar la extracción, manipuleo y acopio de los agregados en condiciones tales que reduzcan al mínimo la segregación y eviten la contaminación con materia orgánica, tierra, aceite o cualquier otro material extraño.

Durante la construcción, la Fiscalización tomará muestras representativas de cada tamaño y ejecutará los ensayos de análisis granulométrico, densidades, absorción, partículas blandas y terrones de arcilla, polvo impalpable, materias carbonosas e impurezas orgánicas para verificación rutinaria de su calidad. También ejecutará, los ensayos de abrasión en la máquina de los Angeles, de resistencia en sulfato de sodio, realizará análisis petrográficos y de reac-tividad potencial álcali-agregado, para comprobar que se mantenga la calidad del yacimiento dentro de las normas establecidas. Los ensayos serán ejecutados según los métodos respectivos de la ASTM.

Si los resultados de los ensayos ejecutados no satisfacen los requisitos de estas especificaciones, la Fiscalización podrá exigir se retire el lote correspondiente del área del Proyecto.

4.2.3.3.- PIEDRA

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

La piedra que suministre el Constructor podrá ser producto 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 además las características que expresamente señale al proyecto en cuanto se refiere a sus dimensiones y peso. A este efecto el Ingeniero Fiscalizador de la obra deberá aprobar los bancos ya sea de préstamo o recolección previamente a su explotación.

Toda piedra alterada por la acción de la intemperie o que se encuentre meteorizada, será rechazada.

La aprobación de los depósitos por la Fiscalización, no se interpretará como aprobación a cualquier material tomado de estos depósitos. El Contratista será el responsable directo por la calidad de los materiales usados en el trabajo.

Los agregados deberán ser almacenados en cantidades suficientes y separadamente de acuerdo a su grupo granulométrico. Los sitios de almacenamiento podrán ser escogidos por el Contratista y sometidos a la aprobación de la Fiscalización; dichos sitios deberán garantizar la no contaminación o inclusión de elementos extraños. Para

ellos las áreas de circulación y las vías de acceso serán convenientemente afirmadas y libres de baches.

Se evitará la segregación de los agregados, almacenándolos de modo que formen terrazas con taludes a 50 grados. Deberán estar convenientemente drenados a fin de obtener un contenido de humedad estable, que será controlado antes de su uso.

4.2.3.4.- ADITIVOS

La utilización de cualquier aditivo deberá ser aprobada por la Fiscalización. Ningún aditivo se utilizará sin previo ensayo con los materiales que van a utilizarse en la obra. Por esta razón, el Contratista someterá un aditivo a su aprobación, por lo menos con 30 días de anticipación a su uso propuesto.

El Contratista presentará a la Fiscalización todos los datos técnicos actualizados del producto propuesto conjuntamente con las certificaciones necesarias que garanticen su calidad a base de resultados de uso en obras similares. No se aceptarán aditivos que contengan cloruros de calcio, introductores de aire, o agentes espumantes.

Para el uso de cualquier aditivo específico, será obligatorio que el Fiscalizador dé su autorización escrita.

El Fiscalizador concederá la necesaria autorización solamente después de verificar el efecto del aditivo, mediante los respectivos ensayos establecidos. Los productos que satisfagan los requisitos establecidos en estas especificaciones, serán considerados como aditivos aptos para su uso.

Las pruebas para la aprobación de aditivos se harán usando igual tipo de cemento y los mismos agregados y agua que se emplearán en un trabajo específico, comparando mezclas testigo que no contienen aditivo con mezclas de prueba que contengan el aditivo propuesto, con diferentes proporciones.

No se utilizará acelerantes en hormigones en los cuales vayan embebidas, tuberías o elementos de acero galvanizado.

El uso del aditivo, no releva al Contratista de las responsabilidades de curado y protección del hormigón.

4.2.4.- DISEÑO DE DOSIFICACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD.

El diseño del hormigón será realizado por el Contratista y será aprobado por la Fiscalización. El Contratista asume toda la responsabilidad sobre su correcta ejecución. La dosificación podrá ser cambiada cuando fuere conveniente, para mantener la calidad del hormigón en las distintas estructuras o para afrontar las diferentes condiciones que se encuentran durante la construcción.

Los cambios de las dosificaciones, ordenados por la Fiscalización, no implicarán pago adicional alguno sobre los precios propuestos por el Contratista en la Tabla de Cantidades y Precios para los diferentes tipos de hormigón a emplearse.

El contenido de agua en cada dosificación del hormigón, será la cantidad mínima necesaria para producir una mezcla plástica, que provea la resistencia especificada, la densidad, uniformidad y trabajabilidad deseadas, compatibles con los métodos de transporte y colocación. Este contenido de agua en la mezcla, en ningún caso será mayor que el requerido para obtener mezclas con consistencias de diez (10) centímetros cuando se trate del hormigón bombeado; de cinco (5) centímetros cuando se utilicen otros métodos de transporte y colocación, de tres (3) centímetros cuando se trate del hormigón masivo. Estas consistencias de las mezclas serán determinadas a la salida de las plantas de dosificación y mezclado, de acuerdo con el método de asentamiento de la norma ASTM-C 143.

La resistencia requerida de los hormigones se ensayará de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM-C 172, C 192, C 31 y C 39.

Los resultados de los ensayos a compresión, a los 28 días, deberán ser iguales o mayores que las resistencias especificadas; y, no más del 10% de los resultados de por lo menos 20 ensayos (de 4 cilindros cada ensayo: uno roto a los 7 días, y los tres restantes a los 28) deberá tener valores inferiores.

La cantidad de ensayos a realizarse será definida por la Fiscalización en función del tamaño e importancia de la estructura. Las muestras será de será de por lo menos una (4 cilindros por ensayo: uno roto a los 7 días; y los otros tres a los 28 días) por estructura individual o por cada 4 m3 de hormigón.

La dosificación de los materiales debe ser realizada en peso, salvo para volúmenes pequeños y con diseños aprobados por la fiscalización que se lo hará en volumen. Para el caso en que se autorice la preparación del hormigón en sitio, el Contratista deberá previamente poner a consideración de la Fiscalización los agregados a utilizar, proponiendo en base a ellos, un diseño del hormigón debidamente certificado por un laboratorio autorizado por la Fiscalización.

Obligatoriamente, el Contratista deberá disponer de un equipo mínimo compuesto por dos concreteras de dos sacos de capacidad.

Para la elaboración del hormigón se seguirán las Especificaciones Técnicas del MTOP (Capítulo 800, Sección 801.3.02: Hormigón Mezclado en obra):

"Los materiales se colocarán en el tambor de la mezcladora, de modo que una parte del agua de amasado se coloque antes que los materiales secos; a continuación, el orden de entrada a la mezcladora será: parte de los agregados gruesos, cemento, arena, el resto del agua y finalmente el resto de los agregados gruesos. El agua podrá seguir ingresando al tambor hasta el final del primer cuarto del tiempo establecido para el mezclado.

El tambor de la mezcladora se operará a la velocidad recomendada por el fabricante y dentro de la capacidad especificada por él.

El tiempo de mezclado será 60 segundos como mínimo para mezcladoras de capacidad menor de 0,75 metros cúbicos, y de por lo menos 90 segundos para mezcladores con capacidad de 0,75 metros cúbicos o más; en ningún caso deberá sobrepasar los 5 minutos. El tiempo de mezclado se medirá desde el momento en que todos los ingredientes, excepto el agua, se hayan introducido al tambor. La mezcladora deberá disponer de dispositivos adecuados para el control del tiempo de mezclado.

Cuando las condiciones de la obra impongan el empleo de aditivos que no se hayan establecido en los documentos contractuales, su utilización será permitida previo permiso escrito del Fiscalizador.

No se permitirá el exceso de mezclado ni el reamasado que requiera de adición de agua para conservar la consistencia requerida.

La capacidad mínima de una mezcladora será la equivalente a la de dos sacos de cemento. El volumen de una mezcla de hormigón deberá preparase para una cantidad entera de sacos de cemento, excepto cuando se utilice cemento al granel.

Los sacos de cemento que por cualquier razón hayan sido parcialmente usados o que contengan cemento endurecido serán retirados. La mezcladora deberá limpiarse periódica y minuciosamente, de manera que se asegure una correcta preparación del hormigón cuando se reanude la operación."

El Contratista podrá proveer el hormigón a partir de hormigoneras móviles, plantas dosificadoras y mezcladoras estacionarias, en óptimas condiciones de funcionamiento.

El Contratista someterá su equipo a la aprobación de la Fiscalización, de manera que se encuentre listo y aprobado antes de la iniciación de la producción; para ello, la Fiscalización realizará una inspección a la planta dosificadora y evaluará su sistema de producción, y en base de lo cual la certificará o no.

4.2.5.- TRANSPORTE

El tiempo máximo admisible entre la mezcla del hormigón y su colocación será determinado experimentalmente por la Fiscalización, en base a las condiciones establecidas por la norma ASTM-C 94; sin embargo, como orientación preliminar, ese tiempo no podrá ser superior a 45 minutos para el transporte con agitación y 30 minutos para el transporte sin agitación, para hormigón sin aditivo retardador de fraguado.

El equipo de transporte del hormigón debe ser previamente aprobado por la Fiscalización.

4.2.6.- MORTEROS

Mortero es la mezcla homogénea de cemento, arena, agua y (aditivos) en determinadas proporciones volumétricas, que al endurecerse presenta propiedades similares a las del hormigón, y es utilizado para pegar piezas de mampostería en la construcción de muros, o para recubrirlos en cuyo caso se les conoce como enlucido.

En lo que se refiere a las especificaciones de los materiales se estará a lo indicado para los hormigones.

Los componentes para la fabricación de los morteros se medirán por volumen mediante recipientes especiales de capacidad conocida.

Se mezclarán convenientemente hasta que el conjunto resulte homogéneo en color y plasticidad, tenga consistencia normal y no haya exceso de agua.

El mortero se preparará con hormigonera, para lo cual tendrá una duración mínima de mezclado de 1 1/2 minutos. El mortero de cemento debe ser usado inmediatamente después de preparado, por ningún motivo debe usarse después de 40 minutos de preparado.

La dosificación de los morteros varía de acuerdo a las necesidades siguientes:

Mortero de dosificación 1:2 Tipo A, utilizado regularmente en enlucidos de obras de captación, superficies bajo agua, enlucidos de base y zócalos de pozos de revisión. Con impermeabilizante para enlucidos de fosas de piso e interiores de paredes de tanques de distribución. (Resistencia: 200 Kg./cm²).

Mortero de dosificación 1:4 Tipo B. utilizado regularmente en enlucidos de superficie en contacto con el agua, enchufes de tubería de hormigón, exteriores de paredes de tanques de distribución y mamposterías de cualquier naturaleza. (Resistencia: 100 Kg./cm²).

Mortero de dosificación 1:6, Tipo C. utilizado regularmente para mamposterías de obras provisionales. (Resistencia: 25 Kg./cm²).

La resistencia se refiere a la de un cubo de mortero de 2" de arista, probado a los 28 días, moldeado de acuerdo a lo dispuesto en la Norma ASSHTO T-106.

4.3.- ACERO DE REFUERZO

Comprende el suministro de las varillas de acero utilizadas en las obras permanentes del Proyecto, según se indica en los planos o lo ordene la Fiscalización.

El acero de refuerzo cumplirá con lo señalado en las Especificaciones Técnicas del MTOP (Capítulo 800, Sección 807, numerales 2,3 y 4), las mismas que se presentan a continuación:

"807-2. Acero en Barras.

807-2.01.Descripción.- *Salvo que se especifique lo contrario, el refuerzo del hormigón armado estará constituido por barras de acero con resaltes, laminadas en caliente o torcidas en frío, las cuales deben satisfacer los requisitos establecidos en las Normas INEN que se señalan a continuación:*

INEN 102: *Varillas con resaltes de acero al carbono, laminadas en caliente para hormigón armado.*

INEN 104: *Barras con resaltes de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.*

Las barras pasajuntas del pavimento rígido y las requeridas en aquellas partes del refuerzo, como espirales, estribos y armadura de temperatura, en donde se especifique el empleo de barras lisas, deberán cumplir lo establecido en las siguientes Normas INEN:

INEN 101: *Barras lisas de acero al carbono de sección circular laminadas en caliente para hormigón armado*

INEN 103: *Barras lisas de acero al carbono torcidas en frío para hormigón armado.*

Todas las barras de refuerzo se doblarán lentamente y en frío para darles la forma indicada en los planos, sea cual fuere su diámetro. No se permitirá el uso de barras dobladas en caliente, salvo que lo haya autorizado por escrito el Fiscalizador.

Número, disposición, diámetro y grado del refuerzo se indicarán en los planos de la estructura, y no podrá variarse, salvo que haya aceptación escrita del diseñador y la respectiva autorización del Fiscalizador.

Los planos indicarán los detalles constructivos tales como traslapes, empalmes, soldaduras, etc.

807.a Acero de refuerzo

Este ítem norma el suministro del acero corrugado y liso y las secciones y detalles deberán constar en los planos. El refuerzo debe cumplir los requisitos técnicos establecidos por el INEN y en caso de no existir, recurrir a las siguientes recomendaciones establecidas por el ASTM.

Si no se especifica en los planos, el acero de refuerzo deberá ser de grado 400 y todas las barras de refuerzo serán corrugadas y estarán regidas por las siguientes recomendaciones:

1. - ASTM A 615, Grados 300 o 400.

2. - ASTM A 617, Grado 400.

3.- ASTM A 616, Grado 400, (barras ASTM A 616 deberán ser suministradas como barras rectas y no dobladas).

4. - ASTM A 706, Grados 400

5. - Barras lisas.- Barras lisas para pavimentos deberían tener un valor mínimo de esfuerzo a la cedencia de 400 Megapascales. (Barras lisas mayores de 15 metros de largo; deberán cumplir con los requisitos ASTM 36).

6. - Refuerzos en espiral.- Podrán ser lisas o corrugadas o alambres, del mínimo tamaño o diámetro indicando en los planos.

Barras para refuerzos en espiral deberán cumplir con ASTM A 675, grado 550 (referencia para ASTM A 29 está anulada), ASTM A 615 o 617, grado 300, o

cumplir con lo especificado en los planos alambres lisos deberán cumplir con ASTM A 82 y alambres corrugados con ASTM A 496.

Acero de refuerzo para estructuras soldadas deberá tener un carbón equivalente de no más del 0.55 %.

7. - Alambres para mallas de refuerzo deberán normarse por ASTM A 82 o A 496. Mallas alambres deberán cumplir también con ASTM A 185 o ASTM A 497.

4.3.1.- ALMACENAMIENTO, PREPARACIÓN Y DOBLADO

Antes de pedir el material, las planillas de armaduras serán sometidas por el Contratista a la aprobación del Fiscalizador y no se hará ningún pedido de materiales hasta que dichas planillas estén aprobadas.

La aprobación de las planillas de armaduras por parte del Fiscalizador, no relevará, en forma alguna, al Contratista de su responsabilidad respecto de la exactitud de tales planillas y del suministro de acero de refuerzo que deberá cumplir con todos los requerimientos del contrato. Cualquier gasto, en conexión con modificaciones del material suministrado, de acuerdo a las planillas, para cumplir con los planos será de cuenta del Contratista.

El acero de refuerzo deberá ser almacenado en plataformas u otros soportes adecuados, de tal forma que no esté en contacto con la superficie del terreno. Deberá protegérselo, hasta donde sea posible, para evitar daños mecánicos y deterioro por oxidación.

Las barras y el alambre de acero serán protegidos en todo tiempo de daños y, cuando se los coloque en la obra, estarán libres de suciedad, escamas sueltas, herrumbrado, pintura, aceite u otra sustancia inaceptable.

Las barras se doblarán en la forma indicada en los planos. Todas las barras se doblarán en frío. Ninguna barra parcialmente empotrada en el hormigón será doblada, a menos que así lo indiquen los planos o lo permita expresamente el Fiscalizador.

Los radios para el doblado deberán estar indicados en los planos. En todo caso, el radio de curvatura será función del diámetro nominal, excepto en estribos y amarres en los cuales no será menor que el diámetro nominal de la barra. Los ganchos de las barras se harán doblando el extremo de la barra en semicírculo, con un radio también en función del diámetro nominal de la barra según se especifica en la Tabla 4.3.1.

Tabla 4.3.1
Radio mínimo para el doblado de varillas

DIÁMETRO (mm)	RADIO MÍNIMO
8, 10, 12, 14, 16, 18, 20 y 25	3 diámetros
28 y 32	4 diámetros
Mayores que 32	5 diámetros.

4.3.2.- MUESTRAS Y ENSAYOS.

Cada lote de acero de refuerzo deberá ser rotulado, indicando el nombre de la fábrica. Este rótulo deberá ser colocado en un lugar visible para facilitar la identificación. El Ingeniero Fiscalizador de la obra tiene el derecho de tomar muestras de acero de refuerzo que vaya a usarse y enviarlas al laboratorio para ensayarlas.

El muestreo puede hacerse en la fuente de suministro, en el lugar de distribución o en el sitio de las obras. La verificación de los resultados de los ensayos realizados en fábrica los hará la Fiscalización, sobre las muestras escogidas, los costos de los ensayos y pruebas correrán por cuenta del Constructor.

Anexo 8. Manual de operaciones y mantenimiento

SISTEMA DE DISTRIBUCION DE AGUA POTABLE, MEDIANTE BOMBEO, PARA LA COMUNIDAD DE GUARANGOS CHICO DE LA PARROQUIA SAN MIGUEL DE POROTOS DEL CANTÓN AZOGUES

MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

1. INTRODUCCIÓN

Este manual de operación y mantenimiento, está preparado con la idea de involucrar a todas las partes que se deben al proyecto, es decir al Operador, a la Comunidad y a la Entidad Vigilante.

Esta última tiene que cumplir el rol de vigilar que el sistema funcione de acuerdo a lo establecido en el estudio, deberá contar con personal que visite las zonas donde exista el sistema, evalúe las labores de operación y mantenimiento, así como imparta los correctivos en caso de ser necesarios.

La planeación, el diseño y la construcción de un sistema de conducción de agua son etapas muy importantes que si no se realizan adecuadamente llevan al fracaso a las obras; sin embargo, para cumplir con el propósito final de brindar agua de bajo riesgo sanitario y de manera continua a una zona específica de la ciudad, deberá garantizarse una correcta operación y mantenimiento. Dependiendo del tamaño del sistema de abastecimiento, la capacidad de pago y organización de la población, esta función la cumplen una o varias personas conocidas como operadores.

La condición inicial para que el operador pueda desempeñar bien su trabajo es que el sistema haya sido adecuadamente diseñado y construido. Debe recibir capacitación en aspectos técnicos de funcionamiento, poseer el material didáctico correspondiente y contar con asesoría oportuna y conveniente; debe estar dotado de las herramientas necesarias, disponer de una reserva de materiales para afrontar eficientemente las reparaciones a que haya lugar y recibir remuneración justa por su trabajo.

La supervisión preferiblemente debe ser responsabilidad de una autoridad regional o nacional, con la frecuencia que sea posible y sin previo aviso. En la mayoría de los casos, dentro de las funciones del operador también se incluirá el mantenimiento del sistema de distribución y la reparación de los grifos. Las consultas y discusiones regulares con la comunidad, por ejemplo al inspeccionar la red de distribución, ayudarán a establecer unas buenas relaciones y seguramente aumentarán su aprecio y voluntad para proporcionar apoyo.

Hay también un aspecto que se debe promocionar en el trabajo del operador, porque éste necesita discutir con los moradores la importancia del agua tratada y su almacenamiento adecuado. Si, por ejemplo, el agua purificada se recoge en un balde sucio o es contaminada nuevamente, los esfuerzos del operador habrán sido nulos. Una buena comunicación con los usuarios, brindará por ejemplo, la oportunidad de mantenerlos informados con anticipación al respecto de cualquier desperfecto y reparación, lo que permitirá a los vecinos almacenar agua durante esos períodos.

Por todas estas circunstancias el operador no sólo debe tener los conocimientos y destrezas para realizar su trabajo, sino la actitud para comunicarse con los usuarios; es deseable entonces que, dentro de lo posible, pertenezca a la localidad y goce de respeto y credibilidad.

Adicionalmente, es importante que sepa leer y escribir y en lo posible que haya participado en la construcción de la obra. Para ayudar al operador, deben detallarse las tareas más importantes y su frecuencia.

En las siguientes secciones se establecen procedimientos detallados para todas las tareas técnicas asociadas con el proceso de operación y mantenimiento de un sistema de agua potable.

2. EL AGUA Y SU IMPORTANCIA PARA LA SALUD PÚBLICA

Es conocido que los volúmenes de agua sobre la tierra son grandes y se encuentran en los tres estados, sólido, líquido y gaseoso.

La precipitación, infiltración, escurrimiento y evaporación son etapas del ciclo del agua, la cual se encuentra en permanente rotación. Del agua que llega a la tierra, una parte cae directamente sobre las superficies acuáticas, otra parte fluye sobre la tierra y recorre por arroyos y ríos hasta llegar a estanques, lagos depósitos, mares y océanos. Parte de ella retorna de inmediato a la atmósfera por evaporación desde las superficies acuáticas y terrestres, y otra parte se infiltra en la tierra.

Parte del agua que penetra en la corteza terrestre es retenida cerca de la superficie, de donde alguna cantidad se evapora directamente, y otra es tomada por la vegetación para ser retornada a la atmósfera por transpiración. El remanente de agua infiltrada escurre hacia abajo por gravedad, para unirse al depósito subterráneo dentro de la corteza terrestre. El agua en la naturaleza es aprovechada como fuente de vida para las diferentes actividades del hombre, y su utilización adecuada va en beneficio directo de la salud.

Desde el punto de vista de la Salud Pública, se reconoce que las enfermedades trasmitidas por el medio ambiente a través del agua actúan en forma muy importante como agentes en los altos índices registrados para la morbimortalidad infantil y la mortalidad en general. La amebiasis, la anquilostomiasis, la ascariasis, la fiebre tifoidea, el botulismo, la peste, el cólera, la disentería, la teniasis, la cisticercosis y otras, son enfermedades transmisibles que aparecen por la falta de un adecuado saneamiento ambiental.

Por eso los sistemas de agua potable y saneamiento ambiental en general, desempeñan un papel fundamental en el campo de la Salud Pública, y en el mejoramiento de la calidad de vida de la población, ya que ayuda a evitar dichas enfermedades y a aprovechar los beneficios del agua.

3. OBJETIVOS DEL MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

Mediante el presente Manual de Operación y Mantenimiento, se pretende:

- Conocer las acciones que se deben realizar en cada componente para el adecuado funcionamiento del sistema.

- Conocer el periodo en el que se deben realizar las acciones rutinarias de Operación y Mantenimiento del sistema de Abastecimiento de Agua Potable.

- Conocer la importancia que tiene el cuidado y mantenimiento preventivo como un elemento básico de la sostenibilidad del sistema.

- Aprender a interpretar y seguir las instrucciones con respecto a las diferentes actividades de Operación y Mantenimiento de los diversos Sistemas.

4. DEFINICIONES Y RESPONSABILIDADES

4.1 Operación (0)

Definición: Es el conjunto de acciones que se efectúan con determinada oportunidad y frecuencia, para poner en funcionamiento adecuado un Sistema de Agua Potable.

Responsabilidades: Esas acciones las realiza el operador siguiendo los instructivos de operación existentes para su sistema, aplicando los conocimientos adquiridos durante el adiestramiento y dando cumplimiento a las recomendaciones de los diseñadores y constructores del sistema.

Una responsabilidad importante del operador es verificar que no existan obstrucciones, roturas, filtraciones; agua estancada, maleza o materia orgánica alrededor de las estructuras del sistema que pueden producir contaminación o afectar el ambiente.
Las novedades que el operador encuentre en relación con el funcionamiento normal del sistema, deberán ser llevadas en un adecuado registro y las comunicará a la EMAPAL EP.

4.2 Mantenimiento (M)

Mantenimiento es el conjunto de acciones internas que se ejecutan en forma permanente y sistemática en las instalaciones y equipos para mantenerles en adecuado estado de funcionamiento.

Con el objeto de detallar minuciosamente las actividades que se cumplen en un sistema, se ha identificado tres tipos de mantenimiento:

a) Mantenimiento Preventivo (MP)

Definición: Consiste en una serie de acciones de conservación que se realizan con frecuencia determinada en las instalaciones y equipos para evitar, en lo posible, que se produzcan daños que pueden ser de difícil y costosa reparación o que se ocasionen interrupciones en el servicio.

Responsabilidades: Al inicio de cada año la EMAPAL EP en conjunto con el operador u operadores, preparará una programación para mantenimiento preventivo de todos los elementos del sistema, asignando responsabilidades a cada nivel y proporcionando los materiales y herramientas necesarias. Esta programación contendrá un calendario o cronograma de actividades.

Durante las actividades de Mantenimiento Preventivo (MP) se deberá observar el entorno ambiental y registrar cualquier cambio que pueda afectar la seguridad del sistema, las condiciones sanitarias de las fuentes y cuencas de abastecimiento. Un ejemplo es la vigilancia de la deforestación, quema de bosques, existencia de focos de contaminación, uso intensivo de pesticidas agrícolas, etc. Cualquier observación será anotada por el responsable de la ejecución del MP a la empresa EMAPAL EP.

El personal responsable de las actividades de MP recibirá capacitación inicial seguida de talleres periódicos de actualización. Las acciones de MP constan en el presente Manual y servirán de consulta permanente al planificar el MP.

b) Mantenimiento Correctivo (MC)

Definición: Consiste en las reparaciones que se ejecutan para corregir cualquier daño que se produzca en el sistema de agua potable, y que no ha sido posible evitar con el mantenimiento preventivo. Aparte de esto, el deterioro normal de los diferentes elementos de los sistemas ocasiona la necesidad de efectuar reparaciones mayores o la reposición de algunas piezas o equipo determinado.

Responsabilidades: En base de los resultados del mantenimiento preventivo, el operador con ayuda de un técnico funcionario de la empresa, identifica las actividades de mantenimiento correctivo que se necesite realizar en los sistemas de agua potable.

Seguidamente, estima los materiales, equipos, etc. que serán necesarios y planifica las fechas para su ejecución, con el personal que deba realizar dichas actividades.

c) Mantenimiento de Emergencia (MEL)

Definición: Es aquel que se realiza cuando el sistema o equipos ha sufrido daños por causas imprevistas y requieren solución rápida e inmediata.

Responsabilidades: Según los daños identificados, el personal encargado por parte de la empresa, planificarán las acciones necesarias para efectuar las reparaciones a que hubiere lugar, con el fin de restablecer el servicio normal en el menor tiempo posible. Dependiendo de la magnitud de los daños, podrá requerirse la colaboración de otras instituciones locales y/o seccionales. En función de los mismos, puede ser necesaria inclusive la coordinación de acciones a nivel nacional.

Es importante señalar que la simbología a utilizarse para los diferentes niveles de responsabilidad, en la ejecución de las actividades será la siguiente: local (L) o Promotor (P)

4.3 Rol del Operador

A continuación se presenta una síntesis del rol que desempeña el operador de los sistemas de infraestructura sanitaria.

Funciones del Operador

- Operar y mantener-correctamente el sistema en general así como los equipos instalados.
- Presentar mensualmente los trabajos efectuados de O&M. realizados, en los formularios correspondientes:
- Comunicar la existencia de cloro así como las necesidades de adquisición de materiales, herramientas y repuestos.
- Informar los problemas existentes. Coordinar y ejecutar nuevas conexiones domiciliarias de agua, junto con el personal técnico de la EMAPAL EP.

5. COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE AGUA POTABLE

A continuación se describe las diferentes partes que forman el sistema de agua potable de nuestra comunidad:

- Conducción.- Es un conjunto de elementos que permiten transportar el agua desde la captación hacia la reserva.

- Reserva.- Consiste en almacenar agua en horas de menor consumo, con el fin de equilibrar el gasto en las horas de mayor demanda y casos de emergencia.

- Distribución.- Es todo el sistema de tuberías, válvulas y accesorios que permite entregar al consumidor el agua potable, desde la unidad de tratamiento.

6. OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

En este capítulo se desarrollará la importancia de la operación y mantenimiento para el funcionamiento y la adecuada prestación de agua potable en los diferentes sectores y comunidades de la ciudad.

Con el fin de describir las diversas tareas que deben cumplirse en la Operación y Mantenimiento de los diferentes componentes del sistema de Agua Potable, se explica los trabajos a realizarse en cada elemento del sistema.

6.1 CONDUCCIÓN

Se entenderá por línea de conducción o simplemente conducción al conducto que une la estructura de salida de una estación de bombeo o tanque de reserva con otro tanque de reserva. En la conducción existen estructuras especiales y según el tipo pueden ser: cruce de ríos y quebradas así como válvulas de aire y válvulas de desagüe o purga.

Los problemas que generalmente se presentan en la conducción son:

- Obstrucción parcial o total de la tubería por deficiente funcionamiento de las válvulas de aire y/o desagüe. Esta deficiencia se nota por la disminución o irregularidad del caudal de llegada, desde la fuente. Se corrige su funcionamiento con la reparación de las válvulas

- Obstrucción parcial o total de la tubería, por falta de válvulas, a causa de un diseño deficiente, tal circunstancia se advierte en la misma forma que la anterior. Para corregir el problema, es necesario comunicar a la EMAPAL EP, con el fin de que el personal técnico proceda a solucionar el caso.

- Roturas de tubos, por diversas causas como sobre presiones internas, obstrucciones bruscas, acciones externas, fallas en la calidad del material, desplazamientos horizontales o verticales de la línea, no absorbidos por juntas, soportes o anclajes, etc., deben ser detectados y corregidos mediante la reparación y/o reposición de los tubos malos.

- Deficiente limpieza y desbroce de la conducción, para una adecuada inspección de la misma.

- Fugas por causas diversas, que se detectan por inspección minuciosa de la línea. Cualquier área húmeda anormal sobre la línea enterrada, debe ser explorada. Se corrige la anomalía, con la reparación correspondiente.

- Maniobras rápidas de las válvulas que producen sobre presiones en la tubería, hidráulicamente llamadas golpe de ariete que pueden producir roturas.

A fin de evitar el golpe de ariete, debe operarse lentamente el cabezal de la válvula.

a) Operación

Las actividades de operación se indican en el cuadro siguiente:

Frecuencia	**Tiempo Estimado**	**Actividades**
Diario	1 h	Control de la descarga en el tanque de reserva mediante el aforo, para verificar el funcionamiento normal de la conducción.
Mensual	Variable	Manipuleo controlado de válvulas para verificar si existen obstrucciones en las válvulas de desagüe. Observar Si existen índices de roturas, fugas o conexiones ilícitas.
Trimestral	Variable	Verificar se existen lugares en los cuales la conducción no esté instalada a suficiente profundidad.

b) Mantenimiento

Para las tuberías de aducción y conducción se deben realizar las siguientes actividades de mantenimiento preventivo:

- Mantener despejada el área adyacente a la tubería. Esto facilita su inspección.
- Hacer recorridos frecuentes a lo largo de las tuberías para verificar su estado y detectar riesgos de inestabilidad del terreno.
- Debe evitarse que queden tramos de tubería expuestos al sol, sobre todo si son de plástico o polietileno. El sol daña la superficie de las tuberías, afecta su flexibilidad y las hace menos resistentes. Si esta situación se presenta, hay que cubrir la tubería a una altura mínima de 60 centímetros por encima del lomo del tubo.
- Detectar fugas, filtraciones y roturas y repararlas de inmediato. Recuerde que las fugas producen exceso de humedad en el suelo, lo que a su vez puede provocar derrumbes o asentamientos del terreno alrededor de las tuberías, con el consecuente daño de la tubería o de otro tipo de infraestructura / instalación como calles, carreteras, muros, casas, etc.
- Revisar periódicamente que las válvulas para aire o ventosas tengan un funcionamiento correcto, es decir que expulsen el aire contenido en las tuberías. La válvula de conexión entre la tubería de conducción y la ventosa debe permanecer siempre abierta.
- Abrir periódicamente las válvulas de purga y drenar los sedimentos acumulados en el fondo de las tuberías. Durante esta operación, las válvulas se deben abrir y cerrar lentamente, con el fin de evitar sobrepresiones en las tuberías (golpe de ariete).
- Verificar que el chorro en la cámara de quiebre de presión o tanque rompepresión esté sumergido.

- Revisar periódicamente el funcionamiento de las válvulas y lubricarlas.
- Detectar y eliminar conexiones no autorizadas.

Las actividades de mantenimiento son las que previenen o reparan los daños indicados como problemas en la operación general y se indican en el cuadro siguiente para los diferentes niveles:

Frecuencia	**Tiempo Estimado**	**Responsable Nivel Ejecutante**	**Actividades**
Mensual	Variable	L operador	Inspección de la línea para control del funcionamiento general del sistema
Mensual	4 h.	L operador	Purgas de válvulas
Trimestral	4 h.	Promotor	Verificar el funcionamiento de las válvulas de aire y repararlas
Trimestral	4 d.	L operador+ Comunidad (de ser posible)	Limpieza y desbroce de la línea de conducción.
Semestral	1 d.	Promotor	Inspección del funcionamiento hidráulico y mantenimiento de la línea.
Semestral	Variable P	Promotor	Corregir la conducción en lugares donde esté instalada a profundidades insuficiente.
Anual	1 d.	L operador	Revisión de válvulas y reparación de ser el caso.

c) Materiales requeridos.-

Machete, juego de llaves, lubricante, pintura anticorrosiva, empaques, tubería, pala, pico, guantes, uniones, cepillo.

Siempre es importante actualizar los planos de las tuberías de aducción, conducción y distribución, de acuerdo con las reparaciones, cambios y ampliaciones que se realicen.

6.2. RESERVA

Los depósitos de almacenamiento, suelen clasificarse según los materiales con que están construidos, su funcionamiento, su ubicación con relación al sistema de distribución y sus formas.

Todos ellos se operan y mantienen siguiendo los mismos principios, e inclusive los problemas que se presentan se refieren más a las deficiencias de operación de válvulas y la falta de mantenimiento. Es necesario realizar adecuadamente la operación de válvulas y revisar las tuberías en la cámara de válvulas.

a) Operación

Las labores del operador se indican en el cuadro siguiente:

Frecuencia	**Tiempo Estimado**	**Actividad**
Variable	1 h.	Operación de válvulas según régimen del servicio.

b) Mantenimiento

En lo que se refiere a mantenimiento preventivo de las reservas, se pueden mencionar las siguientes actividades:

- Limpiar el área circundante y eliminar cualquier foco de suciedad o contaminación.
- Revisar si existen fugas o grietas en el tanque y repararlas.
- Inspeccionar la presencia de sedimentos en el fondo del tanque. Si los hay, brindar mantenimiento requerido. Avisar a las autoridades de la EMAPAL EP para que se notifique a los usuarios que el servicio se va a suspender mientras se lava el tanque. Para lavarlo, cerrar la válvula de entrada de agua al tanque y la salida hacia la red. Abrir la válvula de desagüe; si hay tubería de paso directo (by-pass), abrir la válvula para que los usuarios no se quede sin agua. Dejar que el tanque baje de nivel y con ayuda de botas limpias, escoba y cepillo limpios, sacar el lodo que está en el fondo del tanque. Aprovechar para lavar las paredes con cepillo. Para el lavado, ayudarse de una manguera a presión conectada a la entrada del tanque o de un balde. Una vez limpio el tanque, cerrar la válvula de desagüe, la de la tubería de derivación y abrir la válvula de entrada de agua al tanque y luego abrir la válvula de la tubería de salida a la red. Cuando se esté manipulando las válvulas, hacerlo suavemente, para evitar el golpe de ariete y que se reviente la tubería. Sacar el aire que queda atrapado en la red con las válvulas de purga, válvulas para aire o hidrantes existentes.
- Limpiar periódicamente el interior del tanque. La frecuencia depende de la calidad del agua y de las condiciones del ambiente. Esta limpieza debe efectuarse con espátula y cepillo, eliminando con cuidado toda suciedad del piso y de las paredes; hay que lavar el interior del tanque sin usar jabón.
- Las válvulas de entrada, salida, desagüe y de paso directo deben cuidarse de la corrosión. Por lo tanto, periódicamente se las debe proteger con pintura anticorrosiva y lubricarlas cuando se requiera.
- Programar la limpieza del tanque de tal forma que no afecte la presión en la red de distribución, ni se suspenda totalmente el servicio de agua a la población.

Las actividades de mantenimiento se indican para los diferentes niveles en el cuadro siguiente:

Frecuencia	**Tiempo Estimado**	**Responsable Nivel Ejecutante**	**Actividades**
Semanal	1 h.	L Operador	Mantener cerradas y aseguradas las tapas de inspección.
Mensual	2 h.	L Operador	Limpieza de los sedimentos, sin ingresar al interior del tanque, manipulando la válvula de limpieza.
Mensual	4 h.	L Operador	Limpieza y desbroce del área adyacente al tanque
Trimestral	0.5 d	P Promotor L Operador	Verificación del fundamento e inspección de mantenimiento. Reparación de grietas o fugas.

Frecuencia	Tiempo Estimado	Responsable Nivel Ejecutante	Actividades
Semestral	8 h.	P Promotor L Operador	Limpieza de los sedimentos, ingresando al interior del tanque. Requiere lavado parcial posterior y desinfección.
Semestral	4 h.	P Promotor L Operador	Revisar las condiciones sanitarias alrededor del tanque y corregirlas si es necesario.
Anual	1 d.	P Promotor L Operador	Revisión del funcionamiento de las válvulas y corrección si es necesario.
Anual	Variable	L Operador	Adecuación y pintura general del tanque. Reparación del cerramiento.
Cada dos años	Variable	P Promotor L Operador	Recubrir las paredes interiores del tanque con mortero impermeabilizado.

c) Materiales requeridos

Palas, balde, escoba, juego de Llaves, empaque, pintura, brocha, cloro, cemento, lubricante.

6.3. DISTRIBUCIÓN

Por distribución se entenderá todo el sistema de tuberías accesorios y válvulas, desde el tanque de reserva hasta aquellas en las que se inician las conexiones domiciliarias.
Los problemas más generalizados en la distribución son los siguientes:

- Presiones débiles en las partes más altas, principalmente en las horas de máximo consumo. Este problema se agudiza cuando disminuye la producción de la fuente. Es posible resolver o minimizar el problema con una mejor distribución del caudal en la red, mediante el manejo adecuado de válvulas, el control estricto de los desperdicios, conexiones ilícitas y usos indebidos del agua.

- Conexiones o interconexiones clandestinas domiciliarias, para cuya verificación se requiere de la inspección permanente de las viviendas.

- Válvulas del sistema de distribución en mal estado de funcionamiento.

- Roturas y fugas no detectadas y no reparadas.

- Olores y sabores desagradables en el agua, causados por falta de limpieza periódica y oportuna de los extremos de la red. Para evitar este problema, basta abrir por pocos minutos las válvulas de limpieza o en su defecto las llaves interiores de la conexión intra domiciliaria más cercana al tramo en análisis.

- Cajas de válvulas destruidas.

a) Operación

Las labores de operación se orientan hacia el manipuleo de válvulas cuando se requiera, para la eficiencia del servicio.

Frecuencia	**Tiempo Estimado**	**Actividad**
Variable	1 h.	Operación de válvulas para distribución del agua, de acuerdo a la sectorización de la red y según lo requiera le servicio.

b) Mantenimiento

La red de distribución es uno de los componentes del sistema de agua potable al se debe prestar mayor atención. Debe funcionar en forma correcta para que el servicio sea prestado en las condiciones de calidad, cantidad, presión y continuidad requeridas por los usuarios y usuarias.

La operación de un sistema de agua potable consiste principalmente en abrir y cerrar válvulas a la entrada y salida del tanque de almacenamiento y en la red de distribución, con el fin de regular la cantidad de agua que pasa por la tubería y distribuir el flujo para que no se presenten deficiencias en ningún sector de la población.

También es necesario hacer toma de presiones en puntos altos, medios y bajos de la red. Tener en cuenta que es recomendable que la presión mínima sea de 10 metros columna (m.c.a.), en los sitios más altos de la población y no mayor a 50 m.c.a. en los puntos más bajos.

Para esta actividad utilizar los hidrantes o las conexiones domiciliarias con ayuda de un manómetro que puede ser adaptado a un punto terminal como una llave de chorro o grifo, o bien a un adaptador hembra.

Periódicamente se deben revisar los accesorios para tener seguridad de su buen funcionamiento.

Las labores de mantenimiento, para los diferentes niveles se indican en el cuadro siguiente:

Frecuencia	**Tiempo Estimado**	**Responsable**		**Actividades.**
		Nivel	**Ejecutante**	
Mensual	1 h	L	Operador	Apertura total por varias veces de las válvulas de limpieza en horas de menor consumo, para eliminar los depósitos.
Mensual	1 d.	L	Operador	Inspección de uso indebido, desperdicio y conexiones clandestinas.
Mensual	1 d.	L	Operador	Inspección de fugas de red y reparación inmediata. De ser el caso, pedir ayuda al promotor.
Trimestral	1 d.	P	Promotor	Inspección de la eficiencia del mantenimiento.
Eventual	1 d.	L	Operador+ Comunidad	Reparación de roturas.
Anual	1 d.	L	Operador	Revisión de válvulas.

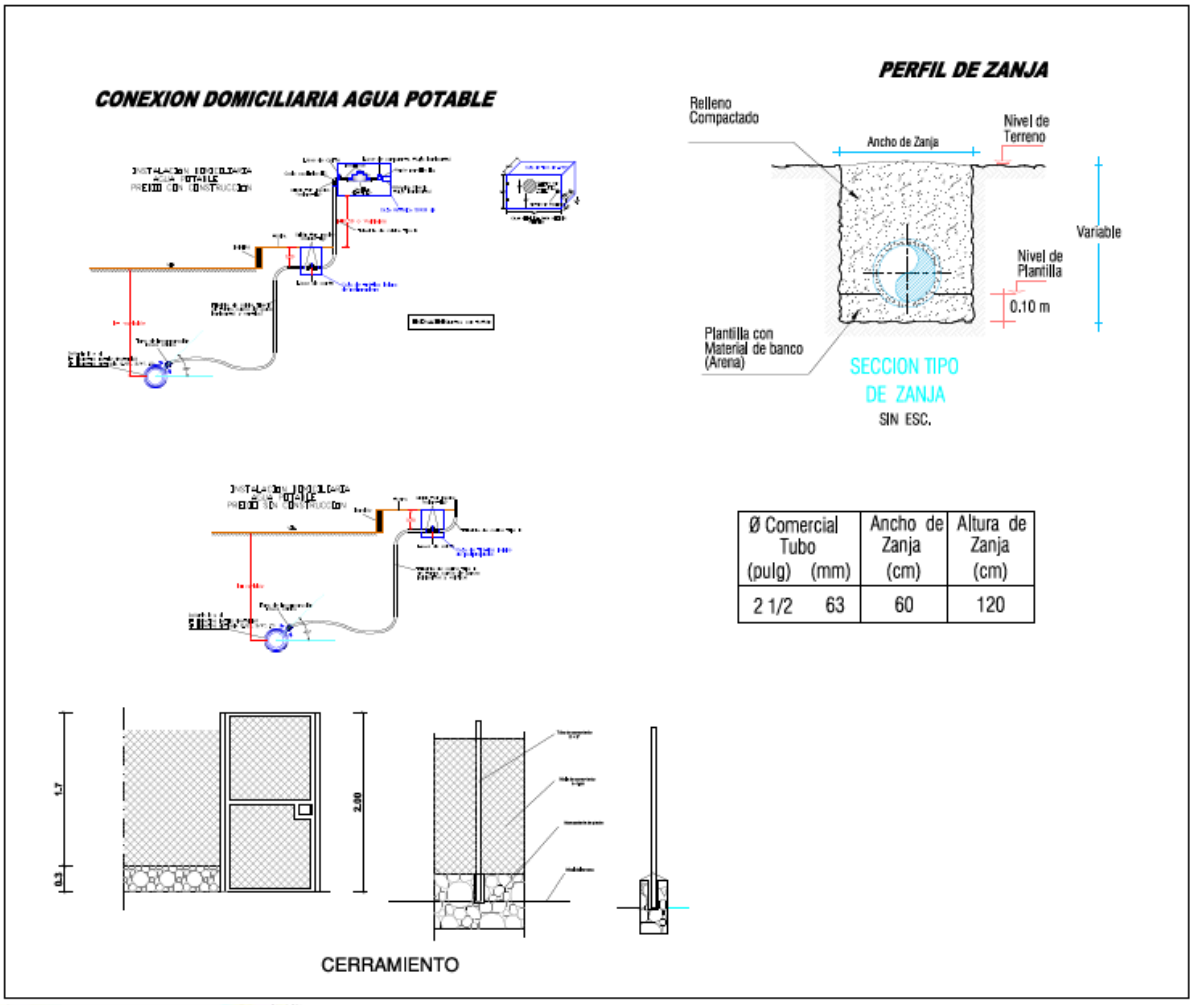
NOTA: Si las válvulas se encuentran duras, use kerosén o aceite de baja viscosidad entre el vástago y la contratuerca superior, pues esto facilita el manejo.

c) Materiales requeridos

Juego de llaves, empaques, lubricante, cloro, palas, picos, barretas, tubería y accesorios, tarrajas, llave de cadena, sierra.

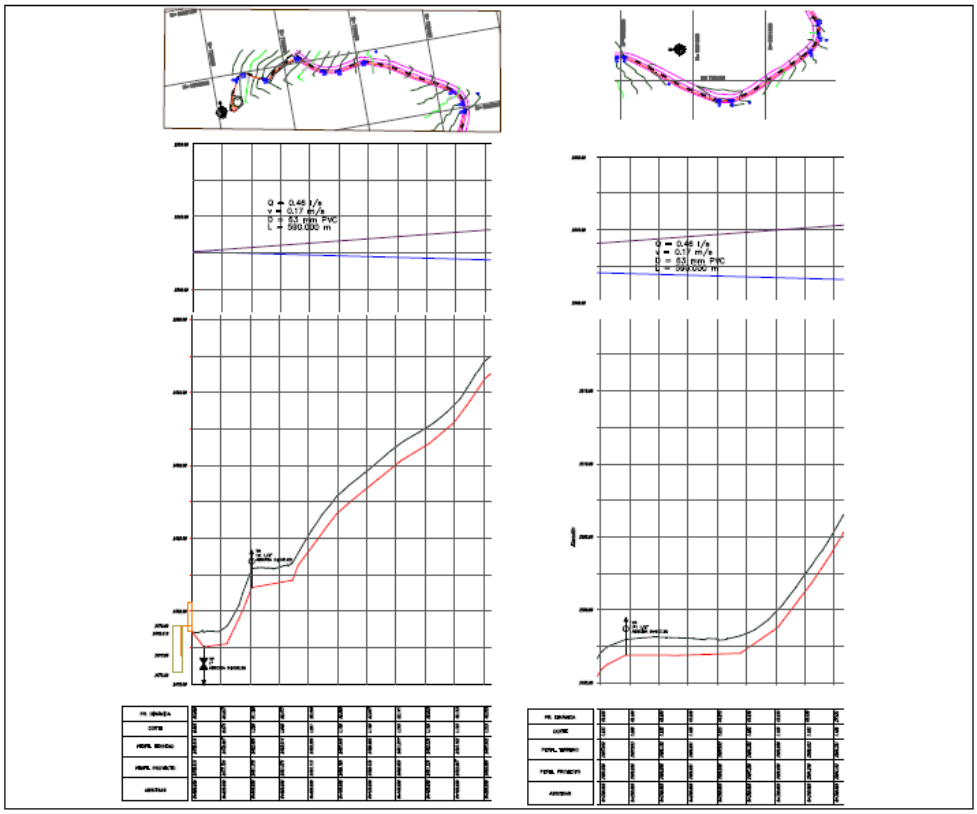
Anexo 9. Planos

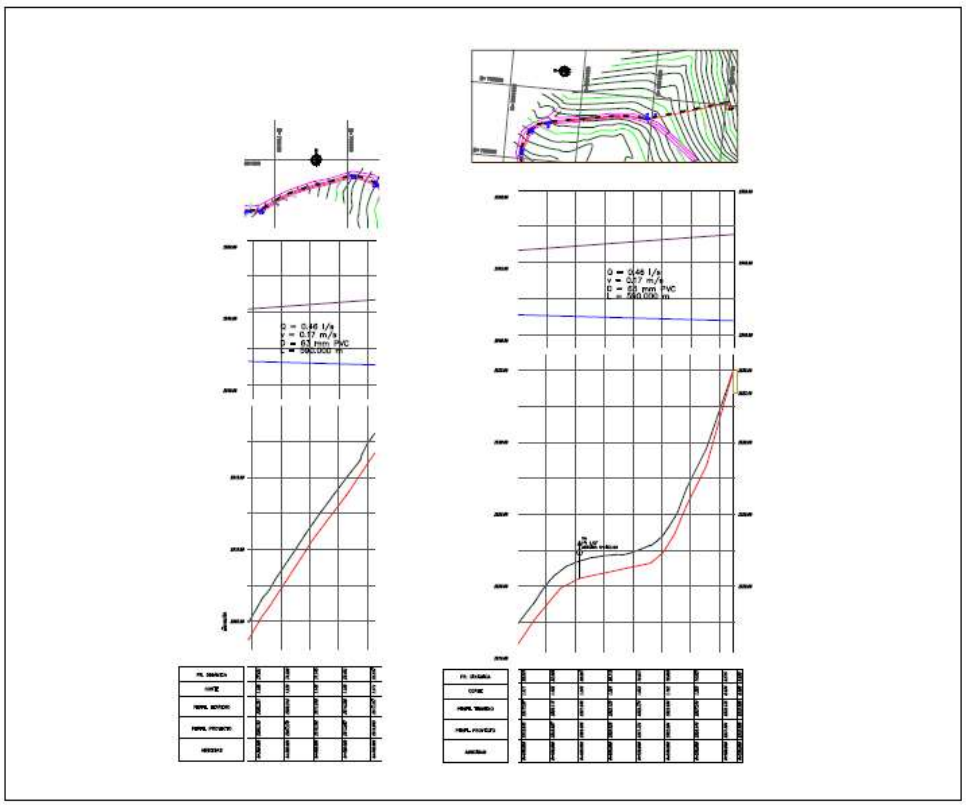
Acometida, corte, cerramiento



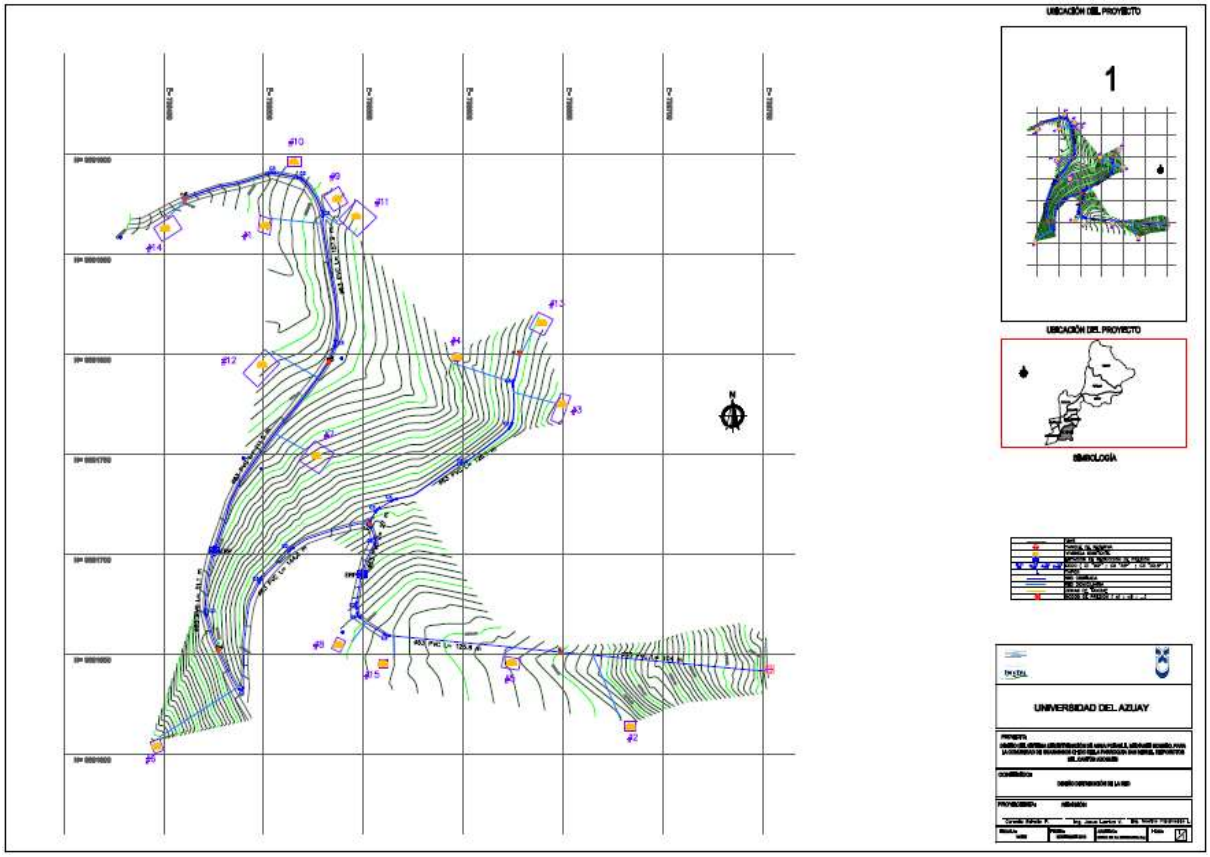


Diseño de la conducción

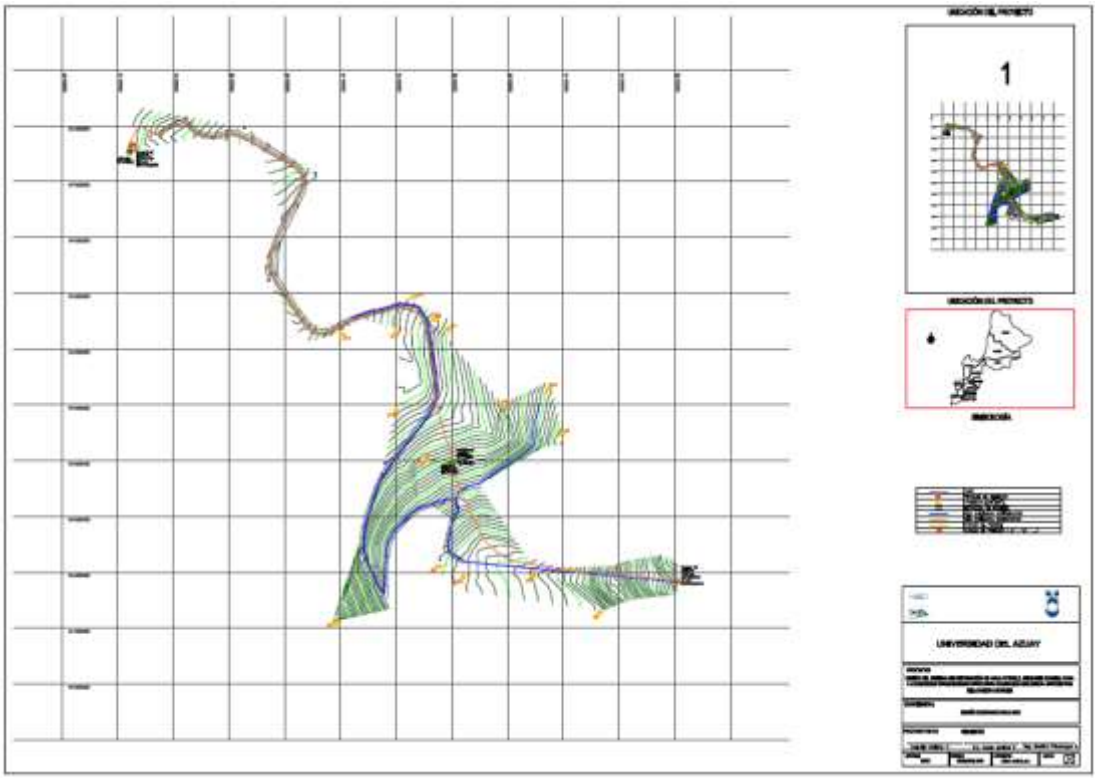




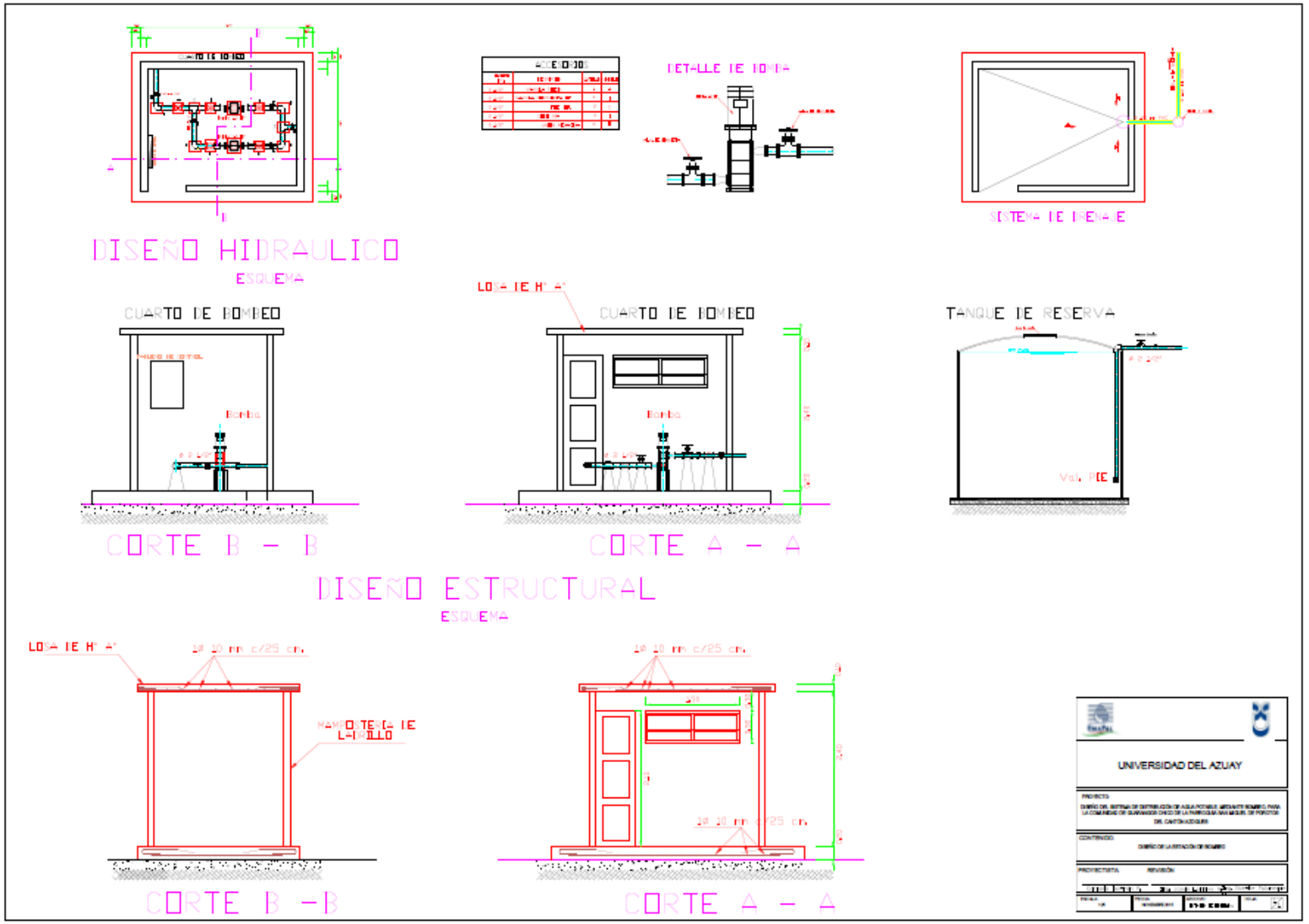
Diseño de la distribución



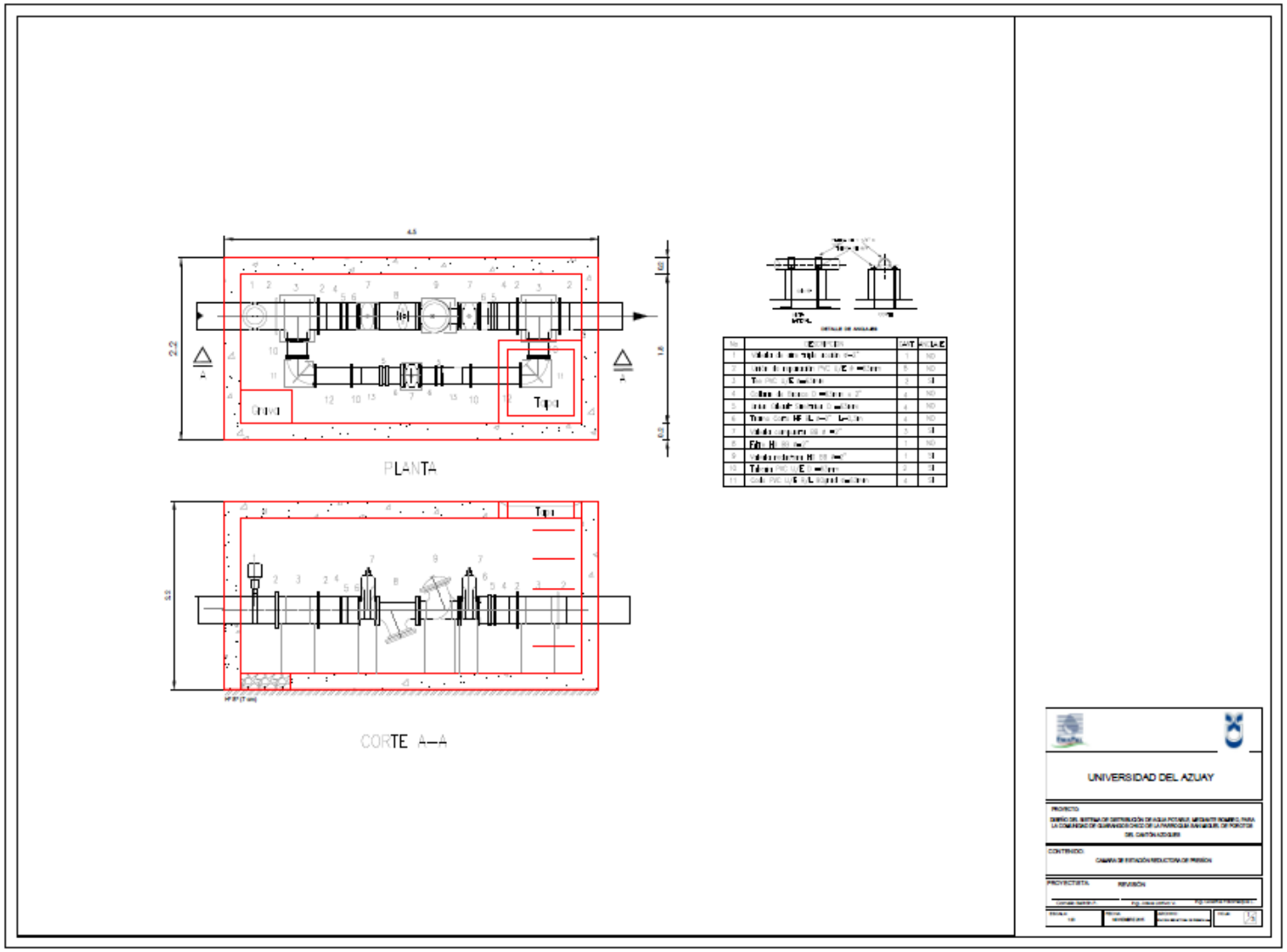
Diseño General



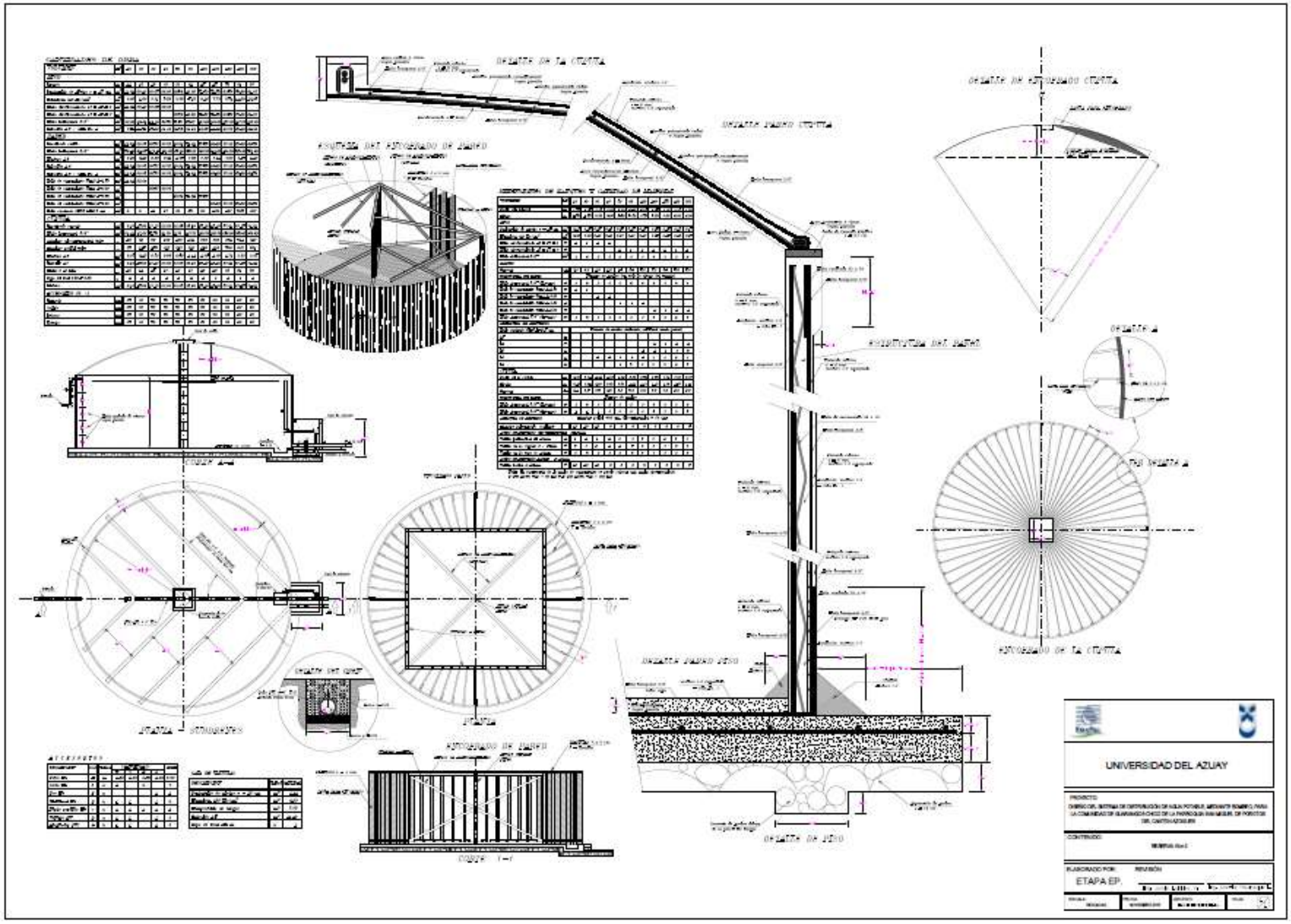
Estación de bombeo



Estación reductora de presión



Tanque de ferrocemento



Válvulas de aire y purgas

