



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

**UNIDAD ACADÉMICA DE INGENIERÍA CIVIL,
ARQUITECTURA Y DISEÑO**

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

**“ESTUDIO PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE EN
EL SECTOR DE CONCHÁN EL CISNE EN LA PARROQUIA EL
VALLE”**

**TRABAJO DE GRADUACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
CIVIL**

ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA

Director: Ing. Esteban Bermeo Merchán

2015

DECLARACIÓN

Yo, Andrés Esteban Orellana Jara, declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

Andrés Esteban Orellana Jara

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Andrés Esteban Orellana Jara, bajo mi supervisión.

Ing. Esteban Bermeo.

DIRECTOR

DEDICATORIA

De todo corazón y con mucha gratitud dedico éste trabajo:

A Dios por darme de salud día a día y permitirme seguir adelante con mi meta a cumplir y por las muchas ya cumplidas.

A mi Padre José Orellana (+), quien con esfuerzo y sacrificio a lo largo de su vida me enseñó el poder que tienen las palabras honestidad, paciencia y verdad en cualquier circunstancia, para ser cada día mejor persona y servir a los demás bajo mi instinto profesional y mi dedicación a mi futura profesión.

A mi amado hijo Juan Sebastián que con tan solo 3 años me ha llevado a conocer más profundamente el Amor y la dedicación a salir adelante por él y mi familia.

A mi esposa Priscila a quien amo por estar a mi lado compartiendo momentos que serán inolvidables en nuestras vidas. Por comprenderme y por la paciencia que demuestra para resolver cualquier problema.

A mi madre Luisa porque gracias a ella he forjado mi carácter y me ha enseñado a reconocer mis errores.

AGRADECIMIENTO

Me complace de sobre manera agradecer a la Universidad Católica de Cuenca por recibirme desde el inicio de mi carrera la cual he llevado con mucho amor durante el tiempo que han durado mis clases y de la misma manera a sus docentes que con mucho profesionalismo han sabido enseñar su cátedra en las distintas ramas que ofrece la Ingeniería Civil.

A mi tutor, Ingeniero Esteban Bermeo Merchán, por sus sabios consejos y enseñanzas tanto en mi trabajo de investigación como catedrático en diseño hidráulico cuando cursaba el año lectivo en la facultad.

A la comunidad de El Cisne en la parroquia de El Valle que desde el primer día me entregaron muy afectuosamente su cariño, afecto y apoyo para salir adelante con éste proyecto.

A todas aquellas personas que de una u otra manera colaboraron para hacer realidad éste sueño.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN	I
CERTIFICACIÓN.....	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE CUADROS	IX
RESUMEN	X
ABSTRACT	XI
CAPITULO I: ESTUDIOS PRELIMINARES	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. OBJETIVOS.....	1
1.2.1. OBJETIVO GENERAL Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS.....	1
1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
1.3. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.....	1
1.4. INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL ÁREA DEL PROYECTO.....	2
1.4.1. GENERALIDADES	2
1.4.2. PARROQUIA DE EL VALLE.....	2
1.4.3. VIALIDAD	2
1.5. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA	3
1.5.1. RECOPIACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS.....	3
1.6. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS.....	3
1.7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA.....	3
1.8. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS	3
1.8.1. POBLACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO	3
1.8.2. ANALFABETISMO EN LA ZONA DE ESTUDIO	4
1.8.3. POBREZA EN LA ZONA DE ESTUDIO	4
1.8.4. SERVICIOS BÁSICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO.....	5
1.9. ASPECTOS AMBIENTALES	6
1.10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS EXISTENTES.....	6
1.11. CONCEPTUALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO	6
1.12. CRITERIOS USADOS PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN	6
1.13. SISTEMAS PROPUESTOS	7
CAPITULO II: PARÁMETROS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO	8
2.1. COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE.....	8
2.1.1. CAUDALES DE DISEÑO.....	11

2.1.1.1. Dotación media futura.....	11
2.1.1.2. Dotación media actual.....	11
2.1.1.3. Elección del nivel de servicio.....	12
2.1.1.4. Determinación de la dotación media actual.....	12
2.1.2. COEFICIENTE DE RETORNO.....	13
2.1.3. CONSUMO O DOTACIÓN DE AGUA POTABLE.....	13
2.1.4. CAUDAL MEDIO DIARIO.....	14
2.1.5. CAUDAL MÁXIMO DIARIO.....	14
2.1.6. CAUDAL MÁXIMO HORARIO.....	15
2.1.7. CAUDAL DE LA FUENTE.....	15
2.1.8. CAUDAL DE LA CAPTACIÓN.....	16
2.1.9. CAUDAL DE LA CONDUCCIÓN.....	17
2.1.10. RED DE DISTRIBUCIÓN.....	17
2.1.11. VÁLVULAS DE AIRE, PURGA, ROMPE PRESIONES, SOSTENEDORAS.....	18
2.1.12. SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	18
2.2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN.....	18
2.2.1. ZONAS DE SERVICIO.....	18
2.2.2. CRITERIOS DE VELOCIDAD EN LOS CONDUCTOS.....	18
2.2.3. DIÁMETROS Y SECCIONES DE LAS REDES.....	19
2.3. TANQUE DE RESERVA.....	19
2.4. ESTACIÓN DE BOMBEO.....	19
2.4.1. REDES DE CONDUCCIÓN.....	19
2.5. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN.....	20
CAPITULO III: DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE.....	21
3.1. DISEÑO HIDRÁULICO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN Y CONDUCCIÓN.....	21
3.1.1. UBICACIÓN DE LAS VÁLVULAS ROMPE PRESIONES, SOSTENEDORAS.....	21
3.1.2. DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS DE SERVICIO.....	21
3.1.3. CONSIDERACIONES PARTICULARES EN EL DISEÑO DE LAS REDES.....	21
3.3.4. TIPO DE FLUJO CONSIDERADO PARA EL CÁLCULO HIDRÁULICO.....	21
3.3.5. PÉRDIDAS.....	21
3.3.6. PROGRAMA UTILIZADO PARA EL CÁLCULO.....	22
3.2. DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA.....	22
3.2.1. CÁLCULO HIDRÁULICO.....	22
3.2.1.1. Volumen de almacenamiento.....	22
3.2.1.2. Caudal en el Tanque de Reserva.....	22
3.2.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL.....	23
3.3. DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO.....	24
3.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.....	24

3.4.1. IMPACTOS POSITIVOS	24
3.4.2. IMPACTOS NEGATIVOS	25
3.4.3. MATRIZ DE LEOPOLD	25
3.4.4. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL	26
3.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL	29
CAPITULO IV: MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	30
4.1. INTRODUCCIÓN	30
4.2. ORGANIZACIÓN	30
4.3. OPERACIÓN DEL SISTEMA	31
4.3.1. RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONDUCCIÓN	31
4.3.1.1. <i>Limpieza de las redes</i>	32
4.3.2. TANQUE DE RESERVA	32
4.3.2.1. <i>Limpieza del Tanque de Reserva</i>	33
4.3.3. ESTACIÓN DE BOMBEO	33
4.4. MANTENIMIENTO	33
4.4.1. MANTENIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONDUCCIÓN, TANQUE DE RESERVA, ESTACIÓN DE BOMBEO	33
4.5. CONCLUSIONES	33
CAPITULO V: PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN	34
5.1. PRESUPUESTO	34
5.2. DETERMINACIÓN DE RUBROS	34
5.3. CANTIDADES DE OBRA	34
5.4. COSTOS DIRECTOS	36
5.5. COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES	37
5.6. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS	37
5.7. PRESUPUESTO REFERENCIAL	37
CAPÍTULO VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES	38
6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	38
6.1.1. PREPARATIVOS PARA INICIAR LA CONSTRUCCIÓN	38
6.1.2. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN	38
6.1.2.1. <i>Replanteo</i>	38
6.1.2.2. <i>Limpieza y desbroce</i>	38
6.1.2.3. <i>Excavaciones</i>	38
6.1.2.4. <i>Relleno</i>	39
6.1.2.5. <i>Hormigones</i>	40
6.1.2.6. <i>Colocación del Acero de Refuerzo</i>	41
6.1.2.7. <i>Encofrados</i>	42
6.1.2.8. <i>Enlucidos</i>	42
6.1.2.9. <i>Preparación, diseño, construcción y remoción del encofrado</i>	43

6.1.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN	44
6.1.3.1. <i>Excavación de zanjas</i>	44
6.1.3.2. <i>Instalación de conexiones domiciliarias</i>	45
6.1.3.3. <i>Tuberías y accesorios</i>	46
6.2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES	46
6.3. LOGÍSTICA GENERAL	47
6.3.1. ORDEN DE TRABAJO	47
6.3.2. DESCRIPCIÓN DE TRABAJO.....	47
6.4. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES.....	47
6.4.1. ETAPA DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO	47
6.4.1.1. <i>Obras de Captación</i>	47
6.4.1.2. <i>Redes de Conducción</i>	47
6.4.1.3. <i>Tanques y Reservorios</i>	48
6.4.1.4. <i>Redes de Distribución</i>	48
6.5. RUBROS ESPECIALES CONSIDERADOS EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PÚBLICO	49
ANEXO A: MODELO DE LA ENCUESTA SOCIO – ECONÓMICA APLICADA Y RESULTADOS OBTENIDOS	50
ANEXO B: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED.....	54
ANEXO C: PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN	64
ANEXO D: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS.....	67
ANEXO E: DOCUMENTACIÓN LEGAL SOBRE LOS TERRENOS A INTERVENIR EN LA PARROQUIA EL VALLE PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA.	100
ANEXO F: BIBLIOGRAFÍA.....	102
ANEXO G: PLANOS.....	103

LISTA DE FIGURAS

Fig. 1 Ubicación de Conchan del Cisne en la Parroquia de El Valle.....	2
Fig. 2 Porcentaje del tipo de Vivienda.....	4
Fig. 3 Población por género.....	4
Fig. 4 Actividad productiva principal.....	5

LISTA DE CUADROS

Tabla 1 Ingreso promedio mensual.....	5
Tabla 2 Períodos de diseño de las diferentes unidades de un sistema.....	8
Tabla 3 Población actual El Cisne de Conchán.....	9
Tabla 4 Tasas de crecimiento poblacional.....	10
Tabla 5 Niveles de servicio para sistema de abastecimiento de agua.....	12
Tabla 6 Dotación media futura de agua para los diferentes niveles de servicio.....	13
Tabla 7 Factor de corrección por fugas.....	14
Tabla 8 Aforos de la fuente.....	16
Tabla 9 Caudales de diseño del proyecto.....	17
Tabla 10 Velocidades en tuberías de agua potable.....	19
Tabla 11 Resultados del dimensionamiento para el Tanque de Reserva.....	24
Tabla 12 Evaluación de impacto e importancia.....	26
Tabla 13 Análisis de impacto ambiental.....	27
Tabla 14 Actividades de operación en la conducción.....	31
Tabla 15 Actividades de operación en la distribución.....	32
Tabla 16 Cantidades de obra.....	34

RESUMEN

Los servicios básicos de los que dispone la comunidad de Conchan del Cisne no permiten que su condición de vida sea de calidad, debido a la falta de infraestructura en lo referente a los servicios básicos de agua potable.

El proyecto desarrollado a continuación consiste en la construcción de un Sistema de Agua Potable que brindará el servicio a 50 familias que viven en la comunidad indicada.

Para esto se ha realizado los diseños del sistema de infraestructura hidrológica, ambiental, económica e hidráulica proyectada a 20 años, actualmente la comunidad cuenta con 150 habitantes y en la vida útil del sistema se tendrá una población final de 183 habitantes.

Se implantará un sistema de Agua Potable que funcione a gravedad, puesto que, por las condiciones topográficas del lugar se puede adoptar este sistema como efectivo.

El aporte del Estudio de Impactos Ambientales, se concluye que no existe un impacto negativo de consideración, ya que no afecta ni a la flora, ni a la fauna del ecosistema.

Las encuestas Socio-Económicas arrojan resultados en los que se puede apreciar que es factible el desarrollo del proyecto, que de buena manera, los beneficiara ahora y en el futuro.

Palabras Claves: VERTIENTE HORIZONTAL, SISTEMA DE ABASTECIMIENTO, DISEÑO DE TANQUES, CÁLCULO HIDRÁULICO.

ABSTRACT

The basic services available to the community of Conchán del Cisne does not allow their standard of living be of quality, because of a lack of infrastructure in relation to basic water services.

The developed project consists in the construction of a water system that will provide service to 50 families who live in the community stated.

For this designs of hydrological systems has been done, environmental, economic and hydraulic planned for 20 years, the community now has 150 inhabitants and in the lifetime of the system a final population of 183 inhabitants will be.

Water system operating at gravity, because, by the topographic conditions of the place adopting this approach can be implemented.

The contribution of the Environmental Impact Study, it is concluded that there is no negative impact of regard as they do not affect either the flora, fauna and the ecosystem.

Socioeconomic polls show results in which we can see that the project, which in a good way, the benefit now and in the future is feasible.

Keywords: HORIZONTAL SHED, SUPPLY SYSTEM, DESIGN OF TANKS, AND HYDRAULIC CALCULATION.

CAPITULO I: ESTUDIOS PRELIMINARES

1.1. INTRODUCCIÓN

En éste proyecto se pretende estudiar las condiciones actuales y las posibles soluciones a los problemas que se encuentran para el correcto diseño y adecuado mantenimiento de Un Sistema de Agua Potable para el sector de Conchan del Cisne en la parroquia de El Valle.

De acuerdo a los datos que se tomaron en campo y las distintas muestras para su respectivo análisis se determinó la factibilidad de realizar el proyecto para brindar una mejor calidad de vida a los moradores actuales y su población futura.

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. OBJETIVO GENERAL Y ALCANCE DE LOS ESTUDIOS

- Realizar el estudio definitivo para el diseño de un sistema de agua potable para el Sector de Conchan del Cisne, Parroquia El Valle del Cantón Cuenca en la Provincia del Azuay.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

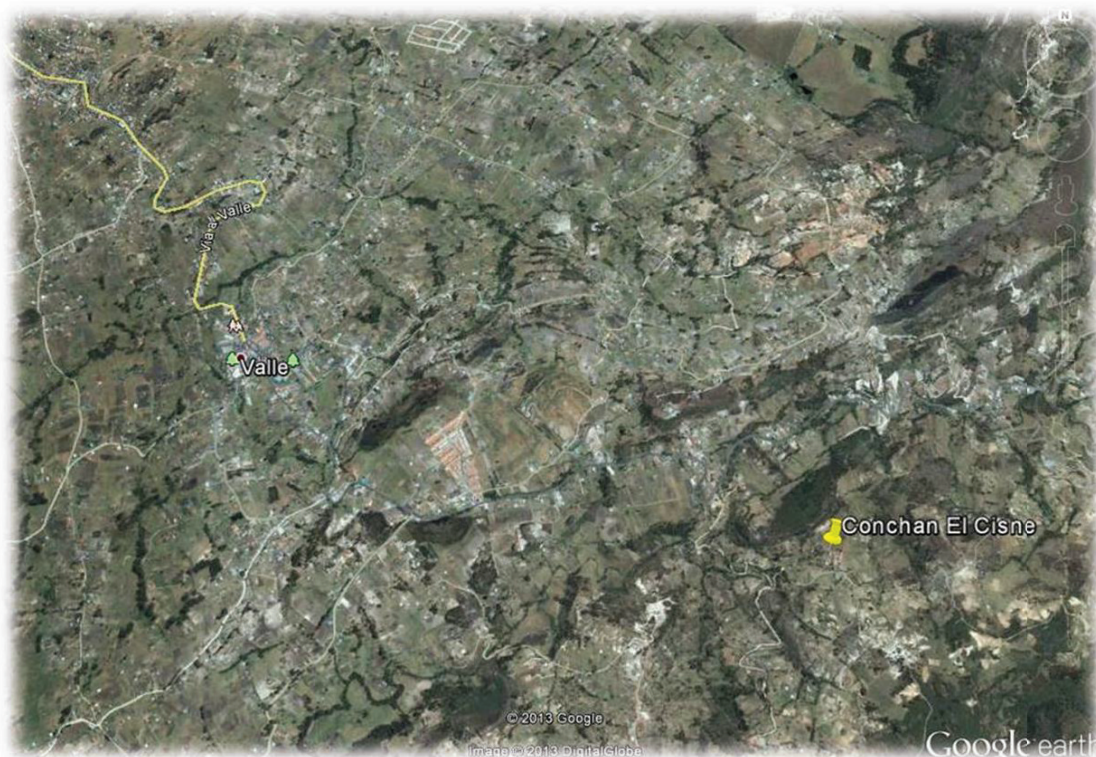
- Efectuar el levantamiento topográfico de la zona en estudio para un diseño correctamente ubicado.
- Estudiar las propiedades físicas y químicas del agua que se pretende tratar bajo normas y especificaciones adecuadas para garantizar su calidad.
- Brindar un análisis adecuado tanto en el aspecto técnico, económico y financiero para el diseño del sistema de agua potable.

1.3. UBICACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

La parroquia El Valle ubicada en la parte suroriental de la ciudad de Cuenca es una de las más importantes del Cantón, en cuanto al sector de Conchan del Cisne se ubica al sur oeste de la parroquia la misma que limita al norte con Cuenca y Paccha; al sur con Tarqui, al este con Turi y al oeste con Santa Ana.

En la figura 1 se muestra la ubicación de la zona en estudio a una altitud de 2737 m.s.n.m. en la parroquia de El Valle cantón Cuenca; cuyas coordenadas geográficas relativas de la comunidad son E: 728528,35; N: 9674216,79

Fig. 1 Ubicación de Conchan del Cisne en la Parroquia de El Valle.



Fuente. Google Earth.

Elaboración. Google Earth.

1.4. INFORMACIÓN BÁSICA SOBRE EL ÁREA DEL PROYECTO

1.4.1. GENERALIDADES

Los servicios básicos de los que dispone la Comunidad de Conchan el Cisne en la Parroquia de El Valle no permiten que su condición de vida sea de calidad, debido a la falta de infraestructura en lo referente a los servicios de agua potable.

Para colaborar con el desarrollo de la comunidad se planteará el diseño del sistema de agua potable en los componentes siguientes: el trazado de la red de distribución y el diseño de la misma.

1.4.2. PARROQUIA DE EL VALLE

La parroquia El Valle ubicada en la parte suroriental de la ciudad de Cuenca es una de las más importantes del Cantón, por cuanto a través de sus actividades se armonizan y dinamizan las actividades principales de la ciudad, como la de la construcción, la vivienda y el comercio al por menor, como centro de abastecimiento de mano de obra para la cabecera cantonal. Con una población de 18692 habitantes; 840 urbano y 17852 rural, con una tasa de crecimiento del 1.89% anual intercensal, de los cuales alrededor del 30 al 40% viven en la comunidad de Cochán el Cisne, y que requieren el servicio básico del agua potable.

1.4.3. VIALIDAD

El sistema de red vial en la parroquia del El Valle es adecuado para múltiples

usos de su población, mas no está por demás mencionar que en el Sector de Conchan de El Cisne la red vial carece de infraestructura adecuada para servir a su comunidad y no se extiende por toda la población, incitando a la gente a desplazarse de un lugar a otro a pie para llegar a la vía principal y de esta manera dedicarse al comercio interno, actividad que llevan realizando por mucho tiempo atrás, y la que ha llevado a progresar poco a poco a esta Comunidad.

1.5. HIDROLOGÍA E HIDROGRAFÍA

1.5.1. RECOPIACIÓN DE ESTUDIOS HIDROLÓGICOS

La red hidrográfica principal cuenta con una longitud total de 71.5 Km de cauces de agua. En la parte sur, las quebradas corren de sur a norte para desembocar en el Río Maluay que abandona la parroquia por el oriente. Hacia el norte, el cauce más importante es la quebrada de El Salado que constituye el cauce de agua más prolongado de la parroquia, desembocando en el Río Tomebamba luego de cruzar el límite norte de ésta. Solamente los ríos y quebradas del extremo sur de la parroquia cuentan con algunas áreas de vegetación nativa que protege sus orillas, mientras que la mayor parte de cauces se encuentran desprotegidos.

1.6. TRABAJOS TOPOGRÁFICOS

El centro poblado en estudio se encuentra en una zona de topografía moderada, y se caracteriza por sus cortes y pendientes que están entre el 10% al 50% en algunos casos, que permiten tener una visión más clara sobre lo que podría ser un sistema de abastecimiento a gravedad.

Su topografía es en general ondulada, predominando declives medios comprendidos entre el 5% y el 30%.

Estas características inciden directamente en la factibilidad de urbanización, condiciones de drenaje natural del escurrimiento superficial originado en las precipitaciones, potencial erosión del suelo, deslizamientos, etc. Los indicados aspectos son considerados en el planteamiento y concepción de los sistemas, así como en la adopción de los correspondientes parámetros de diseño.

El procesamiento de la información topográfica, permitió identificar aquellas áreas de declive superior al 30%, las cuales en principio no resultan aptas para urbanizarse debido a potenciales riesgos geodinámicos.

1.7. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

En cuanto al uso del suelo en el sector, según datos de la encuesta socioeconómica planteada casi la totalidad de los habitantes utilizan el suelo para vivienda, del cual destinan un área pequeña para actividades agrícolas ganaderas (en pequeñas parcelas y potreros). En conclusión podemos manifestar que la utilización del suelo es básicamente en vivienda, agricultura y ganadería, en este orden.

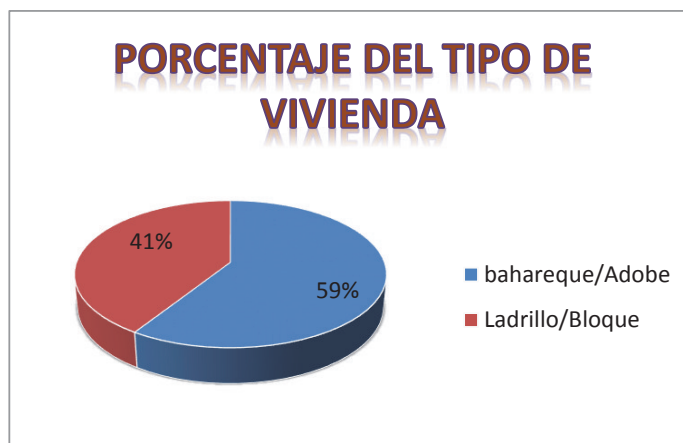
1.8. ASPECTOS SOCIO-ECONÓMICOS

1.8.1. POBLACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

En la población de Conchan la mayoría de las casas son construidas de bloque y

en pequeño porcentaje de adobe, en gran mayoría se encuentran las cubiertas de madera y teja. De acuerdo con las encuestas se ha podido calcular en porcentaje el tipo de viviendas en el sector.

Fig. 2 Porcentaje del tipo de Vivienda.

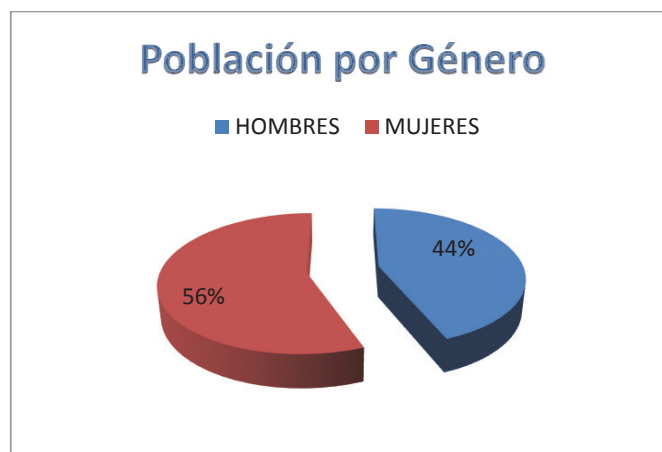


Fuente. Encuestas Socio-Económicas

Elaboración. Autor

Además se ha calculado un porcentaje entre hombres y mujeres que va de 44% y 56% correspondientemente:

Fig. 3 Población por género



Fuente. Encuestas Socio-Económicas

Elaboración. Autor

1.8.2. ANALFABETISMO EN LA ZONA DE ESTUDIO

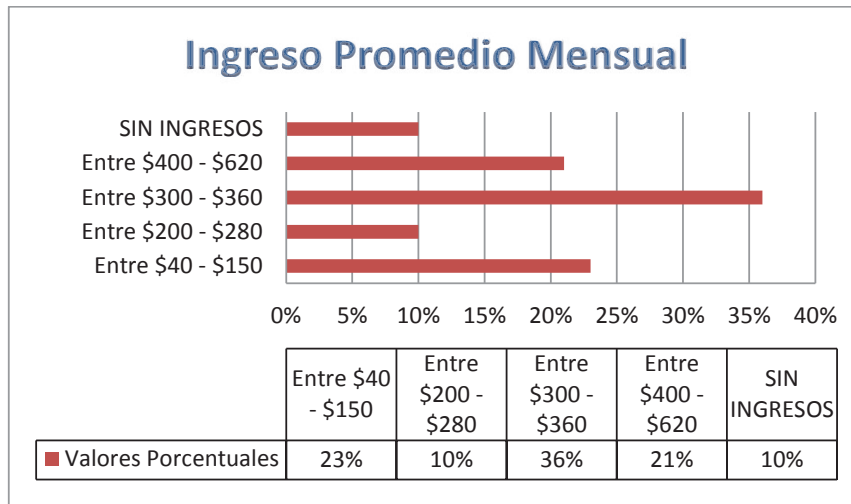
De acuerdo a las encuestas realizadas en el cisne de conchan se ha verificado que un 98% tiene un nivel de primaria, 70% en la secundaria y un último porcentaje de 1% está en el analfabetismo total.

1.8.3. POBREZA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Con los resultados de las encuestas socio-económica se ha determinado que la población tiene un promedio de gasto e ingreso muy diverso, por lo que se ha llegado a calcular su ingreso promedio mensual entre valores porcentuales y entre

rangos diferenciales como se muestra a continuación:

Tabla 1 Ingreso promedio mensual

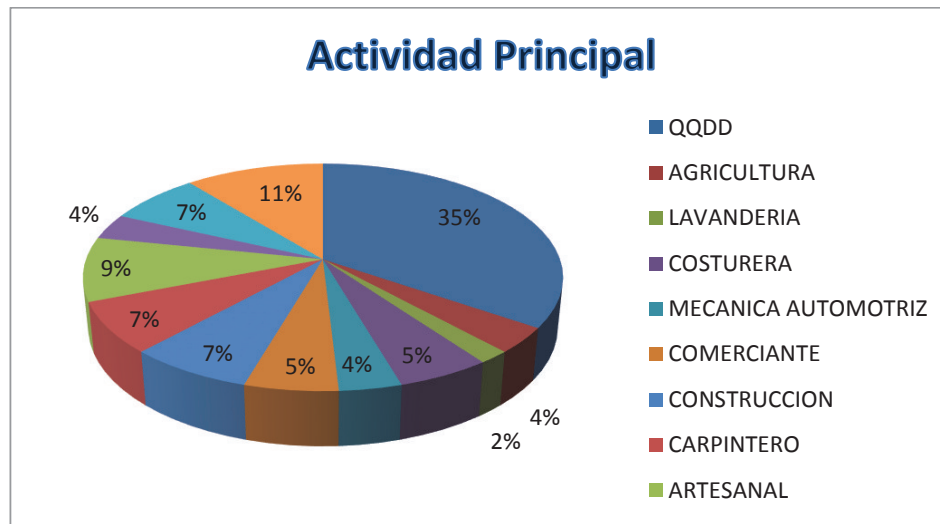


Fuente. Encuestas Socio-Económicas

Elaboración. Autor

Se determinó también como punto importante las actividades principales a las que la población se dedica para cubrir los gastos necesarios entre medicina y otros básicos para el hogar, dichas actividades se muestran a continuación:

Fig. 4 Actividad productiva principal



Fuente. Encuestas Socio-Económicas

Elaboración. Autor

1.8.4. SERVICIOS BÁSICOS EN LA ZONA DE ESTUDIO

Durante las varias visitas que se han hecho hasta el cisne de Conchan se ha podido observar que carecen de un servicio público adecuado para una mejor calidad de vida, es decir, carecen de un centro de salud, escuela, vías de acceso en buen estado, servicio de alcantarillado, alumbrado público, y un buen sistema de abastecimiento de agua potable, por lo que la atención hacia éste sector se ha visto

descuidado, pese a las buenas obras que los moradores han realizado de buena fe en mingas y campañas para mejorar.

Para mayor detalle Ver Anexo A.

1.9. ASPECTOS AMBIENTALES

La comunidad de Conchan del Cisne se encuentra rodeada de variada forma de flora y fauna que se ha conservado muy bien, razón por la cual se pretende con éste estudio, no afectar la forma de vida de la naturaleza que aquí se halla y brindar un buen servicio a su población.

El componente ambiental de los estudios tiene como objeto asegurar que se cumplan los objetivos ambientales que demandan causar el menor deterioro posible de los recursos, no reducir la productividad de los sistemas naturales y no imponer gastos indeseados en otras actividades de desarrollo.

1.10. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LOS SISTEMAS EXISTENTES

En el sector de Conchan del Cisne se encuentra un sistema de agua entubada que empieza desde la captación a una altura de 2882 m.s.n.m. y termina en un tanque de almacenamiento a 2807 m.s.n.m. para con las mismas mangueras se realice la distribución hacia cada una de las casas del sector.

Las condiciones de salubridad de este sistema improvisado por la gente de la comunidad, debido a la necesidad de éste servicio básico, no son las adecuadas para su consumo lo que hace posible el contagio de enfermedades hacia la gente que la consume.

1.11. CONCEPTUALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO

De acuerdo con la topografía que se encuentra en la zona de estudio se puede analizar cuidadosamente que presenta una pendiente considerable para adoptar un sistema a gravedad con las distintas prevenciones y consideraciones del mismo al comienzo del diseño.

Con éste sistema se pretende también no afectar de ninguna manera al medio ambiente que rodea la zona de estudio ya que es muy diversa y es parte vital para la Parroquia y la Provincia.

El sistema a gravedad captara el agua desde la parte más alta del sitio que está a 2882 m.s.n.m. y se dirigirá hacia una planta de tratamiento de aguas para mejorar su calidad y posteriormente ser preparada para su distribución hacia cada una de las viviendas aledañas que se beneficiaran de ella.

1.12. CRITERIOS USADOS PARA LA CONCEPTUALIZACIÓN

- Topografía de la zona
- Mejor adaptación del sistema
- Bajo riego ambiental
- Mejor distribución del agua

1.13. SISTEMAS PROPUESTOS

- Sistema de bombeo
- Sistema a gravedad

CAPITULO II: PARÁMETROS Y CRITERIOS PARA EL DISEÑO

2.1. COBERTURA DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE

Constituye la fase más importante en todo el proyecto de ingeniería que determina las dimensiones reales de las obras a diseñarse, para el efecto se debe establecer con exactitud la población actual, la población futura y el período de diseño de la obra.

Un sistema de abastecimiento de agua está constituido por una serie de estructuras presentando características diferentes y que se diseñarán de acuerdo a la función que cumplen dentro del sistema.

Para la elaboración del presente proyecto se utilizará el documento preparado por la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental (SSA), cuyo título es "NORMA DE DISEÑO PARA SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE, DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y RESIDUOS LÍQUIDOS EN EL ÁREA RURAL" para poblaciones con menos de 1 000 habitantes del año de 1997.

En la elaboración de un sistema de agua potable, tenemos tres elementos básicos que son:

- Período de diseño
- Población de diseño
- Caudal de diseño

Período de Diseño

El período de diseño de cualquier obra en ingeniería constituye el intervalo de tiempo comprendido entre la puesta en servicio y el momento en que por agotamiento de materiales o por falta de capacidad para prestar eficientemente el servicio, se agota la vida útil no cumpliéndose las condiciones ideales de funcionamiento.

El período de diseño difiere de la vida útil de los diferentes elementos que intervienen en un sistema, debiendo comprender para ello la planificación, financiamiento y construcción seguido de un período de servicio efectivo.

De acuerdo con la vida útil de las diferentes unidades que compone un sistema; se sugiere los siguientes períodos de diseño:

Tabla 2 Períodos de diseño de las diferentes unidades de un sistema

COMPONENTES	VIDA ÚTIL
Obras de Captación	25 – 50 años
Conducción	20 – 30 años
Planta de Tratamiento	20 – 30 años
Tanques de Almacenamiento	30 – 40 años

Tubería principal de la Red	20 – 25 años
Tubería secundaria de la Red	15 – 20 años

Fuente. Normas de diseño SSA.

Elaboración. Autor.

Tomando en cuenta el crecimiento poblacional, condiciones económicas del sector la SSA, recomienda que las obras civiles de los sistemas de agua potable y disposición de residuos líquidos, se diseñen para un período de 20 años.

Población de Diseño

Para efectuar la elaboración de un proyecto de abastecimiento de agua potable es necesario determinar la población futura de la localidad, en base de información censal de la misma, en este caso no se ha podido tener acceso a dichos datos del censo, por lo tanto tomaremos los datos de las encuestas realizadas a los pobladores de El Cisne de Conchán y el índice de crecimiento poblacional.

Del análisis de las encuestas y datos demográficos, se obtiene información sobre el crecimiento poblacional, evitando posibles errores que se puedan cometer al realizar la selección de un determinado método de cálculo para establecer la población futura. Entre los principales factores que intervienen podemos indicar los siguientes: ubicación geográfica, clima, nivel socio – económico de la población.

Los resultados obtenidos se encuentran en el formulario de la encuesta socio - económica realizada a la población de El Cisne de Conchán y que a continuación en la tabla 3 se presenta en resumen los datos obtenidos:

Tabla 3 Población actual El Cisne de Conchán

RESULTADO DE LA ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA	
DESCRIPCIÓN	TOTAL
Número de habitantes	150
Número de personas promedio por familia	4
Número de personas de sexo masculino	27
Número de personas de sexo femenino	34
Número de niños de 6 a 15 años	80
Número de analfabetos	2

Fuente. Encuestas Socio-Económicas.

Elaboración. Autor.

Como se indicó dentro del diseño de los proyectos en ingeniería y en especial en un sistema de agua potable, uno de los parámetros de diseño más importantes es la

determinación de la población a la que se abastecerá el sistema al finalizar su vida útil o período de diseño. Se recomienda estimar un valor de 1 % de crecimiento anual para la Sierra para la proyección geométrica indicados en la tabla 4.

Tabla 4 Tasas de crecimiento poblacional

REGIÓN GEOGRÁFICA	r (%)
Sierra	1.0
Costa, Oriente y Galápagos	1.5

Fuente. Código Ecuatoriano para el diseño de la construcción de obras sanitarias.

Elaboración. Autor.

Cálculo de la población futura

Existen varios métodos para el cálculo de la población futura, de los cuales enunciaremos aquellos que en la práctica han dado buenos resultados. Estos métodos son de tipo analítico, algunos de ellos se basan en el método de los mínimos cuadrados; pero todos estos métodos se aplican a poblaciones ya establecidas y algunos años de existencia, entre estos se tiene:

- **Método Aritmético**

Consiste en considerar que el crecimiento de una población es constante, es decir, asimilable a una línea recta que corresponde a la siguiente ecuación:

$$Pf = Pa \times (1 + r \times n)$$

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

n = Período de diseño

r = Índice de crecimiento

Cálculo

$$Pf = Pa \times (1 + r \times n)$$

Datos:

Pa = 150 hab.

n = 20 años.

r = 1 %

$$Pf = 150 \times \left(1 + \left(\frac{1}{100}\right) \times 20\right)$$

$$Pf = 180 \text{ Hab.}$$

- **Método Geométrico**

Este método supone que el aumento de la población se produce en forma

análoga al aumento de una cantidad colocada al interés compuesto, el gráfico producido está representado por una curva semilogarítmica. Su ecuación está dada de la siguiente manera:

$$Pf = Pa \times (1 + r)^n$$

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

n = Número de períodos de diseño

r = Índice anual de crecimiento

Cálculo

Después de hacer un análisis de los métodos enunciados para el cálculo de la población futura, para el presente proyecto se utilizará el método geométrico que ha sido probado con éxito en varias localidades del Ecuador.

Se recomienda estimar un valor de 1 % de crecimiento anual para la Sierra.

- **Población futura de Conchán del Cisne**

$$Pf = Pa \times (1 + r)^n$$

Datos:

Pa = 150 hab.

n = 20 años.

r = 1 %

$$Pf = 150 \times \left(1 + \frac{1}{100}\right)^{20}$$

$$Pf = 183 \text{ hab.}$$

Población de diseño adoptada: 183 habitantes.

2.1.1. CAUDALES DE DISEÑO

Un sistema es eficiente cuando en su capacidad está prevista la máxima demanda de una población. Para diseñar las diferentes partes de un sistema, se necesita conocer las variaciones mensuales, diarias y horarias del consumo. Interesan las demandas medias, las máximas diarias y las máximas horarias

2.1.1.1. Dotación media futura

Para la determinación de la dotación media futura (DMF) se aplicó lo establecido por las normas SSA.

2.1.1.2. Dotación media actual

Los valores de esta dotación (DMA) dependen del clima y del estándar de vida de los habitantes y es la necesaria para cubrir únicamente el consumo doméstico.

De acuerdo del nivel de servicio y al clima de la comunidad se escogió lo establecido en los cuadros de las normativas una dotación media actual de 75 l/hab/día.

2.1.1.3. Elección del nivel de servicio

Tomando en cuenta consideraciones de tipo económicas del sector y de carácter operacional del sistema, se decidió que el nivel más viable para el presente proyecto, es el sistema IIb.

Se definen los niveles de servicio que se deben cumplir para abastecimientos de agua, y se detalla en la tabla 5:

Tabla 5 Niveles de servicio para sistema de abastecimiento de agua

NIVEL	SISTEMA	DESCRIPCIÓN
0	AP DE	Sistemas individuales. Diseñar de acuerdo a las disposiciones técnicas, usos previstos del agua, preferencias y capacidad económica del usuario.
Ia	AP DE	Grifos públicos. Letrinas sin arrastre de agua.
Ib	AP DE	Grifos públicos más unidades de agua para lavado de ropa y baño. Letrinas sin arrastre de agua.
IIa	AP DE	Conexiones domiciliarias, con un grifo por casa. Letrinas con o sin arrastre de agua.
IIb	AP DRL	Conexiones domiciliarias, con más de un grifo por casa. Sistema de alcantarillado sanitario.

Fuente. Normas de diseño SSA.

Elaboración. Autor.

Simbología utilizada:

AP : Agua potable.

DE : Disposición de excretas.

DRL : Disposición de residuos líquidos.

2.1.1.4. Determinación de la dotación media actual

Se obtienen las dotaciones básicas para el consumo doméstico de una determinada población, de acuerdo al nivel de servicio que corresponda.

En la tabla 6 se muestra las dotaciones según el tipo de clima.

Tabla 6 Dotación media futura 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
Ila	60	85
Ilb	75	100

Fuente. Normas de diseño SSA.

Elaboración. Autor.

La comunidad de El Cisne de Conchán corresponde al sector rural, de acuerdo al nivel de servicio Ilb elegido anteriormente. Presenta condiciones favorables que elevarán su nivel socio – cultural; consecuentemente cambiarán las costumbres de aseo personal y sanitario en los habitantes ya que se servirán de un sistema de agua potable seguro y eficiente.

En el presente proyecto se trabaja con una dotación media actual de:

DMA = 75 l/hab/día

DOTACIÓN MEDIA FUTURA

Según la norma de la SSA establece que se debe considerar una mayoración por fugas y desperdicios que se obtendría por un valor entre el 15 – 20% de la dotación media actual DMA.

$$\text{DMF} = \text{DMA} \times 15\%$$

$$\text{DMF} = 75 \text{ l/hab/día} * 0.15$$

$$\text{DMF} = 86,25 \text{ l/hab/día}$$

DMF adoptada= 87 l/hab/día

2.1.2. COEFICIENTE DE RETORNO

No se considerará un coeficiente de retorno para el sistema de agua potable.

2.1.3. CONSUMO O DOTACIÓN DE AGUA POTABLE

Antes de formular un proyecto de suministro de agua, es necesario determinar la cantidad requerida, lo que exige obtener información sobre el número de habitantes que serán servidos y su consumo de agua per cápita, junto con un análisis de los factores que pueden afectar al consumo directamente; entre los principales podemos nombrar: tamaño de la población, desarrollo, educación, cultura, clima, disposición de excretas, hábito de los pobladores para consumir agua, la finalidad de uso, etc.

La demanda es la cantidad de agua potable consumida diariamente para satisfacer las necesidades de los pobladores, incluye los consumos: doméstico, comercial, industrial, público, consumo por desperdicios y fugas; para fines de diseño se los expresa en l/hab/día.

El consumo de agua de una población se obtiene dividiendo el volumen total de

agua que se utiliza en un año para el número de habitantes de la misma y para el número de días del año. Constituido por el consumo familiar de agua destinada para beber, lavado de ropa, baño y aseo personal, cocina, limpieza, riego de jardín, adecuado funcionamiento de las instalaciones sanitarias.

2.1.4. CAUDAL MEDIO DIARIO

$$Qmd = \frac{f \times Pd \times DMF}{86400}$$

Donde:

- Qmd = Caudal medio diario, l/s.
- f = Factor de corrección por pérdidas y fugas.
- Pd = Población de diseño, hab.
- DMF = Dotación media futura, l/hab/día.

En la tabla 7, de acuerdo a las normas, se establece el factor de corrección por pérdidas y fugas según el nivel de servicio que se dará a la comunidad en estudio.

Tabla 7 Factor de corrección por fugas

NIVEL DE SERVICIO	f %
Ib y Ia	10
IIb y IIa	20

Fuente. Normas de diseño SSA.

Elaboración. Autor.

El factor de fugas elegido es 20%; por tanto el caudal medio diario (Qmd) es:

$$Qmd = \frac{f \times Pd \times DMF}{86400}$$

$$Qmd = \frac{1.20 \times 183 \times 87}{86400}$$

$$Qmd = 0.221 \text{ l/s}$$

Valor asumido:

$$Qmd = 0.22 \text{ l/s}$$

2.1.5. CAUDAL MÁXIMO DIARIO

$$QMD = KMD \times Qmd$$

Donde:

QMD = Caudal máximo diario, l/s.

KMD = Factor de mayoración máximo diario.

QMD = Caudal medio diario, l/s.

Según las normas; el factor de mayoración máximo diario (KMD) tiene un valor de 1.25, para todos los niveles de servicio. Por tanto el caudal máximo diario será:

$$QMD = KMD \times Qmd$$

$$QMD = 1.25 \times 0.22$$

$$QMD = 0.275 \text{ l/s}$$

Valor asumido:

$$QMD = 0.28 \text{ l/s}$$

2.1.6. CAUDAL MÁXIMO HORARIO

$$QMH = KMH \times Qmd$$

Donde:

QMH = Caudal máximo horario, l/s.

KMH = Factor de mayoración máximo horario.

Qmd = Caudal medio diario, l/s.

Las normas establecen como caudal máximo horario aquel que varía entre el 200% al 300% del caudal medio diario (Qmd), coeficiente de variación horario determinado en función de la posibilidad de que un grupo entero de usuarios consuma agua simultáneamente en un momento dado. Según estas normas recomiendan un coeficiente de variación horaria de 3.0 con el cual se puede cubrir los consumos simultáneos máximos y garantizar el abastecimiento de agua para atender el consumo motivado por el crecimiento de las comunidades y el aumento de consumo futuro.

Por tanto el valor del caudal máximo horario será:

$$QMH = KMH \times Qmd$$

$$QMH = 3 \times 0.22$$

$$QMH = 0.66 \text{ l/s}$$

$$QMH = 0.70 \text{ l/s}$$

2.1.7. CAUDAL DE LA FUENTE

La cantidad de agua que debe disponer la fuente, tiene que ser la necesaria para satisfacer la demanda presente y futura en el día de máximo consumo para la comunidad que será abastecida.

Según las normas, la fuente de abastecimiento deberá asegurar un caudal mínimo de 2 veces el caudal máximo diario futuro calculado.

$$Qf \text{ abast} = 2 \times QMD$$

Donde:

Q f.abst = Caudal de la fuente de abastecimiento, l/s.

QMD = Caudal máximo diario, l/s.

$$Qf_{abast} = 2 \times 0.28$$

$$Qf_{abast} = 0.56 \text{ l/s}$$

De acuerdo con los aforos realizados en campo se puede estimar un caudal de la fuente igual a:

Tabla 8 Aforos de la fuente

PROMEDIOS POR DÍA	CAUDAL PROMEDIO	UNIDAD
Sábado 22 de Marzo 2014	0.67	Lt/seg
Domingo 23 de Marzo 2014	0.68	Lt/seg
Lunes 24 de Marzo 2014	0.44	Lt/seg
Martes 25 de Marzo 2014	0.56	Lt/seg
Miércoles 26 de Marzo 2014	0.62	Lt/seg
Jueves 27 de Marzo 2014	0.73	Lt/seg
Viernes 28 de Marzo 2014	0.44	Lt/seg
CAUDAL PROMEDIO DE LA FUENTE	0.59	Lt/seg

Fuente. Aforos realizados en campo.

Elaboración. Autor.

$$Qf_{abast} = 0.59 \text{ l/s}$$

Caudal adoptado:

$$Qf_{abast} = 0.60 \text{ l/s}$$

De acuerdo con el valor requerido por fórmula para el caudal de la fuente en comparación con los aforos realizados en campo se determina que la misma si cumplirá con el abastecimiento requerido para la población en el área de estudio, por lo que, se adopta el valor de 0.60 lt/seg.

2.1.8. CAUDAL DE LA CAPTACIÓN

En el sitio donde se recoge el agua en estado natural, las normas de diseño recomiendan que la estructura de captación deberá tener una capacidad tal que permita derivar al sistema de agua potable un caudal mínimo equivalente a 1.20 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño.

$$Q_{capt} = 1.20 \times QMD$$

Donde:

Q capt = Caudal de la captación, l/s.

QMD = Caudal máximo diario, l/s.

$$Q_{capt} = 1.20 \times 0.28$$

$$Q_{capt} = 0.336 \text{ l/s}$$

Caudal adoptado mínimo necesario:

$$Q_{capt} = 0.33 \text{ l/s}$$

2.1.9. CAUDAL DE LA CONDUCCIÓN

La línea de conducción se diseñará para conducir el caudal requerido en el día de máxima demanda del período de diseño establecido. Las normas recomiendan que el caudal de diseño de la conducción será 1.10 veces el caudal máximo diario calculado al final del período de diseño.

$$Q_{cond} = 1.10 \times QMD$$

Donde:

Q cond. = Caudal de la conducción, l/s.

QMD = Caudal máximo diario, l/s.

$$Q_{cond} = 1.10 \times 0.28$$

$$Q_{cond} = 0.308 \text{ l/s}$$

Caudal adoptado mínimo necesario:

$$Q_{cond} = 0.31 \text{ l/s}$$

De acuerdo a ésta norma se puede apreciar que el caudal necesario para el funcionamiento es de 0.31 l/s, siendo así, en los aforos y conducción se obtiene 0.60 l/s por lo que se garantiza un caudal óptimo de funcionamiento.

Caudal adoptado para cálculo:

$$Q_{cond} = 0.60 \text{ l/s}$$

2.1.10. RED DE DISTRIBUCIÓN

Para diseño de sistemas de agua potable, se establece que cualquiera que sea el nivel de servicio, la capacidad de la red de distribución se calculará para el consumo máximo horario (QMH). En poblaciones pequeñas no se considera incremento para combatir incendios.

$$Q_{distr} = QMH$$

Donde:

Q Distr = Caudal de la distribución, l/s.

QMH = Caudal máximo horario, l/s.

$$Q_{distr} = 0.70 \text{ l/s}$$

En la tabla 9 se presenta el resumen de los caudales de diseño calculados para este proyecto.

Tabla 9 Caudales de diseño del proyecto

SECTOR	Q Fuente l/s	Q Captación l/s	Q Conducción l/s	Q Red de distribución l/s
Conchán El Cisne	0.60	0.33	0.60	0.70

Fuente. Autor.

Elaboración. Autor.

2.1.11. VÁLVULAS DE AIRE, PURGA, ROMPE PRESIONES, SOSTENEDORAS

Todas las válvulas de aire, purga, rompe presiones o sostenedoras se ubicarán de acuerdo a las necesidades topográficas e hidráulicas del sistema mediante el análisis establecido para un desarrollo eficiente.

2.1.12. SISTEMA DE ALCANTARILLADO

De acuerdo a las dotaciones calculadas anteriormente se estima que se tomarán los datos para el cálculo del sistema de alcantarillado y así determinar diámetros, velocidades de diseño, dirección de flujo, y demás especificaciones que sean necesarias.

De la misma manera para el estudio de alcantarillado se verificara el estado del terreno natural mediante el levantamiento topográfico y así analizar la debida pendiente de la tubería y el tipo de suelo en el cual se diseñará.

Se dispondrá de pozos de revisión, pozos till de ser necesario para cada una de las viviendas que en éste proyecto se presentan y se deberá manejar adecuadamente las aguas servidas hacia la matriz más cercana de alcantarillado dispuesto por ETAPA EP.

2.2. CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN

2.2.1. ZONAS DE SERVICIO

El sistema de agua potable brindará un adecuado servicio a la población de Conchan el Cisne, que comprende zonas con pendientes entre el 30 y 40% siendo éstas las más pronunciadas.

Se estudia la zona de captación ubicada a 2882 m.s.n.m. para identificar el tipo de suelo existente, el impacto ambiental y la calidad de agua que será administrada.

2.2.2. CRITERIOS DE VELOCIDAD EN LOS CONDUCTOS

La velocidad de diseño será proyectada bajo las condiciones de:

- Altura de la captación
- Altura de las viviendas
- Pendiente del terreno

Las velocidades estándar para tuberías de agua potable se muestran en la tabla 10 a continuación:

Tabla 10 Velocidades en tuberías de agua potable

Tipo de tubería	Velocidad media (m/s)	
	Mínima	Máxima
Redes de distribución de agua potable e industrial		
Tuberías principales	1.0	2.0
Tuberías laterales	0.5	0.7
Tuberías muy largas	1.5	3.0

Fuente. Hidráulica General – Gilberto Sotelo Ávila.

Elaboración. Autor.

2.2.3. DIÁMETROS Y SECCIONES DE LAS REDES

- El diámetro nominal mínimo de las tuberías debe ser de 100 mm. No obstante, en pasajes puede aceptarse diámetros nominales de 35 mm, siempre que se disponga de conexiones a tuberías de mayor diámetro a menos de 50 m de cualquier punto de la tubería. (Comisión Nacional del Agua, 2007)
- Las tuberías de diámetro nominal de 35 mm deben comprobarse para el gasto instalado de tres llaves como mínimo por unidad habitacional, oficina, local comercial u otra similar, según el gasto instalado correspondiente, indicado en el Reglamento de Instalaciones Domiciliarias. (Comisión Nacional del Agua, 2007)
- Las tuberías para conectar grifos desde el punto de alimentación deben tener un diámetro nominal mínimo de 100 mm. (Comisión Nacional del Agua, 2007)

2.3. TANQUE DE RESERVA

El tanque de reserva existente posee dimensiones de 1.5 m de ancho por 1.5 m de largo, alcanzando una profundidad de 2m lo que permite establecer un volumen de almacenamiento existente de 4.5 m³ de agua que recoge directamente de la captación.

2.4. ESTACIÓN DE BOMBEO

No existe en la localidad un sistema de bombeo apto para las condiciones actuales.

2.4.1. REDES DE CONDUCCIÓN

Existe una red que fue realizada por la gente de la localidad, la misma que consiste en un politubo de 1" de diámetro que contiene ramificaciones para las viviendas que necesitan del servicio.

El politubo se encuentra en condiciones no aptas para la conducción del agua que se recoge directamente de la captación, las uniones se las ha realizado con bridas y pernos los cuales por efecto de la lluvia y condiciones climáticas en general

se han colapsado en ciertas partes, lo que implica fugas en grandes cantidades y no llega el agua con suficiente presión y velocidad necesarias.

2.5. PROYECCIÓN DE LA POBLACIÓN

La población se ha extendido a lo largo de los años por distintas partes en las cuales se han adaptado a las condiciones climáticas naturales, a la vida en el campo, adquiriendo por su cuenta una forma de vida que no es muy común como para las personas de la ciudad.

De acuerdo al índice de crecimiento poblacional que es de 183 personas se establece que el sistema de agua potable es necesario para una calidad de vida mejor para ellos y sus futuras generaciones.

CAPITULO III: DISEÑOS DEFINITIVOS DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE

3.1. DISEÑO HIDRÁULICO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN Y CONDUCCIÓN

3.1.1. UBICACIÓN DE LAS VÁLVULAS ROMPE PRESIONES, SOSTENEDORAS

Las válvulas rompe presiones se colocarán entre los 60 a 80 metros de desnivel del terreno.

Debido a la topografía de la zona en estudio se colocaran las válvulas rompe presiones necesarias en los lugares señalados en los planos respectivamente.

3.1.2. DETERMINACIÓN DE LAS ZONAS DE SERVICIO

Las zonas de servicio se han determinado de acuerdo a las encuestas realizadas en campo y los puntos tomados con un GPS con coordenadas y alturas reales que posteriormente se han dibujado en un plano proporcionado por la empresa ETAPA EP, debidamente georeferenciado, para adaptar una zona de servicio adecuada al sistema propuesto.

3.1.3. CONSIDERACIONES PARTICULARES EN EL DISEÑO DE LAS REDES

Una de las consideraciones más importantes tomadas en cuenta es el trazado de las redes y la ubicación del tanque de reserva en un terreno propio bajo un acta de compromiso entre la junta de agua y el propietario del terreno para evitar cualquier tipo de problemas por préstamo o alquiler de tierras ajenas a la comunidad en las fases de diseño y construcción.

Se tomó en cuenta también la ubicación de los tanques rompe presiones a orillas de la vía existente para no incomodar las viviendas a las que se brindará el servicio.

En cuanto al terreno donde se encuentra la captación, se tiene documentos que indican la adjudicación del mismo a la comunidad y no se presentaron problemas por tomas de agua ilegales.

3.3.4. TIPO DE FLUJO CONSIDERADO PARA EL CÁLCULO HIDRÁULICO

De acuerdo a la topografía del área en estudio se ha tomado en cuenta la pronunciada pendiente del terreno para un flujo con caída constante y de esta manera establecer un sistema definitivo a gravedad sin necesidad de un sistema de bombeo.

3.3.5. PÉRDIDAS

Las pérdidas se producen en las distintas secciones de las tuberías de acuerdo a las longitudes y en los accesorios como válvulas, tee, uniones etc.

Para el cálculo de las pérdidas se ha utilizado la fórmula basada en Darcy – Weisbach en función del Caudal. (Krochin, 1978)

3.3.6. PROGRAMA UTILIZADO PARA EL CÁLCULO

Para el cálculo del sistema de agua potable se ha utilizado una hoja de Cálculo en el programa Microsoft Excel, misma que cuenta con fórmulas para el cálculo de presiones, velocidades, pérdidas y caudales.

El cálculo está dividido por hojas donde se encuentran los sistemas por separado, es decir, Conducción y Distribución por tramos y de igual manera se presenta las fórmulas utilizadas. Ver Anexo B.

3.2. DISEÑO DEL TANQUE DE RESERVA

3.2.1. CÁLCULO HIDRÁULICO

Se procede a diseñar el tanque de reserva bajo las siguientes condiciones Hidráulicas:

3.2.1.1. Volumen de almacenamiento

En todo sistema de distribución de agua potable se construye depósitos para almacenar agua con el objeto de:

- Compensar fluctuaciones de consumo.
- Combatir incendios.
- Suplir agua en caso de interrupción del abastecimiento.
- Obtener un diseño más económico del sistema.
- Mantener las presiones de servicio en la red de distribución.

Para diseño de sistemas de agua potable en el área rural, se describe que la capacidad del almacenamiento será el 50 % del volumen medio diario futuro y en ningún caso el volumen de almacenamiento será inferior a 10 m³. (Código Ecuatoriano de la Construcción, 1997)

$$Valm = 0.5 \times \frac{QMD \times 86400}{1000}$$

$$Valm = 0.5 \times \frac{0.28 \times 86400}{1000}$$

$$Valm = 12.09 \text{ m}^3$$

$$Valm = 15 \text{ m}^3 \text{ Adoptado por Seguridad}$$

3.2.1.2. Caudal en el Tanque de Reserva

Se recomiendan que la capacidad del tanque de reserva, tratamiento o potabilización será 1.10 veces el caudal máximo diario correspondiente al final del período de diseño. (Código Ecuatoriano de la Construcción, 1997)

$$Qp.trat. = 1.10 \times QMD$$

Donde:

Q trat = Caudal de la planta de tratamiento, l/s.

QMD = Caudal máximo diario, l/s.

$$Qp. trat. = 1.10 \times 0.28$$

$$Qp. trat. = 0.308 \text{ l/s}$$

Caudal adoptado:

$$Qp. trat. = 0.31 \text{ l/s}$$

Lo que significa que la planta de tratamiento deberá diseñarse para el caudal de conducción y que su capacidad de proceso de desinfección será para toda el agua que llega a esta unidad del sistema.

3.2.2. CÁLCULO ESTRUCTURAL

Se construirá un tanque de Hormigón Armado provisto de válvulas para manejo y mantenimiento además de tuberías de entrada y salida, desagüe y desborde.

Para otorgar seguridad al tanque de reserva se ha previsto la construcción de un cerramiento con malla, mismo que estará acorde con las especificaciones constructivas normadas para este tipo de unidades.

El siguiente análisis toma como guía la construcción de tanques de ferrocemento, en el proyecto de fortalecimiento y ampliación de los servicios básicos de salud en el Ecuador.

Para la construcción de este Tanque de Reserva se prevé los siguientes materiales:

Tubos de drenaje, ripio o grava arena, cemento, piedra, madera de encofrado y hierro en varillas.

De acuerdo a las formaciones geológicas presentes en el área en estudio como son la Formación Yunguilla (K7) y la Formación Tarqui (PT) en las que prevalecen materiales de tipo Lutitas y argilitas silificadas y bien estratificadas y de la misma manera existen secuencias de depósitos piroclásticos de composición riolítica a andesítica, se establecerá antes de la fundición del Tanque de Reserva una capa de 25 cm de material de mejoramiento con las siguientes características:

- No podrá tener un límite líquido superior a 35% y un índice de plasticidad superior a 20%.
- La densidad seca a comprobar en campo debe corresponder como mínimo al 95% de lo obtenido mediante el ensayo Proctor Modificado.
- Se debe usar material de mejoramiento o mezclas de material de mejoramiento que cumplan lo indicado.

Y posteriormente una ligera capa de nivelación 5 cm de Hormigón de 140 kg/cm².

De esta manera se asegura la estabilidad del tanque sobre el suelo frente a posibles deslizamientos.

La estructura metálica del Tanque será de varillas de diámetro 12 mm separadas

entre sí cada 20 cm en la losa, con un recubrimiento de 5 cm.

Se acoplara una malla de acero del tipo R – 335 que consta de varillas de 8 mm de diámetro con una separación entre ellas de 15 cm, en las paredes y losa de cubierta del tanque.

El Hormigón a usar será de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$.

El dimensionamiento del Tanque de Reserva Tipo es:

Tabla 11 Resultados del dimensionamiento para el Tanque de Reserva

Resumen del Tanque de Reserva			
Caudal de Tratamiento (Qp. Trat.)		0.31	l/s
Volumen del Tanque (V)		16	m ³
Altura del Tanque (h)		2	m
Ancho del Tanque (b)		2.5	m
Largo del Tanque (L)		3.2	m
Espesor de las paredes (e.)		10	cm

Fuente. Autor.

Elaboración. Autor.

3.3. DISEÑO DE LA ESTACIÓN DE BOMBEO

No se vio necesaria la estación de bombeo para el sistema de agua potable ya que por condiciones de topografía natural se tomó un criterio de flujo a gravedad y cuyos cálculos hidráulicos ofrecen un buen servicio a la comunidad.

3.4. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

El pronóstico y el análisis de impactos permiten identificar en forma anticipada los efectos futuros de una acción llevada a cabo en el presente. Se indica si los posibles impactos positivos y negativos que se producirán en las diferentes etapas de ejecución del proyecto, los mismo que se identifican por separado.

3.4.1. IMPACTOS POSITIVOS

Los impactos positivos son efectos benéficos para el ecosistema; entre los principales se tiene:

- Condiciones Sanitarias saludables
- Óptimo funcionamiento hidráulico del sistema de agua potable.
- Fertilización y acondicionamiento de suelos.
- Mejoramiento de la producción agrícola y ganadera.
- Reducción de los malos olores, focos de infección, índices de mortalidad y migratorio.
- Generación de empleo
- Desarrollo municipal y tecnificación del Departamento de Saneamiento Ambiental.
- Desarrollo de una cultura ecológica que permite la integración y participación de la comunidad en asuntos ambientales.

3.4.2. IMPACTOS NEGATIVOS

Los impactos negativos son efectos perjudiciales para el ecosistema; entre los principales se tiene:

- Pérdida de cobertura vegetal
- Impacto paisajístico
- Alteración de la flora y la fauna
- Generación de polvo en la remoción de material para instalar las diferentes unidades del sistema y material de relleno
- Posibilidad de que las diferentes unidades del sistema no trabajen a cabalidad y tiendan a deteriorarse por falta de control y supervisión del sistema.

3.4.3. MATRIZ DE LEOPOLD

La metodología empleada para la identificación y valoración de impactos ambientales en el presente proyecto es la Matriz Causa – Efecto.

Las matrices causa- efecto son, sobre todo, métodos de identificación y evaluación que pueden ser ajustados a las distintas fases del proyecto, arrojando resultados cuali-cuantitativos, realizando un análisis de las relaciones de causalidad entre una acción dada y sus posibles efectos en el medio.

La base del sistema es una matriz en que las entradas según columnas contienen las acciones del hombre que pueden alterar el ambiente y las entradas según filas son características del medio (o factores ambientales) que pueden ser alteradas. Con las entradas de filas y columnas se puede definir las relaciones existentes.

En cada elemento de la matriz (celdilla) se incluyen dos números separados por una diagonal. Uno indica "magnitud" de la alteración del factor ambiental correspondiente y, por lo tanto, el grado de impacto, y el otro la "importancia" del mismo.

La magnitud, como medida del grado de alteración ambiental, debería darse en términos del indicador correspondiente; sin embargo, Leopold y su grupo proponen para establecer una escala común entre 1 y 10 para todos los impactos. El uno representa la magnitud menor del impacto y 10 representa la máxima, para todos ellos. Se añade además un signo positivo o negativo que indica si el impacto es beneficioso o adverso, respectivamente.

La importancia también se considera en una escala entre 1 y 10, indicando el 1 la importancia menor y el 10 la mayor.

Se determinaran promedios de impactos Positivos y Negativos entre cada fila y columna de la matriz para determinar cuantas acciones del proyecto afectan el medio ambiente.

Al ser calificadas todas las celdas se debe hacer una suma algebraica de cada columna y fila para así poder registrar el resultado en el casillero de agregación de impactos, indicando así, cuan beneficioso o inconveniente es la acción propuesta y, cuan beneficiado o perjudicado es el factor ambiental. (Gómez Orea & Gómez Villarino, 2013)

Para evaluar la Magnitud e Importancia de cada acción, en las filas y columnas,

se utiliza las tablas de calificación para su uso con la Matriz de Leopold para impactos positivos y negativos mostradas a continuación:

Tabla 12 Evaluación de impacto e importancia

Impactos Positivos						Impactos Negativos							
MAGNITUD				IMPORTANCIA			MAGNITUD				IMPORTANCIA		
Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación	Intensidad	Afectación	Calificación		Duración	Influencia	Calificación
Baja	Baja	+1		Temporal	Puntual	+1	Baja	Baja	-1		Temporal	Puntual	+1
Baja	Media	+2		Media	Puntual	+2	Baja	Media	-2		Media	Puntual	+2
Baja	Alta	+3		Permanente	Puntual	+3	Baja	Alta	-3		Permanente	Puntual	+3
Media	Baja	+4		Temporal	Local	+4	Media	Baja	-4		Temporal	Local	+4
Media	Media	+5		Media	Local	+5	Media	Media	-5		Media	Local	+5
Media	Alta	+6		Permanente	Local	+6	Media	Alta	-6		Permanente	Local	+6
Alta	Baja	+7		Temporal	Regional	+7	Alta	Baja	-7		Temporal	Regional	+7
Alta	Media	+8		Media	Regional	+8	Alta	Media	-8		Media	Regional	+8
Alta	Alta	+9		Permanente	Regional	+9	Alta	Alta	-9		Permanente	Regional	+9
Muy alta	Alta	+10		Permanente	Nacional	+10	Muy alta	Alta	-10		Permanente	Nacional	+10

Fuente. Evaluación de Impacto ambiental 3° Edición, Domingo Gómez Orea; María Teresa Gómez, 2013.

Elaboración. Autor.

3.4.4. ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a los planteamientos propuestos en el diseño del sistema de agua potable se obtienen los siguientes resultados en la matriz de impacto ambiental:

		FASE DE OPERACIÓN												PROMEDIO IMPACTOS POSITIVOS	PROMEDIO IMPACTOS NEGATIVOS	AGREGACIÓN DE IMPACTOS
ACTIVIDADES Y OPERACIONES	Captura, desbaste y bombeo de agua superficial	Conducción de agua cruda	Tratamiento de agua	Almacenamiento de agua	Análisis de agua insitu y en laboratorio	Adquisición y transporte de productos químicos de tratamiento	Almacenamiento de productos químicos de tratamiento	Mantenimiento de redes	Mantenimiento de equipo e instalaciones	Disposición de residuos sólidos	Disposición de aguas de lavado	Impulsión y suministro de agua potable				
MEDIO FÍSICO	Recurso Suelo									-5/4			1	9	-204	
	Recurso Agua	-5/6									-3/6		0	5	-103	
	Recurso Aire			-2/3		-5/9	-3/3	-4/4					2	10	-129	
	Paisaje		-1/2							-3/3		9/9	2	9	-81	
MEDIO BIÓTICO	Flora y Fauna	-5/4									-5/4		1	7	-226	
	Sitios y/o monumentos del Patrimonio Cultural y Arqueológico												0	5	-49	
MEDIO SOCIAL	Propiedad e Infraestructuras existentes				4/3			2/6					3	5	-22	
	Servicios existentes							5/5					1	4	-62	
	Vías de Comunicación							6/4					2	4	-111	
	Salud y Calidad de vida de la población aledaña	4/3	-2/2	8/9	5/5			9/9				9/9	5	4	201	
	Seguridad de la población aledaña	-2/3						8/9					3	3	76	
	Salud e Higiene en el trabajo			8/9		-4/3	-4/2	-5/5	7/8		-6/5			3	6	-9
Seguridad Ocupacional			7/9		-2/2	-3/4	-5/5	8/8	7/7				4	11	80	
PROMEDIO IMPACTOS POSITIVOS		1	0	3	2	0	0	0	7	1	0	0	2			
PROMEDIO IMPACTOS NEGATIVOS		3	2	1	0	3	3	3	0	0	3	2	0			
AGREGACIÓN DE IMPACTOS		-44	-5	201	37	-61	-29	-66	334	49	-59	-38	162			

Fuente: Evaluación de Impacto ambiental 3° Edición, Domingo Gómez Orea; María Teresa Gómez, 2013.
Elaboración. Autor.

3.5. PLAN DE MANEJO AMBIENTAL

Los resultados del proceso de evaluación de impacto ambiental no tendrían sentido a menos que en una etapa posterior se efectúe un análisis de las posibles soluciones a tomarse para lograr la eliminación de estos efectos, su mitigación o minimización o su compensación. A este tipo de acciones subsidiarias se las denomina en forma general "medidas correctoras", o "medidas de corrección".

Las medidas de mitigación tienden a minimizar los efectos negativos, y pueden ser aplicadas en cualquier etapa de planificación en la que se encuentre el proyecto y pueden ser clasificadas en: técnicas, legislativas y en medidas de manejo.

Las medidas de prevención son aquellas que identifican impactos negativos, y se consideran para evitar que ellos sucedan a través de la realización de acciones subsidiarias al proyecto.

Las medidas de compensación tienden a restituir las condiciones del ambiente antes de la aplicación de las acciones del proyecto, o a reproducir situaciones similares para no afectar la vida de los directamente involucrados por los efectos negativos identificados y se clasifican en: medidas de indemnización y en medidas de restitución.

Las medidas de mitigación, prevención o compensación para el presente proyecto son:

- Analizar periódicamente la calidad del agua captada.
- Supervisar que en los sectores circundantes al sitio de captación no se produzca explotación de acuíferos.
- Realizar una capacitación periódica al personal que se encargará del mantenimiento de los sistemas.

CAPITULO IV: MANUAL DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO

4.1. INTRODUCCIÓN

Este tema pretende establecer un método de manejo, operación y mantenimiento para un adecuado funcionamiento del proyecto de agua potable y de esta manera asegurar el tiempo de diseño establecida como primer paso previo al diseño del mismo.

4.2. ORGANIZACIÓN

Para la operación y mantenimiento del sistema de agua potable, será necesaria la participación comunitaria a través de las siguientes formas o niveles de responsabilidad del recurso humano disponible.

El personal que interviene y está involucrado en las actividades de operación y mantenimiento son:

1. Usuario:

El usuario tiene las siguientes responsabilidades:

- Usar el agua estrictamente para uso doméstico.
- Mantener en buen funcionamiento la conexión domiciliaria.
- Pagar las tarifas por el servicio de agua potable.

2. Operador:

Las principales funciones del operador son:

- Operar y mantener en buen funcionamiento el sistema en todas sus unidades y equipos.
- Responsabilizarse por la operación y mantenimiento.
- Presentar mensualmente a la junta administradora los trabajos de operación y mantenimiento realizados, en sus respectivos formularios.
- Comunicar a la junta administradora las necesidades de adquisición de materiales, herramientas y equipo de seguridad para el operador.
- Realizar nuevas conexiones previas el pago y autorización respectiva.
- Notificar a los usuarios para el pago de sus tarifas.

3. Comunidad

La comunidad deberá cumplir con los siguientes puntos:

- La comunidad participará por medio de mingas para solucionar problemas de mantenimiento que por sí solo, el operador no pueda afrontar.
- Participará en tareas de mantenimiento que requiera mucha mano de obra.

- Nombrar los miembros de la Junta administradora.
- Donar las áreas para la construcción de las diferentes unidades de los sistemas.

4. Ingeniero de operación / mantenimiento

El ingeniero sanitario poseerá de las siguientes funciones:

- Asesorar a las juntas administradoras y al operador.
- Colaborar en actividades de operación y mantenimiento de gran magnitud o especiales.
- Colaborar en la selección de materiales, equipos y repuestos.
- Colaborar en la contratación de servicios o trabajos eventuales.

4.3. OPERACIÓN DEL SISTEMA

4.3.1. RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONDUCCIÓN

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.
- Rotura de tubos, por diversas causas como sobrepresiones internas, obstrucciones bruscas, acciones externas, fallas en la calidad de material, desplazamientos horizontales y verticales de la línea.
- Deficiente limpieza y desbroce de la conducción.
- Fugas por diversas causas, las mismas se detectan por una inspección minuciosa de las líneas.
- Maniobras rápidas de las válvulas que producen sobrepresiones o golpe de ariete en la tubería.

Las actividades de operación que deben realizarse serán:

Tabla 14 Actividades de operación en la conducción

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	ACTIVIDADES
Diario	1 hora	Control de la descarga en el tanque de reserva mediante al aforo, para verificar el funcionamiento normal de la conducción.
Mensual	Variable	Manipuleo controlado de las válvulas para verificar su correcto funcionamiento. Verificar si existen obstrucciones y observar si hay indicios de roturas, fugas o conexiones ilícitas.

Trimestral	Variable	Verificar si existen lugares en los cuales la conducción no esté instalada a suficiente profundidad.
------------	----------	--

Fuente. Normas de diseño SSA, ETAPA – EP.

Elaboración. Autor.

Para la red de distribución los problemas más generalizados son:

- Presiones débiles en las partes altas, principalmente en las horas de máximo consumo. Este problema se agudiza cuando disminuye la producción de la fuente.
- Conexiones o interconexiones clandestinas domiciliarias, para cuya verificación se requiere de la inspección permanente de las viviendas.
- Roturas y fugas no detectadas y no corregidas.

Las actividades de operación que se deberán realizar serán:

Tabla 15 Actividades de operación en la distribución

FRECUENCIA	TIEMPO ESTIMADO	ACTIVIDADES
Trimestral	2 veces por semana	Operación de válvulas para distribución de agua de acuerdo a la sectorización de la red y según lo requiera el servicio.
Mensual	1 hora	Verificar si el servicio llega a los puntos más lejanos.

Fuente. Normas de diseño SSA, ETAPA – EP.

Elaboración. Autor.

4.3.1.1. Limpieza de las redes

La limpieza de las redes empezara desde la captación con los siguientes puntos:

- Verificar que las tuberías no estén al aire libre y de ser así colocarlas a nivel según los planos.
- Todas las válvulas deben ser abiertas y cerradas en su totalidad a fin de eliminar los depósitos acumulados en el asiento de la compuerta y en las líneas de conducción o distribución.
- Si una válvula está dañada, se debe proceder a cambiarla.

4.3.2. TANQUE DE RESERVA

Los depósitos de almacenamiento deberán operar y mantener de acuerdo a las siguientes recomendaciones:

- La tapa de inspección debe ser asegurada con un dispositivo apropiado para evitar que personas extrañas la muevan.
- Si se observa fugas en la estructura de reserva se debe proceder a una reparación inmediata

4.3.2.1. Limpieza del Tanque de Reserva

Para mantener limpio el tanque se deberá cumplir lo siguiente:

- Vaciar totalmente la unidad, abriendo la válvula de desagüe.
- Limpiar con una escobilla el fondo del tanque.
- Cerrar la válvula de salida y de desagüe, para abrir la de entrada, dejando que se llene, luego de lo cual ésta se cierra.
- Su limpieza y desinfección se realizará por lo menos cada 3 meses.

4.3.3. ESTACIÓN DE BOMBEO

No se requiere una estación de bombeo en el presente estudio, debido a razones ya establecidas.

4.4. MANTENIMIENTO

4.4.1. MANTENIMIENTO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN Y CONDUCCIÓN, TANQUE DE RESERVA, ESTACIÓN DE BOMBEO

Las actividades a realizarse para el mantenimiento de las líneas de conducción y distribución:

- Inspección de las líneas para control del funcionamiento general del sistema una vez por mes en un período de 1 o 2 horas por semana.
- Verificar el funcionamiento de las válvulas y repararlas cada 3 meses en un período de 4 horas por semana.
- Limpieza y desbroce de la línea de conducción cada 3 meses en un período de 2 días.
- Inspección del funcionamiento hidráulico y mantenimiento de las líneas.

4.5. CONCLUSIONES

Este manual de operación y mantenimiento se deberá seguir paso a paso cada uno de los numerales descritos para adecuar la calidad de agua que se consumirá durante el periodo de diseño del sistema.

La comunidad deberá realizara mingas de operaciones para cada uno de los sitios donde se encuentre fallas o fugas hidráulicas en el sistema, bajo una supervisión de un ingeniero hidráulico y del operador.

De esta forma se garantizara un adecuado funcionamiento y calidad de agua para ser consumida en el período de diseño establecido.

CAPITULO V: PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN

5.1. PRESUPUESTO

En este capítulo se determinará el costo total referencial del proyecto de Agua Potable para la población de El Cisne de Conchan en la parroquia de El Valle.

Se estimarán, análisis de precios unitarios, costos directos, costos indirectos de las cantidades de obra calculadas según los planos para la fase de construcción.

5.2. DETERMINACIÓN DE RUBROS

Se determinaran los rubros por capítulos establecidos de la siguiente manera:

- Obras Preliminares
- Obra de Captación y Red de Conducción.
- Taque de reserva.
- Red de Distribución.
 - Tramo A-B
 - Tramo B-C
 - Tramo B-D
 - Tramo D-E
 - Tramo D-F
- Tanque Rompe Presiones.

5.3. CANTIDADES DE OBRA

Se han calculado las cantidades de obra de acuerdo a los planos para las distintas fases del proyecto, mismas que servirán para calcular cada uno de los rubros que conforman el proyecto.

A continuación un resumen de las cantidades de obra estipuladas para el correspondiente presupuesto:

Tabla 16 Cantidades de obra

CANTIDADES DE OBRA		
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
OBRAS PRELIMINARES		
Desbroce, Desbosque y limpieza	m2	1711.28
Replanteo y nivelación en general	m2	3311.63
OBRA DE CAPTACIÓN Y RED DE CONDUCCIÓN		
Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	566.99
Cargado de material con minicargadora	m3	1.08
Transporte de material hasta 6 km	m3	1.08
Relleno compactado con rodillo, material de sitio	m3	566.07

Suministro e instalación de tubería PVC U/E, 1 Mpa, d= 35 mm	m	1078.37
ACCESORIOS HIDRÁULICOS		
Cernidera de aluminio	u	1.00
Neplo de HG -RR; d= 50 mm	u	2.00
Neplo de HG -RR; d= 35 mm	u	1.00
Válvula de Compuerta de bronce, d= 50mm	u	1.00
Válvula de Compuerta de bronce, d= 35mm	u	1.00
Codo de 90° HG-RR, d= 50 mm	u	1.00
Tee HG-RR, d= 50 mm	u	1.00
Tubería HG d= 50 mm	m	4.60
TANQUE RESERVA		
Excavación manual	m3	65.04
Cargado de material con minicargadora	m3	65.04
Transporte de material hasta 6 km	m3	65.04
Encofrado Recto de madera	m2	70.96
Hormigón Simple f'c= 210 kg/cm2	m3	10.91
Material de mejoramiento	m3	3.19
Acero de Refuerzo fy= 4200 kg/cm2	kg	137.60
Nivelación de Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	0.64
Malla Electrosoldada R-335	m2	47.90
ACCESORIOS HIDRÁULICOS		
Válvula de Compuerta de bronce, d= 35 mm	u	4.00
Codos de 90° HG-RR, d= 35 mm	u	7.00
Neplo de HG-RR, d= 35 mm	u	2.00
Tee HG-RR, d= 35 mm	u	2.00
Campana de Aluminio	u	1.00
Válvula Flotadora	u	1.00
Tapa Sanitaria Estándar 0.60 x 0.60 m.	u	2.00
Tubería HG , d= 35 mm	m	17.00
RED DE DISTRIBUCIÓN		
TRAMO A-B		
Excavación manual	m3	164.67
Suministro e instalación de tubería PVC U/E, 1 Mpa, d= 35 mm	m	449.84
Relleno compactado con rodillo, material de sitio	m3	164.22
Cargado de material con minicargadora	m3	0.45
TRAMO B-C		
Excavación manual	m3	207.06
Suministro e instalación de tubería PVC U/E, 1 Mpa, d= 35 mm	m	494.01
Relleno compactado con rodillo, material de sitio	m3	210.56
Cargado de material con minicargadora	m3	0.50
TRAMO B-D		
Excavación manual	m3	209.16
Suministro e instalación de tubería PVC U/E, 1 Mpa, d= 35 mm	m	507.98
Relleno compactado con rodillo, material de sitio	m3	210.65
Cargado de material con minicargadora	m3	0.51

TRAMO D-E		
Excavación manual	m3	82.65
Suministro e instalación de tubería PVC U/E, 1 Mpa, d= 35 mm	m	223.48
Relleno compactado con rodillo, material de sitio	m3	82.66
Cargado de material con minicargadora	m3	0.22
TRAMO D-F		
Excavación manual	m3	233.58
Suministro e instalación de tubería PVC U/E, 1 Mpa, d=35 mm	m	625.85
Relleno compactado con rodillo, material de sitio	m3	243.36
Cargado de material con minicargadora	m3	0.63
TANQUE ROMPE PRESIONES		
Excavación manual	m3	6.20
Cargado de material con minicargadora	m3	6.20
Transporte de material hasta 6 km	m3	6.20
Encofrado Recto de madera	m2	6.20
Hormigón Simple f'c= 210 kg/cm2	m3	0.42
Nivelación de Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	0.04
Malla Electrosoldada R-335	m2	5.32
ACCESORIOS HIDRÁULICOS		
Válvula de Compuerta de bronce, d= 35 mm	u	3.00
Válvula Flotadora	u	1.00
Tapa Sanitaria Estándar 0.60 x 0.60 m.	u	1.00
Tubería HG, d= 35 mm	m	1.50
INSTALACIONES DOMICILIARIAS		
Excavación manual	m3	39.53
Sum e Inst Domiciliaria (incluye medidor)	u	183.00
MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL		
Señalización con cinta	m	100.00
Cobertura de plástico (5 usos)	m2	50.00
Letrero de información del proyecto	u	3.00

Fuente. Autor.

Elaboración. Autor.

5.4. COSTOS DIRECTOS

Los costos directos son calculados con la suma de los precios para:

- Equipo y Herramienta
- Materiales
- Transporte y
- Mano de obra

En cada uno de los rubros se tendrá un costo directo, es decir, una suma directa de precios sin IVA y sin Indirectos.

5.5. COSTOS INDIRECTOS Y UTILIDADES

Se tomará un análisis de costos indirectos a un 20% adicional del costo directo, mismo que cubrirá imprevistos en la obra e indistintas utilidades que lo requiera.

5.6. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

El análisis de precios unitarios consta de cantidades para una sola unidad de medida del rubro que se esté analizando, es decir, las cantidades colocadas son únicamente para 1 metro lineal (m), 1 metro cuadrado (m²) o 1 metro cúbico (m³), según el rubro. Ver Anexo D.

Posteriormente en la sábana completa del presupuesto se colocará la cantidad total que se requiere para completar el proyecto.

Cabe recalcar que además los precios unitarios cuentan con los respectivos precios en la mano de obra según las normas de la Contraloría General del Estado para el año en curso. (Contraloría General del Estado, 2015)

5.7. PRESUPUESTO REFERENCIAL

El presupuesto referencial contará con todos los rubros que se deben analizar, las cantidades de obra, los precios unitarios (costos directos e indirectos), y el Subtotal de Obra.

El Precio total será la suma del Subtotal más el Impuesto a la Renta (IVA 12%), en dólares de los Estados Unidos. Ver Anexo C.

CAPÍTULO VI: ESPECIFICACIONES TÉCNICAS GENERALES Y PARTICULARES

6.1. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

El proyecto se ha diseñado de acuerdo a las pautas y especificaciones técnicas que rigen en la normativa de ETAPA EP.

6.1.1. PREPARATIVOS PARA INICIAR LA CONSTRUCCIÓN

Se deberá en forma previa a la construcción contar con la debida autorización del organismo de control, para la supervisión de la obra.

Se establecerá con el organismo de control 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, libro de obra, hojas de catastro, planos de construcción, cronogramas, informes de avance, medidas de seguridad y otros considerados necesarios.

6.1.2. ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN

6.1.2.1. Replanteo

Especificación.- Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico, capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con las cotas y abscisas correspondientes.

Medición y forma de pago.- El replanteo tendrá un valor global, que será determinado a base de porcentaje del monto total de Construcción del Sistema.

6.1.2.2. Limpieza y desbroce

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 fiscalizador de la Obra.

Especificación.- Toda la materia vegetal proveniente del desbroce deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el fiscalizador.

6.1.2.3. Excavaciones

Descripción.- Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, hormigones y otras obras. En este rubro se trata de toda clase de excavaciones, que no sean las de zanjas para alojar tuberías de agua potable y alcantarillado, tales como: excavaciones para canales y drenes, estructuras diversas, cimentaciones en

general.

Especificación.- Las excavaciones se realizarán de acuerdo a los datos del proyecto, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos que tienen que ser superados de conformidad con el criterio de la fiscalización.

El trabajo final de las excavaciones deberá realizarse con la menor anticipación posible a la construcción de la mampostería, hormigón o estructura, con el fin de evitar que el terreno se debilite o altere por la intemperie. En ningún caso se excavará con maquinarias tan profundo que la tierra del plano de asiento sea aflojada o removida. El último material a excavar debe ser removido a pico y pala en una profundidad de 0.5 m, dando la forma definitiva del diseño.

Cuando a juicio del Constructor y/o del Ingeniero Supervisor el terreno en el fondo o plano de fundación, sea poco resistente o inestable, se realizará sobre excavación hasta hallar suelo resistente o se buscará una solución adecuada.

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

No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

6.1.2.4. Relleno

Descripción.- Se entenderá por "relleno" la ejecución del conjunto de operaciones necesarias para llenar, hasta completar las secciones que fije el proyecto, los vacíos existentes entre las estructuras y las secciones de las excavaciones hechas para aflojarlas; o bien entre las estructuras y el terreno natural, en tal forma que ningún punto de la sección terminada quede a una distancia mayor de 10 cm del correspondiente de la sección del proyecto.

Especificación.- Los rellenos serán hechos según el proyecto, con tierra, grava, arena o enrocamiento.

El material para ello podrá ser producto de las excavaciones efectuadas para alojar la estructura, de otra parte de las obras, o bien de bancos de préstamo; procurándose sin embargo que, hasta donde lo permita la cantidad y calidad del material excavado en la propia estructura, sea éste el utilizado para el relleno.

Previamente a la construcción del relleno, el terreno deberá estar libre de escombros y de todo material que no sea adecuado para el mismo. El material utilizado para la formación de rellenos, deberá estar libre de troncos, ramas, etc., y en general de toda materia orgánica.

Al efecto la fiscalización de la obra aprobará previamente el material que se empleará en el relleno, ya sea que provenga de las excavaciones o de explotación de bancos de préstamos.

Medición y forma de pago.- La formación de rellenos se medirá tomando como unidad el metro cúbico con aproximación de un decimal.

Al efecto, se determinará directamente en la estructura el volumen de los diversos materiales colocados de acuerdo con las especificaciones respectivas y las secciones de proyecto.

No se estimará para fines de pago los rellenos hechos por el Constructor fuera de

las líneas de proyecto, ni los rellenos hechos para ocupar sobre excavaciones imputables al Constructor.

6.1.2.5. Hormigones

Descripción.- Se entiende por hormigón al producto endurecido resultante de la mezcla de cemento Portland, agua y agregados pétreos en proporcionados adecuada; puede tener aditivos con el fin de obtener cualidades especiales.

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

La dosificación del hormigón simple varía de acuerdo a las necesidades:

a) Hormigón simple de dosificación 1:3:6, cuya resistencia a los 28 días es de 140 Kg/cm² y es utilizado regularmente en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pavimentos, cimientos de edificios, pisos y anclajes para tubería.

b) Hormigón simple de dosificación 1:2:4, cuya resistencia a los 28 días es de 200 Kg/cm² y es utilizado regularmente en construcción de muros no voluminosos y obras de hormigón armado en general.

c) Hormigón simple de dosificación 1:1,5:4 y que es utilizado regularmente en estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales.

- **Hormigón armado:** Es el hormigón simple al que se añade hierro de refuerzo de acuerdo a requerimientos propios de cada estructura.

FABRICACIÓN DEL HORMIGÓN

Generalidades.- El Constructor deberá disponer un equipo principal de dosificación de mezclado, en óptimas condiciones de funcionamiento, de tal manera de alcanzar un esfuerzo mínimo de rotura a los 28 días de $f'c=210$ Kg/cm².

Agregados.- Para los diferentes tamaños, se podrá utilizar un dispositivo de pesaje individual o acumulativo. En los compartimentos, los agregados deberán tener contenido uniforme de humedad. No se permitirá uso de agregado fino, cuyo contenido de humedad sea mayor al 8 por ciento (8%).

Cemento.- La dosificación del cemento se la hará al peso, automáticamente y separada de los otros ingredientes. No se permitirá el pesaje acumulativo de los agregados.

Un sistema de vibrado deberá asegurar la descarga completa del cemento de la mezcladora.

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

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

DOSIFICACIÓN

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

Especificaciones: Proporción de las mezclas y ensayos.- La resistencia requerida de los hormigones se ensayará en muestras cilíndricas de 13,5 cm. (6") de

diámetro por 30,5 cm. (12") de altura, de acuerdo con las recomendaciones y requisitos de las especificaciones ASTM C-172, C-192, C-39.

Los resultados de los ensayos a compresión, a los 7 y 28 días, deberán ser iguales a las resistencias especificadas; y, no más del 10% de los resultados de por lo menos 20 ensayos (4 cilindros por cada ensayo; 1 se ensayará a los 7 días y los 3 restantes a los 28 días), deberán tener valores inferiores al promedio.

CURADO DEL HORMIGÓN

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

Especificaciones: El curado del hormigón podrá ser efectuado siguiendo las recomendaciones del comité 612 del ACI. De manera general podrán utilizarse los siguientes métodos: esparcir agua sobre la superficie endurecida, utilizar mantas impermeables de papel o plástico que reúnan las condiciones de las especificaciones ASTM C-161, emplear compuestos líquidos que formen una membrana sobre la superficie del hormigón y que satisfaga las especificaciones ASTM C-309, recubrir las superficies con capas de arena que se mantengan humedecidas.

Curado con Agua.

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

El hormigón se mantendrá húmedo, recubriéndolo con algún material saturado en agua o por un sistema de tubos perforados, rociadores mecánicos, mangueras porosas o cualquier otro método que mantenga húmeda la superficie continuamente.

Los encofrados que estuvieren en contacto con el hormigón fresco también deberán ser mantenidos húmedos.

6.1.2.6. Colocación del Acero de Refuerzo

Descripción.- Se entenderá por colocación de acero de refuerzo el conjunto de operaciones necesarias para cortar, doblar, formar ganchos y colocar las varillas de acero de refuerzo utilizadas para la formación de hormigón armado.

Especificación.- El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario y de la calidad estipulada en los planos, estos materiales deberán ser nuevos y de la calidad conveniente a sus respectivas clases, manufactura y aprobados por el fiscalizador de la Obra.

El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

El acero de refuerzo deberá ser enderezado en forma adecuada, previamente a su empleo en las estructuras.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero de refuerzo 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. Las varillas deberán ser colocadas y aseguradas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferentemente metálicos de manera que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el fraguado inicial de este.

Se deberá tener cuidado necesario para aprovechar de la mejor manera la longitud de las varillas de acero de refuerzo y de esta manera evitar desperdicios.

Medición y forma de pago.- La colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos con aproximación de un decimal. Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará, el acero colocado en obra con la respectiva planilla de corte del plano estructural.

6.1.2.7. Encofrados

Descripción.- 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.

Especificación.- Los encofrados, generalmente contruidos de madera, deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm. Al colar hormigón contra las formas, estas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales estratos que pudieran contaminar el hormigón.

Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Después de que los encofrados para las estructuras de hormigón hayan sido colocados en su posición final, serán inspeccionados por la fiscalización para comprobar que son adecuados en construcción, colocación y resistencia, pudiendo exigir al Constructor el cálculo de elementos encofrados que ameriten esa exigencia.

Medición y forma de pago.- Los encofrados se medirán en m² con aproximación de un decimal. Al efecto, se medirán directamente en su estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estuvieran en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para fines de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió haber sido vaciado directamente contra la excavación y que requirió el uso de encofrado por sobre excavaciones u otras causas imputables al Constructor, ni tampoco las superficies de encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto.

6.1.2.8. Enlucidos

Descripción.- Se entiende por enlucidos, al conjunto de acciones que deben realizarse para poner una capa de yeso, mortero de arena-cemento, cal u otro material, en paredes, tumbados, de buen aspecto.

Especificación.- Deben enlucirse las superficies de ladrillo, bloques, piedras y hormigón en paredes, columnas, vigas, dinteles, tumbados, expuestos a la vista. Su localización, tipo y materiales, vienen indicados en los planos respectivos.

Antes de enlucir las superficies deberán hacerse todos los trabajos necesarios para la colocación de instalaciones y otros; por ningún motivo se dejará de realizar Éstos trabajos antes de enlucir.

Los enlucidos se realizarán con una primera capa con mortero de cemento-arena, cuya dosificación depende de la superficie que va a trabajarse y con la regularidad que viene indicada en el Proyecto; en caso contrario será el fiscalizador quien lo determine, en base a las especificaciones de morteros.

Luego se colocará una segunda capa de enlucido, a modo de acabado final, consistente en una pasta de agua y cal apagada, cementina o de agua y cemento.

Medición y forma de pago.- Los enlucidos de superficies serán medidos en metros cuadrados, con un decimal de aproximación. Se determinarán las cantidades directamente en obra y en base a lo indicado en el Proyecto y las órdenes de la fiscalización.

6.1.2.9. Preparación, diseño, construcción y remoción del encofrado

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

Especificación.- Se utilizarán encofrados cuando sea necesario confinar al hormigón y proporcionarle la forma y dimensiones indicadas en los planos, deberá tener suficiente rigidez para mantener su posición y resistir las presiones resultantes del vaciado y vibrado del hormigón.

Será sellado para evitar la pérdida del mortero. Las superficies que estén en contacto con el hormigón deberán encontrarse completamente limpias, libres de toda sustancia que no fuere especificada.

- **Sujeción de encofrados.** Los tirantes de sujeción embebidos se los dispondrá de tal manera que, al moverse los encofrados, se evite el despostillamiento de las caras del hormigón. Si estos se produjeren se deberá rellenarlos y separarlos inmediatamente. El sistema de sujeción y apoyo o cimentación de los encofrados deberá evitar su asentamiento o deformación superior a lo especificado, así como su desplazamiento de las líneas definidas en los planos.
- **Remoción de los encofrados.** Para facilitar la operación de curado y permitir la más pronta reparación de las imperfecciones de las superficies de hormigón, el Fiscalizador autorizará la cuidadosa remoción de los encofrados tan pronto como el hormigón haya alcanzado la resistencia suficiente para soportar el estado de carga inicial y prevenir su desprendimiento; cualquier reparación o tratamiento que se requiera en estas superficies, se las hará inmediatamente; se efectuará el tipo de curado apropiado. El contratista será responsable por el diseño de todo el encofrado. Los encofrados deberán incluir todas las formaletas permanentes o temporales, requeridas para que el hormigón pueda ser vaciado, compactado y que mientras permanezca soportado por las formaletas, se conforme con exactitud a la forma, posición y nivel requerido y a las terminaciones especificadas.

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

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

6.1.3. ESPECIFICACIONES GENERALES DE LÍNEAS DE CONDUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN

6.1.3.1. Excavación de zanjas

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

Especificación

Trabajo que debe realizarse: El contratista adquirirá todos los materiales y dispondrá de la mano de obra, herramientas y equipos requeridos para la excavación y relleno de las zanjas, para las tuberías de conducción, distribución, interconexiones, así como las piezas especiales, válvulas, cajas metálicas para válvulas, conexiones de servicio y para la limpieza y evacuación de los materiales excavados sobrantes; todo esto de acuerdo con los planos, de manera que el trabajo quede completo y listo para la operación.

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

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

Antes de excavar la zanja en una cuadra, deberán considerarse los diámetros de las tuberías que vayan en cada una de las interconexiones, para determinar la profundidad de dicha excavación. La profundidad de la zanja será de 0,80 m, para tuberías de diámetro 35 mm.

Ancho de las zanjas: El ancho de la zanja será lo suficientemente amplio de forma que permita el libre trabajo de los obreros colocadores de tubería. El ancho mínimo de las zanjas para tuberías de agua, debe ser 0,50 m. más el diámetro exterior del tubo sin entibados; con entibados se considerará un ancho no mayor de zanja de 0,80 m más el diámetro exterior del tubo.

Fondo de la zanja: El fondo de la zanja se le emparejará mediante el uso de una regla de igual longitud que los tramos de tubería o de una piola extendida, de manera que los extremos de tramos contiguos queden centrados. El fondo de la zanja deberá hallarse limpio y libre de piedras y terrones, de modo que los tubos se

apoyen uniformemente sobre el suelo en toda su longitud.

Medición y pago.- La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos con aproximación de un decimal.

Al efecto se determinarán los volúmenes de las excavaciones realizadas por el constructor según el proyecto y/o las órdenes del Fiscalizador de la obra.

No se considerará para fines de pago las excavaciones hechas por el constructor fuera de las líneas del proyecto y/o órdenes del Fiscalizador ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al constructor.

6.1.3.2. Instalación de conexiones domiciliarias

Descripción.- Se entenderá por instalación de conexiones domiciliarias el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el constructor para conectar mediante tuberías y piezas especiales, la tubería de la red de agua potable con la llave de paso o medidor ubicados en la línea de fábrica del usuario, de acuerdo a lo señalado en el plano tipo correspondiente.

Especificaciones.- La instalación de conexiones domiciliarias se hará de acuerdo a lo señalado en los planos en forma simultánea hasta donde sea posible con la instalación de las tuberías que forman la red de distribución, en cuyo caso deberán probarse juntamente con ésta. Los diámetros de las conexiones domiciliarias que quedarán definidos por el diámetro nominal de la tubería de conexión podrá ser de tres tipos: conexiones domiciliarias de 1/2" y 3/4" y pulgada (12, 18 y 25 mm respectivamente).

Todos los materiales que se utilicen en la instalación de conexiones domiciliarias deberán llenar los requisitos que señala la especificación pertinente. El collar de derivación se conectará directamente a la tubería de la red de distribución en la perforación que para el efecto se hará en la misma por medio de herramienta adecuada y aprobada por el Fiscalizador.

Las roscas que se hagan a las tuberías de hierro galvanizado que formen parte de las conexiones serán de roscas normales hechas con tarrajas que aseguren roscas limpias y bien formadas, al hacer las uniones. Previamente se dará a las roscas de las tuberías y conexiones una mano de pintura anticorrosiva u otro compuesto semejante aprobado por el Fiscalizador.

Todas las roscas serán limpiadas de rebabas y cuerpos extraños. Las uniones se apretarán precisamente con llave de tubo sin dañar las tuberías o piezas de conexión dejándolas completamente impermeables y sin fugas.

Medición y pago.- La instalación de conexiones domiciliarias será medida para fines de pago en unidades completas por cada conexión considerándose como unidad de instalación completa, a satisfacción del Ingeniero Supervisor, a todo el conjunto de piezas que conformen la conexión domiciliaria incluyendo cuando hubiere la instalación de medidores.

El suministro de los materiales para las conexiones domiciliarias, la excavación de las zanjas y la ruptura y reposición de adoquinado o pavimentos que deba hacer el Constructor le serán estimados y líquidos por separado de acuerdo con los conceptos de trabajos que correspondan en cada caso.

6.1.3.3. Tuberías y accesorios

Especificaciones.- Para los fines de las presentes especificaciones, “proveedor” es quien provee los materiales de construcción que son materia de la presente reglamentación y, “contratista”, es quien los utiliza para la ejecución o construcción de las obras.

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

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

El material PVC empleado en la tubería y otros elementos, no deberán contener ingredientes que al desprenderse en el agua potable sean considerados tóxicos. El material para su uso en redes de agua potable, según las normas INEN 1372 y 1373.

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

Las tuberías deberán ser de material homogéneo, sección circular, espesor uniforme, dimensiones y espesores de acuerdo con la Norma INEN 1373. La superficie cilíndrica interior de los tubos será lisa y uniforme.

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

Medición y pago.- La medición se la realizará en metros para su pago.

6.2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS Y LEGALES

Todos los trabajos a que se refieran los planos, dibujos, detalles y especificaciones, deberán ser ejecutadas de acuerdo a las reglas del arte de la técnica de la buena construcción y a satisfacción de la fiscalización.

Tanto la fiscalización como los funcionarios del organismo de control, tendrán libre acceso para inspeccionar la construcción durante el periodo que dure la ejecución de la obra hasta su terminación.

Las cantidades indicadas en la memoria técnica y en los planos servirán para la adquisición de materiales y para su construcción, el organismo de control se reserva el derecho de aumentar o disminuir cualquier rubro de trabajo, si lo juzgue necesario, a fin de que el trabajo total sea completado adecuadamente de acuerdo con los planos y especificaciones.

El constructor será responsable por la dirección de los trabajos de obra civil que se realicen así, como por los materiales y equipos que suministre, y deberán satisfacer los requerimientos de la Fiscalización previo a su instalación y a la aceptación definitiva de las obras.

6.3. LOGÍSTICA GENERAL

6.3.1. ORDEN DE TRABAJO

El trabajo será iniciado puntual y continuo en los diferentes frentes, en tal orden y en el 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. Se permitirá al constructor trabajar simultáneamente en varios frentes como juzgue necesario.

6.3.2. DESCRIPCIÓN DE TRABAJO

Los trabajos a realizarse se cumplirán a tiempo según se establezca un cronograma de trabajo por parte del constructor y bajo la supervisión de la fiscalización de cada uno de los rubros implementados en el proyecto para establecer un tiempo estimado de ejecución.

6.4. ESPECIFICACIONES AMBIENTALES

Las directrices aquí establecidas, por tipo de obra, para la etapa de diseño, y por aspecto del medio impactado, para las etapas de construcción y operación del proyecto, son generales, de modo a constituir disposiciones básicas de protección y/o conservación ambiental y social, aplicables a la mayor cantidad de casos posibles de obras de agua potable y saneamiento.

6.4.1. ETAPA DE FACTIBILIDAD Y DISEÑO

6.4.1.1. Obras de Captación

En primer lugar, se deberá analizar los recursos de agua a nivel de cuenca hidrográfica, considerándose, entre otros aspectos: cantidad, calidad y distribución de los recursos hídricos, limitaciones de uso, redes de drenaje y reservorios y/o cuerpos naturales de agua que puedan ser afectados. Se debe considerar los aspectos climáticos que influyen en el balance hídrico local y, según el caso, regional, tales como régimen de lluvias, temperatura, vientos, fenómenos atmosféricos, etc.

Se deberá asumir medidas similares a las mencionadas para los pozos, en caso de riesgo de contaminación en la fuente, debiéndose definir una franja de seguridad, previo estudio del caso.

6.4.1.2. Redes de Conducción

La instalación y colocación de la red de conducción se realizara como esté diseñada en los planos técnicos sin alteración alguna, salvo circunstancias que obliguen a llevar un re diseño y bajo autorización de fiscalización para no alterar tanto a flora o fauna.

Las razones a tener en cuenta serán:

- Mantener el límite de excavación según los cálculos hidráulicos en el diseño, para no afectar niveles freáticos más allá de lo establecido.
- Conservar los diámetros establecidos en los cálculos para no sobre excavar las zanjas en su ancho permitido.

- Remover las capas de vegetación de tal manera que en lo posible se puedan reimplantar después para otros fines de reforestación.
- Luego de terminada la colocación de la tubería para la red de conducción se nivelaran los niveles del terreno para conservar paisajismo.

6.4.1.3. Tanques y Reservorios

Los criterios principales para su ubicación son los siguientes:

- El sitio donde se ubicará debe estar situado en los puntos más altos del lugar, o en un punto cuya cota garantice que la distribución se realice por gravedad, evitando costos para bombeo.
- El sitio deberá estar dentro del perímetro urbano y lo más cerca posible de los centros de consumo.
- El sitio podrá estar dentro de un área pública (parques o plazas), pero deberá estar protegido para evitar el acceso de personas o animales.
- Las obras de tanques serán arquitectónicamente compatibles con el entorno y el perímetro deberá ser arbolado y empastado para crear un paisaje más agradable. El sitio se deberá mantener limpio y libre de malezas.
- Los tanques deberán estar alejados de las líneas de alta tensión y perímetros de aeropuertos.
- Los reservorios podrán constituirse enterrados o semienterrados de manera a no contrastar con el entorno paisajístico. En los casos de reservorios semienterrados, los mismos estarán cubiertos por una capa vegetal.

6.4.1.4. Redes de Distribución

La instalación y la ubicación de las redes de distribución se realizan en la vía pública, y deben considerar básicamente los siguientes criterios:

- El trazado de la red deberá realizarse minimizando al máximo el movimiento de suelos, las variantes de líneas de caminos ya existentes y la afectación de espacios naturales o urbanos.
- El diseño del trazado de tuberías de red no deberá causar interferencia física con alguna otra instalación de servicios básicos existente en la vía pública.
- En las redes de agua potable (áreas rurales), la ubicación de las redes de agua siguen los trazados de los ejes de las calzadas vehiculares, pero con cierta flexibilidad, dado que en algunos casos donde existe pavimento o alto tráfico vehicular, se conduce por las veredas peatonales, normalmente en las franjas verdes, entre el cordón cuneta y la vereda pavimentada.
- Los cruces de tuberías en ríos y arroyos serán, en lo posible, subterráneos, evitando exponer las instalaciones a las fuerzas de arrastre de la corriente natural de agua. En el caso de necesitar un puente para realizar un cruce, se deberá aprovechar los puentes existentes. En la selección de ubicación de cruces de tuberías de diámetro importante, se deberá evitar diseñarlos en sitios que produzcan riesgo de alteración de la geomorfología fluvial de la corriente, a fin de evitar la inundación de las riberas, para lo cual se debe analizar las condiciones geomorfológicas aguas arriba y aguas abajo del sitio

escogido para el cruce.

- Las tapas de válvulas o registros estarán al ras del pavimento y se buscará evitar cualquier molestia al tránsito de personas o vehículos.
- Los medidores estarán al ras de la vereda y se deberá evitar cualquier molestia a los peatones. Todos deberán poseer caja de protección.
- A lo largo del trazado seleccionado de tuberías, se deberá identificar, en la medida de lo posible, los sitios más apropiados para la instalación de las estructuras temporales que requerirá el Contratista de la obra, así como sitios potenciales para la obtención de materiales pétreos, áreas de préstamo de suelos seleccionados, áreas de disposición final de residuos y efluentes de obra, entre otros. No se deberá planificar ó diseñar áreas de préstamos dentro del derecho de vía.
- En caso de proyectos de cortes o excavaciones en variantes de vías existentes o apertura de accesos en zonas de fuerte pendiente o zonas arenosas y donde se visualice un posible aporte de sedimentos a cuerpos hídricos, se deberá planificar la instalación de trampas de sedimentos (ejemplo: empalizados) para la retención de material procedente del corte de la vía.
- Se deberá tener especial cuidado, al diseñar los trazados de tuberías, especialmente aductoras, con las excavaciones proyectadas en aquellas áreas donde pueden cortarse acuíferos y causar disminución u otros daños al nivel freático, alterando el abastecimiento de pozos para consumo humano y otros. Deberá, por lo tanto, evitarse la remoción de capas superficiales de tierra encima de acuíferos, para así proteger el nivel freático de una contaminación eventual desde la superficie.

6.5. RUBROS ESPECIALES CONSIDERADOS EN LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO PÚBLICO

No se han considerado rubros especiales para alcantarillado público puesto que el tema de investigación no lo requiere.

ANEXO A: MODELO DE LA ENCUESTA SOCIO – ECONÓMICA APLICADA Y RESULTADOS OBTENIDOS

ENCUESTA SOCIO-ECONÓMICA

Provincia: Azuay

Fecha:

Cantón: Cuenca

Parroquia: El Valle

Sector: Conchan El Cisne

Encuesta No: _____

La presente encuesta tiene como objetivo principal la obtención de datos estimados sobre la población, servicios básicos, niveles de vida y necesidades de los moradores del sector. La información recopilada y luego procesada servirá para dar inicio al diseño del sistema de agua potable.

DATOS DE LA FAMILIA ENCUESTADA.-

Nombre del Padre: _____

Cédula de Identidad: _____

Edad: _____

Instrucción: NINGUNA () PRIMARIA () SECUNDARIA ()
SUPERIOR ()

Ocupación: _____

Ingreso Promedio Mensual: _____

Numero de familiares que habitan en la vivienda: _____ Hombres ()
Mujeres ()

Nombre de la Madre: _____

Cédula de Identidad: _____

Edad: _____

Instrucción: NINGUNA () PRIMARIA () SECUNDARIA () SUPERIOR
()

Ocupación: _____

Ingreso Promedio Mensual: _____

Números de hijos que:

Estudian ()	Trabajan ()	Construcción()
Primaria ()	Ganadería ()	Otros ()
Secundaria ()	Agricultura ()	
Superior ()	Empleado ()	
Otros ()	Comerciante ()	

Tendencia de la vivienda: _____ (Propia: 1 - Arrendada: 2)

Tipo de construcción: _____ (Bahareque/Adobe: 1 -
Ladrillo/Bloque: 2)

Otro: _____

EVALUACIÓN DE LOS SISTEMAS INDIVIDUALES DE DEPOSICIÓN DE EXCRETAS.-

Tipo de sistema: _____

1.- Ningún sistema (defecación en el campo)

2.- Pozo Séptico

3.- Baño – Letrina

Disposición de la basura Orgánica: 1.- Bota al huerto () 2.- Utiliza para el abono ()

3.- Manda al Basurero () 4.- Otro: _____

Disposición de la basura Inorgánica: 1.- Va a la tierra () 2.- Quema ()

3.- Manda al Basurero () 4.- Otro: _____

CONDICIONES DE SALUD DE LA FAMILIA.-

Su abastecimiento de agua proviene de:

() Red Pública () Entubada () Pozos () Otros: _____

La familia sufre de enfermedades diarreicas y/o parásitos: Si () No ()

Cuantos familiares se han enfermado el último mes: _____

En que establecimiento se hace atender: _____

SERVICIOS QUE DISPONEN.-

Agua Potable Si () No ()

Vías de Acceso Si () No ()

Agua para Riego Si () No ()

Teléfono Si () No ()

Luz Eléctrica Si () No ()

Alcantarillado Si () No ()

Recolección Basura Si () No ()

GASTOS MENSUALES FAMILIARES.-

Agua: _____ Luz: _____ Teléfono: _____ Transporte: _____

Medicinas: _____

Total de ingresos económico familiares: _____

MIGRACIÓN.-

Existe migrantes en la familia: Si () No ()

Cuantos: _____ Hombres: _____ Mujeres: _____

País de migración: _____ Tiempo: _____

Residente (R)/ Ilegal (I): _____

Observaciones o Sugerencias:

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

Atentamente

Egr. Andrés Esteban Orellana Jara

RESULTADOS OBTENIDOS DE LAS ENCUESTAS

	PORCENTAJE DEL TIPO DE VIVIENDA			PORCENTAJE DE HOMBRES Y MUJERES			
	bahareque/Adobe	Ladrillo/Bloque	Total	Hombres	Mujeres	Total	
Total Encuestas	24	17	41	27	34	61	
Total Porcentaje	59%	41%	100%	44%	56%	100%	
	INGRESO PROMEDIO FAMILIAR						
	Entre \$40 - \$150	Entre \$200 - \$280	Entre \$300 - \$360	Entre \$400 - \$620	SIN INGRESOS	TOTAL	
Total Encuestas	9	4	14	8	4	39	
Total Porcentaje	23,00%	10,00%	36,00%	21,00%	10,00%	100,00%	
	ACTIVIDAD ECONÓMICA ACTUAL						
	QQDD	AGRICULTURA	LAVANDERIA	COSTURERA	MECÁNICA AUTOMOTRIZ	COMERCIANTE	
Total Encuestas	19	2	1	3	2	3	
Total Porcentaje	35%	4%	2%	5%	4%	5%	
	CONSTRUCCION	CARPINTERO	ARTESANAL	ELECTRICO	DOMESTICA	PUBLICO	TOTAL
Total Encuestas	4	4	5	2	4	6	55
Total Porcentaje	7%	7%	9%	4%	7%	11%	100%

ANEXO B: CÁLCULOS HIDRÁULICOS DE LA RED

DATOS DE INICIO		
CAUDAL MAXIMO HORARIO CMH	0.7	l/s
CAUDAL UNITARIO		
# viviendas futuras	52	
Qunit=	CMH / # viviendas futuras	
Qunit=	0,70/52	l/s
Qunit=	0.0135	l/s

ESTIMACIÓN DE CAUDALES			
TRAMO	# VIVIENDAS ACTUALES	# VIVIENDAS FUTURAS	CAUDAL (L/S)
A-B	5	7	0.094
B-C	11	13	0.175
B-D	10	12	0.162
D-E	1	3	0.040
D-F	15	17	0.229
TOTALES	42	52	0.700

CAUDALES DE DISEÑO EN LOS TRAMOS		
TRAMO	CAUDAL DE DISEÑO	UNIDAD
B-C	0.175	l/s
D-F	0.229	l/s
D-E	0.040	l/s
B-D	0.431	l/s
A-B	0.700	l/s

- Para el tramo de Conducción se toma el valor de 0.60 l/s, mismo que se obtuvo de los aforos en campo para la fuente de abastecimiento.

A continuación se presentan las fórmulas utilizadas para el cálculo hidráulico:

Velocidad:

$$V = Q / (\pi \cdot R^2)$$

Donde:

- V = Velocidad del flujo en m/s
Q = Caudal que sigue en m/s
 π = $\pi = 3,1416$ (adimensional)
D = Diámetro interno de la tubería en m

Número de Reynolds:

$$Re = (d \times V \times \rho) / \mu$$

Donde:

- Re = Número de Reynolds
d = diámetro interno de la tubería en m
V = Velocidad en m/s
 ρ = Densidad del agua para la temperatura elegida en:
998,23 Kg / m³, con T = 20 C
 μ = Viscosidad del agua (0,000103Kg.s/m²), con T = 20 C

Coefficiente de fricción:

$$f = 0,3164 \times Re^{(-0,25)}$$

Donde:

- f = Coeficiente de fricción (tubos lisos y $Re < 100000$)
Re = Número de Reynolds

Pérdida de carga:

fórmula de Darcy - Weisbach en función del caudal.

$$h_c = 0,0826 \times f \times (Q^2/D^5) \times L$$

Donde:

hc =	Pérdida de carga o energía en m
f =	Coefficiente de fricción (adimensional)
Q =	Caudal en m ³ /s
D =	Diámetro interno de la tubería en m
L =	Longitud de la tubería en m

Cota piezométrica:

$$CP = CP_{ant} - h_c$$

Donde:

CP =	Cota piezométrica en m
CP ant =	Cota piezométrica anterior en m
hc =	Pérdida en m

Presión estática:

$$Pe = Cit - Ct$$

Donde:

Pe =	Presión estática en m
Cit =	Cota al inicio del tramo donde existe TRP en m
Ct =	Cota del terreno en cada punto en m

Presión dinámica:

$$Pd = CP - Ct$$

Donde:

Pd =	Presión dinámica en m
CP =	Cota piezométrica en m
Ct =	Cota del terreno en m

Resumen de los Cálculos Hidráulicos aplicados a la Red de Agua Potable



"GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL"
"UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA - FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL"



TRAMO	Abscisa (m)	Longitud parcial (m)	Diámetro int (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Re	f	hc	Cotas			Presiones		
									Terr.	Proy.	Piezom.	Corte	Estática (m)	Dinámica (m)
CAPTACIÓN	0.00	0.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.000	2868.15	2867.65	2868.15	0.50	0.00	0.00
	20.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2868.80	2867.30	2867.98	1.50	0.35	0.68
	40.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2869.33	2867.63	2867.81	1.70	0.02	0.19
	60.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2869.48	2861.98	2867.65	1.50	5.67	5.67
	80.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2856.50	2855.00	2867.48	1.50	12.85	12.48
	100.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.53	2850.03	2867.31	1.50	17.62	17.28
	120.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2850.93	2849.93	2867.15	1.00	17.72	17.21
	140.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.19	2850.19	2866.98	1.00	17.46	16.79
	160.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.48	2850.48	2866.81	1.00	17.17	16.33
	180.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2853.47	2852.47	2866.64	1.00	15.18	14.18
	200.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2855.27	2854.27	2866.48	1.00	13.38	12.21
	220.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2853.81	2852.81	2866.31	1.00	14.84	13.50
	240.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2850.46	2849.46	2866.14	1.00	18.19	16.69
	260.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2847.81	2846.81	2865.98	1.00	20.84	19.16
	280.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2845.87	2844.87	2865.81	1.00	22.78	20.94
	300.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2848.11	2847.11	2865.64	1.00	20.54	18.54
	320.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2850.05	2849.05	2865.48	1.00	18.60	16.43
	340.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2849.40	2848.40	2865.31	1.00	19.25	16.91
	360.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2847.27	2846.27	2865.14	1.00	21.38	18.87
	380.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2845.48	2844.48	2864.97	1.00	23.17	20.50
	400.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2844.79	2843.79	2864.81	1.00	23.85	21.01
	420.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2844.10	2843.10	2864.64	1.00	24.55	21.54
	440.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2844.98	2843.98	2864.47	1.00	23.67	20.49
	460.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2845.90	2844.90	2864.31	1.00	22.75	19.41
	480.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2845.97	2844.97	2864.14	1.00	22.68	19.17
	500.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2845.48	2844.48	2863.97	1.00	23.17	19.50
	520.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2846.04	2845.04	2863.80	1.00	22.61	18.76
	540.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2848.46	2847.46	2863.64	1.00	20.19	16.18
	560.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2852.01	2851.01	2863.47	1.00	16.64	12.46
	580.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2854.34	2853.34	2863.30	1.00	14.31	9.96
	600.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2854.90	2853.90	2863.14	1.00	13.75	9.23
	620.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2853.65	2852.65	2862.97	1.00	15.00	10.32
	640.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.86	2850.86	2862.80	1.00	16.79	11.94
	660.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2849.96	2848.96	2862.64	1.00	18.69	13.67
	680.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2846.40	2845.40	2862.47	1.00	22.25	17.07
	700.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2842.56	2841.56	2862.30	1.00	26.09	20.75
	720.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2839.38	2838.38	2862.13	1.00	29.27	23.75
	740.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2838.15	2837.15	2861.97	1.00	30.50	24.81
	760.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2837.78	2836.78	2861.80	1.00	30.87	25.02
	780.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2838.17	2837.17	2861.63	1.00	30.48	24.47
	800.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2841.95	2840.95	2861.47	1.00	26.70	20.52



TRAMO	Abscisa (m)	Longitud parcial (m)	Diámetro int (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Re	f	hc	Terr.	Cotas			Presiones	
										Proy.	Piezom.	Corte	Estática (m)	Dinámica (m)
	820.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2848.27	2847.27	2861.30	1	20.38	14.03
	840.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.14	2850.14	2861.13	1	17.51	10.99
	860.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.76	2850.76	2860.96	1	16.89	10.20
	880.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.52	2850.52	2860.80	1	17.13	10.28
	900.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2851.07	2850.07	2860.63	1	17.58	10.56
	920.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2850.41	2849.41	2860.46	1	18.24	11.06
	940.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2848.35	2847.35	2860.30	1	20.29	12.94
	960.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2843.29	2842.29	2860.13	1	25.36	17.84
	980.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2839.93	2838.93	2859.96	1	28.72	21.03
	1000.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2838.72	2837.72	2859.80	1	29.93	22.07
	1020.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2836.17	2835.17	2859.63	1	32.48	24.46
	1040.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2833.31	2832.31	2859.46	1	35.34	27.15
	1060.00	20.00	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.167	2830.86	2829.86	2859.29	1	37.79	29.44
A.	1069.55	9.55	35.00	0.60	0.624	211536.69	0.015	0.080	2830.00	2829.00	2859.21	1	38.65	30.21

TRAMO	Abscisa (m)	Longitud parcial (m)	Diámetro int (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Re	f	hc	Terr.	Cotas		Presiones		
										Proy.	Piezom.	Corte	Estática (m)	Dinámica (m)
A	0.00	0.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.000	2830.00	2829.20	2830.00	0.80	0.00	0.00
	20.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2824.32	2823.52	2829.78	0.80	5.68	6.27
	40.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2818.11	2817.31	2829.56	0.80	11.89	12.25
	60.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2810.35	2809.55	2829.34	0.80	19.65	19.80
	80.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2802.39	2801.59	2829.12	0.80	27.61	27.54
	100.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2795.39	2794.59	2828.91	0.80	34.61	34.32
	120.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2788.64	2787.84	2828.69	0.80	41.36	40.85
	140.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2783.04	2782.24	2828.47	0.80	46.96	46.23
	160.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2778.40	2777.60	2828.25	0.80	51.60	50.65
	180.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2774.49	2773.69	2828.03	0.80	55.51	54.35
	200.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2771.45	2770.65	2827.81	0.80	58.55	57.16
	220.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2768.96	2768.16	2827.59	0.80	61.04	59.43
	240.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2766.96	2766.16	2827.37	0.80	63.04	61.22
	260.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2765.18	2764.38	2827.16	0.80	64.82	62.77
	280.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2764.38	2763.58	2826.94	0.80	65.62	63.36
	300.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2764.08	2763.28	2826.72	0.80	65.92	63.43
320.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2763.88	2763.08	2826.50	0.80	66.12	63.42	
340.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2764.74	2763.94	2826.28	0.80	65.26	62.34	
360.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2765.60	2764.80	2826.06	0.80	64.40	61.26	
380.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2767.17	2766.37	2825.84	0.80	62.83	59.47	
400.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2769.79	2768.99	2825.62	0.80	60.21	56.64	
420.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2770.16	2769.36	2825.41	0.80	59.84	56.04	
440.00	20.00	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.219	2770.16	2769.36	2825.19	0.80	59.84	55.83	
B	440.30	0.30	35.00	0.70	0.728	246792.8	0.014	0.003	2770.16	2769.36	2825.18	0.80	59.84	55.82



TRAMO	Abscisa (m)	Longitud parcial (m)	Diámetro int (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Re	f	hc	Cotas			Presiones		
									Terr.	Proy.	Piezom.	Corte	Estática (m)	Dinámica (m)
B	0.00	0.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.000	2770.16	2769.36	2770.16	0.80	0.00	0.00
	20.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2768.28	2767.48	2770.14	0.80	1.88	2.66
	40.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2765.06	2764.26	2770.13	0.80	5.10	5.87
	60.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2762.14	2761.34	2770.11	0.80	8.03	8.77
	80.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2759.01	2758.21	2770.09	0.80	11.15	11.87
	100.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2755.60	2754.80	2770.07	0.80	14.56	15.26
	120.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2752.85	2752.05	2770.05	0.80	17.31	18.00
	140.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2749.73	2748.93	2770.03	0.80	20.43	21.09
	160.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2744.74	2743.94	2770.01	0.80	25.43	26.07
	180.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2739.70	2738.90	2769.99	0.80	30.46	31.09
	200.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2735.50	2734.70	2769.97	0.80	34.66	35.27
	220.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2729.59	2728.79	2769.95	0.80	40.58	41.16
	240.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2722.96	2722.16	2769.93	0.80	47.21	47.78
	260.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2716.11	2715.31	2769.91	0.80	54.06	54.61
	280.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2712.47	2711.67	2769.89	0.80	57.70	58.22
	300.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2717.92	2717.12	2769.87	0.80	52.24	52.75
	320.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2722.98	2722.18	2769.85	0.80	47.19	47.68
	340.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2728.45	2727.65	2769.84	0.80	41.71	42.19
	360.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2732.85	2732.05	2769.82	0.80	37.31	37.76
	380.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2736.98	2736.18	2769.80	0.80	33.18	33.62
400.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2739.67	2738.87	2769.78	0.80	30.49	30.91	
420.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2740.00	2739.20	2769.76	0.80	30.16	30.56	
440.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2740.00	2739.20	2769.74	0.80	30.16	30.54	
460.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2740.00	2739.20	2769.72	0.80	30.16	30.52	
480.00	20.00	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.019	2731.02	2730.22	2769.70	0.80	39.15	39.48	
C	482.08	2.08	35.00	0.175	0.182	61698.201	0.020	0.002	2729.99	2729.19	2769.70	0.80	40.18	40.51



TRAMO	Abscisa (m)	Longitud parcial (m)	Diámetro int (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Re	f	hc	Cotas			Presiones		
									Terr.	Proy.	Piezom.	Corte	Estática (m)	Dinámica (m)
B	0.00	0.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.000	2770.16	2769.36	2770.16	0.80	0.00	0.00
	20.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2768.21	2767.41	2770.07	0.80	1.96	2.66
	40.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2764.57	2763.77	2769.98	0.80	5.59	6.21
	60.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2760.98	2760.18	2769.88	0.80	9.19	9.71
	80.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2756.81	2756.01	2769.79	0.80	13.36	13.78
	100.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2753.35	2752.55	2769.70	0.80	16.81	17.14
	120.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2752.32	2751.52	2769.60	0.80	17.85	18.08
	140.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2750.54	2749.74	2769.51	0.80	19.62	19.76
	160.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2747.33	2746.53	2769.41	0.80	22.84	22.89
	180.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2743.75	2742.95	2769.32	0.80	26.41	26.37
	200.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2740.31	2739.51	2769.23	0.80	29.86	29.72
	220.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2737.48	2736.68	2769.13	0.80	32.68	32.45
	240.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2733.89	2733.09	2769.04	0.80	36.27	35.95
	260.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2730.12	2729.32	2768.95	0.80	40.05	39.63
	280.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2727.65	2726.85	2768.85	0.80	42.52	42.01
	300.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2725.22	2724.42	2768.76	0.80	44.95	44.34
	320.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2724.59	2723.79	2768.67	0.80	45.58	44.88
	340.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2723.18	2722.38	2768.57	0.80	46.99	46.19
	360.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2722.74	2721.94	2768.48	0.80	47.42	46.54
	380.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2721.23	2720.43	2768.38	0.80	48.94	47.96
	400.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2718.25	2717.45	2768.29	0.80	51.92	50.85
	420.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2714.35	2713.55	2768.20	0.80	55.81	54.65
	440.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2711.75	2710.95	2768.10	0.80	58.42	57.16
	460.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2709.15	2708.35	2768.01	0.80	61.01	59.66
	480.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2703.09	2702.29	2767.92	0.80	67.07	65.62
	500.00	20.00	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.094	2699.83	2699.03	2767.82	0.80	70.33	68.79
D	502.15	2.15	35.00	0.431	0.448	151953.85	0.016	0.010	2699.81	2699.01	2767.81	0.80	70.35	68.80



TRAMO	Abscisa (m)	Longitud parcial (m)	Diámetro int (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Re	f	hc	Cotas			Presiones		
									Terr.	Proy.	Piezom.	Corte	Estática (m)	Dinámica (m)
D	0.00	0.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.000	2699.81	2699.01	2699.81	0.80	0.00	0.00
	20.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2697.08	2696.28	2699.81	0.80	2.73	3.53
	40.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2693.18	2692.38	2699.81	0.80	6.63	7.43
	60.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2688.64	2687.84	2699.81	0.80	11.18	11.97
	80.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2684.17	2683.37	2699.81	0.80	15.64	16.44
	100.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2680.73	2679.93	2699.81	0.80	19.09	19.88
	120.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2678.47	2677.67	2699.81	0.80	21.34	22.13
	140.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2677.01	2676.21	2699.80	0.80	22.80	23.59
	160.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2676.32	2675.52	2699.80	0.80	23.49	24.28
	180.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2678.07	2677.27	2699.80	0.80	21.75	22.53
	200.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2683.30	2682.50	2699.80	0.80	16.52	17.30
	220.00	20.00	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.001	2686.07	2685.27	2699.80	0.80	13.74	14.53
E	220.49	0.49	35.00	0.04	0.042	14102.446	0.029	0.000	2686.08	2685.28	2699.80	0.80	13.74	14.52



TRAMO	Abscisa (m)	Longitud parcial (m)	Diámetro int (mm)	Caudal (l/s)	Velocidad (m/s)	Re	f	hc	Terr.	Cotas			Presiones		
										Proy.	Piezom.	Corte	Estática (m)	Dinámica (m)	
D	0.00	0.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.000	2699.81	2699.01	2699.81	0.80	0.00	0.00	
	20.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2699.69	2698.89	2699.78	0.80	0.13	0.89	
	40.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2699.02	2698.22	2699.75	0.80	0.79	1.53	
	60.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2698.33	2697.53	2699.72	0.80	1.48	2.19	
	80.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2695.63	2694.83	2699.69	0.80	4.18	4.86	
	100.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2694.82	2694.02	2699.66	0.80	4.99	5.64	
	120.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2691.23	2690.43	2699.63	0.80	8.58	9.19	
	140.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2687.03	2686.23	2699.60	0.80	12.78	13.36	
	160.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2685.13	2684.33	2699.57	0.80	14.69	15.24	
	180.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2686.05	2685.25	2699.54	0.80	13.76	14.28	
	200.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2688.63	2687.83	2699.50	0.80	11.18	11.67	
	220.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2690.07	2689.27	2699.47	0.80	9.74	10.20	
	240.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2684.39	2683.59	2699.44	0.80	15.42	15.85	
	260.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2675.87	2675.07	2699.41	0.80	23.94	24.34	
	280.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2661.49	2660.69	2699.38	0.80	38.32	38.69	
	TRP	280.00	0.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.000	2661.49	2660.69	2661.49	0.80	0.00	0.00
		300.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2648.31	2647.51	2661.46	0.80	13.18	13.95
	320.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2639.05	2638.25	2661.43	0.80	22.44	23.18	
	340.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2631.02	2630.22	2661.40	0.80	30.48	31.18	
	360.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2622.29	2621.49	2661.37	0.80	39.20	39.88	
	380.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2613.85	2613.05	2661.34	0.80	47.64	48.29	
	400.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2606.13	2605.33	2661.31	0.80	55.36	55.98	
	420.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2599.91	2599.11	2661.27	0.80	61.58	62.17	
	440.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2599.43	2598.63	2661.24	0.80	62.06	62.62	
	460.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2599.71	2598.91	2661.21	0.80	61.78	62.30	
	480.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2606.71	2605.91	2661.18	0.80	54.78	55.27	
	500.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2619.16	2618.36	2661.15	0.80	42.33	42.79	
	520.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2625.54	2624.74	2661.12	0.80	35.95	36.38	
	540.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2630.10	2629.30	2661.09	0.80	31.39	31.79	
	560.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2631.30	2630.50	2661.06	0.80	30.19	30.56	
	580.00	20.00	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.031	2634.82	2634.02	2661.03	0.80	26.68	27.01	
F	597.05	17.05	35.00	0.229	0.238	80736.503	0.019	0.026	2637.85	2637.05	2661.00	0.80	23.64	23.95	

ANEXO C: PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN



"GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL"

"UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA"

PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

PRESUPUESTO DE CONSTRUCCIÓN E IMPLEMENTACIÓN

OFERENTE: Andrés Esteban Orellana Jara

UBICACIÓN: Cantón Cuenca - Parroquia El Valle - Sector Conchán B Cisne

RUBRO No.	CODIGO No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
1		OBRAS PRELIMINARES				6.717,08
1.001	501004	Desbroce, desbosque y limpieza del terreno	m2	1711,28	1,99	3.405,45
1.002	501009	Replanteo y nivelación en general	m	3311,63	1,00	3.311,63
2		OBRA DE CAPTACIÓN Y RED DE CONDUCCIÓN				22.040,50
2.001	502014	Excavación a máquina con retroexcavadora	m3	566,99	3,04	1.723,65
2.002	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	1,08	1,73	1,87
2.003	516005	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	1,08	4,81	5,19
2.004	521005	Relleno compactado con rodillo . material de sifo	m3	566,07	27,29	15.448,05
2.005	514032	Suministro e instalación de Tubería PVC U/E, 1 MPA, D= 35 mm	m	1078,37	4,34	4.680,13
2.001		ACCESORIOS HIDRÁULICOS				181,61
2.001.001	520025	Suministro e instalación de Cernidera de Aluminio d= 35 mm	u	1,00	43,70	43,70
2.001.002	520023	Neplo HG; D= 50mm	u	2,00	5,42	10,84
2.001.003	520024	Neplo HG; D= 35mm	u	1,00	4,88	4,88
2.001.004	520026	Suministro e instalación de Válvula de Compuerta de bronce, d= 50 mm	u	1,00	57,30	57,30
2.001.005	520027	Suministro e instalación de Válvula de Compuerta de bronce, d= 35 mm	u	1,00	39,66	39,66
2.001.006	520009	Suministro e instalación de Codo HG 90º, d= 50 mm	u	1,00	2,93	2,93
2.001.007	520029	Suministro e instalación de Tee HG, d= 50 mm	u	1,00	4,04	4,04
2.001.008	520030	suministro e instalación de Tubería HG d= 50 mm.	m	4,60	3,97	18,26

RUBRO No.	CODIGO No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
3		TANQUE DE RESERVA				6,098.98
3.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	65.04	10.60	689.42
3.002	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	65.04	1.73	112.52
3.003	516005	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	65.04	4.81	312.84
3.004	512008	Encofrado de Madera Recto (2 usos)	m2	70.96	9.91	703.21
3.005	517003	Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2	m3	10.91	116.46	1,270.58
3.006	513001	Mejoramiento, tendido conformación y compactación	m3	3.19	23.54	75.09
3.007	519001	Acero de refuerzo en barras (fy=4200 kg/cm2)	Kg	137.6	3.05	419.68
3.008	517001	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	0.64	99.16	63.46
3.009	519002	Malla Electrosoldada R-335	m2	47.9	39.74	1,903.55
3.001		ACCESORIOS HIDRÁULICOS				548.63
3.001.001	520027	Suministro e instalación de Válvula de Compuerta de bronce, d= 35 mm	u	4.00	39.66	158.64
3.001.002	520028	Suministro e instalación de Codo HG 90°, d= 35 mm	u	7.00	2.28	15.96
3.001.003	520024	Neplo HG; D= 35mm	u	2.00	4.88	9.76
3.001.004	520031	Suministro e instalación de Tee HG; d= 35 mm	u	2.00	3.08	6.16
3.001.005	520032	Suministro de Campana de aluminio	u	1.00	18.00	18.00
3.001.006	520033	Suministro de Válvula Flotadora 1 1/2"	u	1.00	102.00	102.00
3.001.007	519003	Suministro e instalación de Tapa Sanitaria Standard 0.60x0.60 m	u	2.00	90.92	181.84
3.001.008	520034	suministro e instalación de Tubería HG d= 35 mm	m	17.00	3.31	56.27
4		RED DE DISTRIBUCIÓN				44,373.65
4.001		TRAMO A-B				8,180.15
4.001.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	164.67	10.60	1,745.50
4.001.002	514032	Suministro e instalación de Tubería PVC U/E, 1 MPa; D= 35 mm	m	449.84	4.34	1,952.31
4.001.003	521005	Releño compactado con rodillo , material de sílo	m3	164.22	27.29	4,481.56
4.001.004	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	0.45	1.73	0.78
4.002		TRAMO B-C				10,085.89
4.002.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	207.06	10.60	2,194.84
4.002.002	514032	Suministro e instalación de Tubería PVC U/E, 1 MPa; D= 35 mm	m	494.01	4.34	2,144.00
4.002.003	521005	Releño compactado con rodillo , material de sílo	m3	210.56	27.29	5,746.18
4.002.004	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	0.5	1.73	0.87
4.003		TRAMO B-D				10,171.25
4.003.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	209.16	10.60	2,217.10
4.003.002	514032	Suministro e instalación de Tubería PVC U/E, 1 MPa; D= 35 mm	m	507.98	4.34	2,204.63
4.003.003	521005	Releño compactado con rodillo , material de sílo	m3	210.65	27.29	5,748.64
4.003.004	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	0.51	1.73	0.88

RUBRO No.	CODIGO No.	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4.004		TRAMO D-E				4,101.84
4.004.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	82.62	10.60	875.77
4.004.002	514032	Suministro e instalación de Tubería PVC U/E, 1 MPa; D= 35 mm	m	223.48	4.34	969.90
4.004.003	521005	Releño compactado con rodillo, material de sifo	m3	82.66	27.29	2,255.79
4.004.004	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	0.22	1.73	0.38
4.005		TRAMO D-F				11,834.52
4.005.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	233.58	10.60	2,475.95
4.005.002	514032	Suministro e instalación de Tubería PVC U/E, 1 MPa; D= 35 mm	m	625.85	4.34	2,716.19
4.005.003	521005	Releño compactado con rodillo, material de sifo	m3	243.36	27.29	6,641.29
4.005.004	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	0.63	1.73	1.09
5		TANQUE ROMPE PRESIONES				748.88
5.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	6.20	10.60	65.72
5.002	516009	Cargado de material con minicargadora	m3	6.20	1.73	10.73
5.003	516005	Transporte de materiales hasta 6 km	m3	6.20	4.81	29.82
5.004	512008	Encofrado de Madera Recto (2 usos)	m2	6.20	9.91	61.44
5.005	517003	Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm2	m3	0.42	116.46	48.91
5.006	517001	Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm2	m3	0.04	99.16	3.97
5.007	519002	Malla Electrosoldada R-335	m2	5.32	39.74	211.42
5.001		ACCESORIOS HIDRÁULICOS				316.87
5.001.001	520027	Suministro e instalación de Válvula de Compuerta de bronce, d= 35 mm	U	3.00	39.66	118.98
5.001.002	520033	Suministro de Válvula Flotadora 1 1/2"	U	1.00	102.00	102.00
5.001.003	519003	Suministro e instalación de Tapa Sanitaria Standard 0.60x0.60 m	U	1.00	90.92	90.92
5.001.004	520034	suministro e instalación de Tubería HG d= 35 mm	m	1.50	3.31	4.97
6		INSTALACIONES DOMICILIARIAS				16,361.98
6.001	502011	Excavación manual material sin clasificar	m3	39.53	10.60	419.02
6.002	520035	Suministro e instalación Domiciliaria (Incluye medidor)	U	183.00	87.12	15,942.96
7		MEDIDAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL				1,012.77
7.001	522002	Señalización con cinta	ml	100.00	0.20	20.00
7.002	522004	Cobertura de plástico (5 usos)	m2	50.00	0.26	13.00
7.003	522023	Letrero de información del Proyecto	U	3.00	326.59	979.77
					SUBTOTAL	97,353.84
					IVA 12%	11,682.46
					TOTAL:	109,036.30



Son:

CIENTO NUEVE MIL TREINTA Y SEIS CON 30/100 DÓLARES

may-15

FECHA

ANEXO D: ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

						
PROYECTO:		ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS						
NOMBRE DEL PROPONENTE:		ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA				
RUBRO:	1.001	RENDIMIENTO (horas/unid)				
CÓDIGO:	501004	R				
DETALLE:	Desbroce, desbosque y limpieza del terreno					
					UNIDAD: m ²	
EQUIPO:						
DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO	
Herramientas varias	4	0.44	1.76	0.08	0.14	
Motosierra	1	5.00	5.00	0.08	0.40	
PARCIAL M					0.54	
MANO DE OBRA:						
DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORN HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO	
Maestro de obra (Estr. Oc. Ci)	1	3.02	3.02	0.08	0.10	
Peón	4	3.18	12.72	0.08	1.02	
PARCIAL N					1.12	
MATERIALES:						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO		
					-	
PARCIAL O					-	
TRANSPORTE (P)						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
					-	
PARCIAL P					-	
TOTAL COSTO DIRECTO					1.66	
C. INDIRECTO Y UTILIDAD					20.00% 0.33	
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1.99	
VALOR PROPUESTO					1.99	
FECHA: may-2015						



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 1.002 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 501009 R
 DETALLE: Replanteo y nivelación en general
 UNIDAD: m

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Herramienta manual y menor de construcción	5R/MO				0.02
Nivel Soquisha C3A	1	1.48	1.48	0.07	0.10
Mira de 4 m	1	0.30	0.30	0.07	0.02
PARCIAL M					0.14

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Maestro de obra (Entr. Oc. Cl)	1	3.02	3.02	0.01	0.02
Topografía 1: experiencia de hasta 5 años	1	3.02	3.02	0.07	0.21
Cadenero	1	2.82	2.82	0.07	0.20
PARCIAL N					0.43

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Clavo 2-1/2x10 25c	kg	0.05	1.40	0.07
Esmalte Pincel E.18 Amarillo Lito	litro	0.05	3.57	0.18
Tira de Eucalipto 4x5 cm	uni3.00 m	0.01	0.95	0.01
PARCIAL O				0.26

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO	0.83
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO	1.00
VALOR PROPUESTO	1.00

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.001 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 502014 R
 DETALLE: Excavación a máquina con retroexcavadora
 UNIDAD: m3

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	CO STO
Retroexcavadora	1	25.00	25.00	0.07	1.63
PARCIAL M					1.63

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	CO STO
Maestro de obra (Estr.,Oc., C1)	1	3.02	3.02	0.02	0.05
Ayudante de maquinaria (Estr.,Oc.,C2)	1	3.27	3.27	0.07	0.21
Op.,Gr.1 Operador de retroexcavadora	1	3.57	3.57	0.07	0.23
Peón	2	3.18	6.36	0.07	0.41
PARCIAL N					0.90

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	CO STO	
PARCIAL O					-

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		2.53
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.04

VALOR PROPUESTO		3.04
-----------------	--	------

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.002 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 51.6009 R
 DETALLE: Cargado de material con minicargadora
 UNIDAD: m3

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Minicargadora	1	25.00	25.00	0.05	1.33
PARCIAL M					1.33

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Ayudante de maquinaria (Estr.Oc.C3)	1	3.27	3.27	0.05	0.15
Op.Gr.1 Operador de retroexcavadora	1	3.57	3.57	0.05	0.16
PARCIAL N					0.31

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO	
PARCIAL O					-

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		1.44
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.29
COSTO TOTAL DEL RUBRO		1.73
VALOR PROPUESTO		1.73

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.003 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 51 6005 R
 DETALLE: Transporte de materiales hasta 6 km
 UNIDAD: m3

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Volqueta 8 m3	1	25.00	25.00	0.14	3.38
PARCIAL M					3.38

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Chofer profesional licencia tipo D (Est. Oc. D1)	1	4.67	4.67	0.14	0.63
PARCIAL N					0.63

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO	
PARCIAL O					-

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P							-

TOTAL COSTO DIRECTO		4.01
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.80
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.81
VALOR PROPUESTO		4.81

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.004 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 521005 R
 DETALLE: Relleno compactado con rodillo, material de sifio
 UNIDAD: m3

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta manual y menor de construcción	58/MD				0.17
Rodillo Vibratorio	1	35.00	35.00	0.55	19.25
PARCIAL M					19.42

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Mozto de obra (Est. Oc. C1)	1	3.02	3.02	0.03	0.10
Operador de equipo liviano (Est. Oc. C3)	1	3.39	3.39	0.33	1.12
Peón	2	3.18	6.36	0.33	2.10
PARCIAL N					3.32

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
PARCIAL O				-

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		22.74
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	4.55
COSTO TOTAL DEL RUBRO		27.29
VALOR PROPUESTO		27.29

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2,005 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 514032 R
 DETALLE: Suministro e Instalación de Tubería PVC U/E, 1 MPa; D= 35 mm
 UNIDAD: m

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	0.20	0.09
PARCIAL M					0.09

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Plomero	1	3.22	3.22	0.20	0.64
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.20	0.64
PARCIAL N					1.28

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Tubería PVC U/E 1 MPa 35 mm	m	1.00	2.25	2.25
PARCIAL O				2.25

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		3.62
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.72
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.34
VALOR PROPUESTO		4.34

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.001.001 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520025 R
 DETALLE: Suministro e instalación de Cerridera de Aluminio d= 35 mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	0.20	0.10
PARCIAL M					0.10

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Plomero	1	3.22	3.22	0.15	0.48
Ayudante de Albañil (Est. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.20	0.64
PARCIAL N					1.12

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Cerridera de Aluminio	u	1.00	35.20	35.20
PARCIAL O				35.20

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		36.42
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	7.28
COSTO TOTAL DEL RUBRO		43.70
VALOR PROPUESTO		43.70

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2,001,002 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520023 R
 DETALLE: Neplo HG; D= 50mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	0.20	0.10
PARCIAL M					0.10

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Plomero	1	3.22	3.22	0.15	0.48
Ayudante de Albañil (Est. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.20	0.64
PARCIAL N					1.12

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Teflón	u	1.00	0.20	0.20
Neplo HG; d= 50 mm	u	1.00	3.10	3.10
PARCIAL O				3.30

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		4.52
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.90
COSTO TOTAL DEL RUBRO		5.42
VALOR PROPUESTO		5.42

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2,001,003 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520024 R
 DETALLE: Neplo HG; D= 35mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	0.20	0.10
PARCIAL M					0.10

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Plomero	1	3.22	3.22	0.15	0.48
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.20	0.64
PARCIAL N					1.12

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Teflón	u	1.00	0.20	0.20
Neplo HG; d= 35 mm	u	1.00	2.65	2.65
PARCIAL O				2.85

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
-						
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		4.07
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.81
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.88
VALOR PROPUESTO		4.88

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.001.004 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520026 R
 DETALLE: Suministro e instalación de Válvula de Compuerta de bronce, d= 50 mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	FENDIM	CO STO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	2.40	1.06
PARCIAL M					1.06

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	FENDIM	CO STO
Plomero	1	3.22	3.22	1.20	3.86
Ayudante de Albañil (Est. Oc. D2)	1	3.18	3.18	2.40	7.63
PARCIAL N					11.49

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Válvula de compuerta d= 50 mm	u	1.00	35.20	35.20
PARCIAL O				35.20

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		47.75
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	9.55
COSTO TOTAL DEL RUBRO		57.30
VALOR PROPUESTO		57.30

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2,001,005 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520027 R
 DETALLE: Suministro e instalación de Válvula de Compuerta de bronce, d= 35 mm.

UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramientas varias	1	0,44	0,44	2,40	1,06
PARCIAL M					1,06

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Plomero	1	3,22	3,22	1,20	3,86
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3,18	3,18	2,40	7,63
PARCIAL N					11,49

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Válvula de compuerta d=35 mm	u	1,00	20,50	20,50
PARCIAL O				20,50

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
-						
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		33,05
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20,00%	6,61
COSTO TOTAL DEL RUBRO		39,66
VALOR PROPUESTO		39,66

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.001.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520009 R
 DETALLE: Suministro e Instalación de Codo HG 90°, d= 50 mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	0.05	0.02
PARCIAL M					0.02

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Ayudante de plomero (Est. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.05	0.16
Plomero	1	3.22	3.22	0.05	0.16
PARCIAL N					0.32

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Codo HG 90° d= 50 mm	u	1.00	2.10	2.10
PARCIAL O				2.10

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		2.44
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.49
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.93
VALOR PROPUESTO		2.93

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2,001,007 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520029 R
 DETALLE: Suministro e Instalación de Tee HG, d= 50 mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	0.20	0.10
PARCIAL M					0.10

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Plomero	1	3.22	3.22	0.20	0.64
Ayudante de Albañil (Estr.Oc.,D2)	1	3.18	3.18	0.15	0.48
PARCIAL N					1.12

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	COSTO
Teflón	u	1.00	0.20	0.20
Tee HG d= 50 mm	u	1.00	1.95	1.95
PARCIAL O				2.15

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		3.27
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.67
COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.04
VALOR PROPUESTO		4.04

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 2.001.008 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520030 R
 DETALLE: suministro e instalación de Tubería HG d= 50 mm.
 UNIDAD: m

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	0.10	0.05
Cortadora de Hierro	1	0.74	0.74	0.10	0.07
PARCIAL M					0.12

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Plomero	1	3.22	3.22	0.10	0.32
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.10	0.32
PARCIAL N					0.64

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	COSTO
Tubería HG d= 50 mm	m	1.00	2.55	2.55
PARCIAL O				2.55

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		3.31
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.66
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.97
VALOR PROPUESTO		3.97

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 3,001 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 502011 R
 DETALLE: Excavación manual material sin clasificar
 UNIDAD: m3

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	2.25	0.99
PARCIAL M					0.99

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Maestro de obra (Est., Oc., Cl)	1	3.02	3.02	0.23	0.68
Peón	1	3.16	3.16	2.25	7.16
PARCIAL N					7.84

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO	
PARCIAL O					-

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		8.83
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	1.77
COSTO TOTAL DEL RUBRO		10.60
VALOR PROPUESTO		10.60

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 3.004 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 512008 R
 DETALLE: Encofrado de Madera Recto (2 usos)
 UNIDAD: m²

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramientas varias	2	0,44	0,88	0,20	0,18
PARCIAL M					0,18

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOP/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Maestro de obra (Estr. Oc. C1)	1	3,02	3,02	0,20	0,60
Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3,22	3,22	0,20	0,64
Peón	2	3,18	6,36	0,20	1,27
PARCIAL N					2,51

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Clavos	kg	0,15	1,91	0,29
Píngos de eucalipto	m	3,50	0,80	2,80
Tabla ordinaria de monte 28 x 2,5 x 300 cm	u	0,80	2,50	2,00
Tra de Eucalipto 4x3 cm	uni3,00 m	0,50	0,95	0,48
PARCIAL O				5,57

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		8,26
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20,00%	1,65
COSTO TOTAL DEL RUBRO		9,91
VALOR PROPUESTO		9,91

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 3,005 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 517003 R
 DETALLE: Hormigón Simple f'c = 210 kg/cm²
 UNIDAD: m³

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Pariquelas	3	0.15	0.45	1.10	0.50
Herramientas varias	5	0.40	2.00	1.10	2.20
Concretera de un saco	1	3.15	3.15	1.10	3.47
PARCIAL M					6.17

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Maestro de obra (Estr. Oc. C1)	1	3.02	3.02	0.05	0.15
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	1.10	3.50
Peón	4	3.18	12.72	1.10	13.99
PARCIAL N					17.64

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	COSTO
Impermeabiliz	Kg	1.00	1.16	1.16
Agua	#	165.00	0.01	1.65
Arena puesta en obra	m ³	0.58	18.00	10.44
Grava puesta en obra	m ³	0.77	18.00	13.86
Cemento Portland Tipo I (puesta en obra)	saco	6.15	7.50	46.13
PARCIAL O				73.24

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		97.05
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	19.41
COSTO TOTAL DEL RUBRO		116.46
VALOR PROPUESTO		116.46

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: 3.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 513001 R
 DETALLE: Mejoramiento, tendido conformación y compactación
 UNIDAD: m3

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
			0		
PARCIAL M					-

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
			0		
PARCIAL N					-

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Agua	#	10.00	0.01	0.10
Materiales de mejoramiento puesto en obra	m3	1.25	14.00	17.50
Tendido, conformación y compactación con equipo pesado	m3	1.00	2.02	2.02
PARCIAL O				19.62

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
			-			
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		19.62
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	3.92
COSTO TOTAL DEL RUBRO		23.54
VALOR PROPUESTO		23.54

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 513002 R
 DETALLE: Tendido, conformación y compactación con equipo pesado
 UNIDAD: m³

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Motoniveladora	1	50.00	50.00	0.02	0.75
Rodillo Neumático	1	33.21	33.21	0.02	0.50
Tanquero de agua	1	18.00	18.00	0.02	0.27
PARCIAL M					1.52

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Oficial profesional licencia tipo E, transporte de pasajeros en base B y C sea (en el caso) (Estr. Op. C2)	1	4.67	4.67	0.00	0.01
Maestro de obra (Estr. Oc. C1)	1	3.02	3.02	0.02	0.05
Ayudante de maquinaria (Estr. Oc. C3)	3	3.27	9.81	0.02	0.15
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	4	3.18	12.72	0.02	0.19
Op.Gr.2 - Rodillo Autopropulsado	1	3.57	3.57	0.02	0.05
Op.Gr.1-Operador de motoniveladora	1	3.57	3.57	0.02	0.05
PARCIAL N					0.50

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	COSTO	
PARCIAL O					-

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO	
PARCIAL P							-

TOTAL COSTO DIRECTO		2.02
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.40
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.42
VALOR PROPUESTO		2.42

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 519001 R
 DETALLE: Acero de refuerzo en barras (fy= 4200 kg/cm²)
 UNIDAD: Kg

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramientas varias	2	0,44	0,88	0,09	0,08
Amoladora	1	0,19	0,19	0,09	0,02
PARCIAL M					0,10

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Maestro de obra (Est. Oc. C1)	1	3,02	3,02	0,05	0,15
Martillo punzón neumático (Est.Oc.G2- G2)	1	3,39	3,39	0,09	0,29
Ayudante de ferrero (Est. Oc. D2)	1	3,18	3,18	0,09	0,28
Peón	1	3,18	3,18	0,09	0,28
PARCIAL N					1,00

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Varios	Global	0,02	1,60	0,02
Acero en varillas	kg	1,05	1,32	1,39
Alambre de amarr No. 18 negro recocido	kg	0,02	1,47	0,03
PARCIAL O				1,44

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO/STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
-						
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		2,54
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20,00%	0,51
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3,05
VALOR PROPUESTO		3,05

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 517001 R
 DETALLE: Hormigón Simple f'c = 140 kg/cm²
 UNIDAD: m³

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	CO STO
Herramientas varias	4	0.40	1.60	0.50	0.80
Concretera de un saco	1	3.15	3.15	0.50	1.58
PARCIAL M					2.38

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOP/HORA	C/HORA	RENDIM.	CO STO
Maestro de obra (Estr. Oc. C1)	1	3.02	3.02	0.15	0.45
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.50	1.59
Peón	4	3.18	12.72	0.50	6.36
PARCIAL N					8.40

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Agua	#	180.00	0.01	1.80
Arena puesta en obra	m ³	0.40	18.00	10.80
Grava puesta en obra	m ³	1.00	18.00	18.00
Cemento Portland Tipo I puesta en obra	saco	5.50	7.50	41.25
PARCIAL O				71.85

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		82.63
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	16.53
COSTO TOTAL DEL RUBRO		99.16
VALOR PROPUESTO		99.16

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 519002 R
 DETALLE: Malla Electro soldada R-335
 UNIDAD: m2

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	1.00	0.44
PARCIAL M					0.44

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Peón	1	3.18	3.18	1.00	3.18
Mozero Soldador Especializado	1	3.22	3.22	1.00	3.22
PARCIAL N					6.40

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Malla Electro soldada R-335	m2	1.00	26.28	26.28
PARCIAL O				26.28

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
-						
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		39.12
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	6.62
COSTO TOTAL DEL RUBRO		39.74
VALOR PROPUESTO		39.74

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520028 R
 DETALLE: Suministro e instalación de Codo HG 90°, d= 35 mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	0.05	0.02
PARCIAL M					0.02

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Ayudante de plomero (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.05	0.16
Plomero	1	3.22	3.22	0.05	0.16
PARCIAL N					0.32

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	COSTO
Codo HG 90°, d= 35 mm	u	1.00	1.55	1.55
PARCIAL O				1.55

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
			-			
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		1.89
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.38
COSTO TOTAL DEL RUBRO		2.27
VALOR PROPUESTO		2.27

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520031 R
 DETALLE: Suministro e Instalación de Tee HG, d= 35 mm
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	0.20	0.10
PARCIALM					0.10

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JORN/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Plomero	1	3.22	3.22	0.20	0.64
Ayudante de Albañil (Est. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.15	0.48
PARCIALN					1.12

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Teflón	u	1.00	0.20	0.20
Tee HG d=35 mm	u	1.00	1.15	1.15
PARCIALO				1.35

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIALP						-

TOTAL COSTO DIRECTO		2.57
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.51
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.08
VALOR PROPUESTO		3.08

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520032 R
 DETALLE: Suministro de Campana de aluminio
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	CO-STO
			0		
PARCIAL M					-

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	CO-STO
			0		
PARCIAL N					-

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	CO-STO
Campana de Aluminio	u	1.00	15.00	15.00
PARCIAL O				15.00

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO-STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO-STO
			-			
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		15.00
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	3.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		18.00
VALOR PROPUESTO		18.00

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520033 R
 DETALLE: Suministro de Válvula Flotadora 1 1/2"
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
			0		
PARCIALM					-

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
			0		
PARCIALN					-

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Válvula Flotadora	u	1.00	85.00	85.00
PARCIALO				85.00

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
			-			
PARCIALP						-

TOTAL COSTO DIRECTO		85.00
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	17.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO		102.00
VALOR PROPUESTO		102.00

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 519003 R
 DETALLE: Suministro e Instalación de Tapa Sanitaria Standar 0.60x0.60 m
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	2.00	1.00
PARCIAL M					1.00

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Ayudante de Albañil (Est.Oc.D2)	1	3.18	3.18	2.00	6.36
Soldador eléctrico y/o acetileno (Est.Oc.C1)	1	3.22	3.22	2.24	7.21
PARCIAL N					13.57

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Tapa Tapa de 0.60 x 0.60 m	u	1.00	61.20	61.20
PARCIAL O				61.20

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		75.77
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	15.15
COSTO TOTAL DEL RUBRO		90.92
VALOR PROPUESTO		90.92

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520034 R
 DETALLE: suministro e instalación de Tubería HG d= 35 mm
 UNIDAD: m

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	0.10	0.05
Cortadora de Hierro	1	0.74	0.74	0.10	0.07
PARCIAL M					0.12

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
Plomero	1	3.22	3.22	0.10	0.32
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	0.10	0.32
PARCIAL N					0.64

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Tubería HG d= 35 mm	m	1.00	2.00	2.00
PARCIAL O				2.00

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		2.76
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.55
COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.31
VALOR PROPUESTO		3.31

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 520035 R
 DETALLE: Suministro e Instalación Domiciliaria (Incluye medidor)
 UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	CO-STO
Herramienta Menor	1	0.50	0.50	6.00	3.00
PARCIAL M					3.00

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	CO-STO
Plomero	1	3.22	3.22	3.00	9.66
Ayudante de Albañil (Estr. Oc. D2)	1	3.18	3.18	6.00	19.08
PARCIAL N					28.74

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR.	CO-STO
Union HG D=1/2"	u	2.00	0.35	0.70
Llave de paso 1/2"	u	1.00	8.47	8.47
Codo HG 1/2" 90°	u	1.00	0.49	0.49
Teflón	u	2.00	0.20	0.40
Medidor Agua Potable d=1/2"	u	1.00	30.80	30.80
PARCIAL O				40.86

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO-STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO-STO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO	72.60
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00% 14.52
COSTO TOTAL DEL RUBRO	87.12
VALOR PROPUESTO	87.12

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 522002 R
 DETALLE: Señalización con cinta
 UNIDAD: ml

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	0.02	0.01
PARCIAL M					0.01

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	COSTO
Peón	1	3.18	3.18	0.02	0.06
PARCIAL N					0.06

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Cinta plastica	m	1.00	0.10	0.10
PARCIAL O				0.10

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		0.17
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.03
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.20
VALOR PROPUESTO		0.20

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHAN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 522004 R
 DETALLE: Cobertura de plástico (5 usos)
 UNIDAD: m2

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Herramientas varias	1	0.44	0.44	0.02	0.01
PARCIAL M					0.01

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM.	COSTO
Peón	2	3.16	6.36	0.02	0.13
PARCIAL N					0.13

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	COSTO
Plástico grueso	m2	0.20	0.40	0.08
PARCIAL O				0.08

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO/KM	DISTANCIA	TARIFA	COSTO
PARCIAL P						0.00

TOTAL COSTO DIRECTO		0.22
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	0.04
COSTO TOTAL DEL RUBRO		0.26
VALOR PROPUESTO		0.26

FECHA: may-2015



PROYECTO: ESTUDIO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE PARA CONCHÁN EL CISNE PERTENECIENTE A LA PARROQUIA EL VALLE

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

NOMBRE DEL PROPONENTE: ANDRÉS ESTEBAN ORELLANA JARA
 RUBRO: RUB. AUX. 003.006 RENDIMIENTO (horas/unid)
 CÓDIGO: 522023 R
 DETALLE: Letrero de Información del Proyecto

UNIDAD: u

EQUIPO:

DESCRIPCION	CANTIDAD	TARIFA	C/HORA	RENDIM	CO STO
			0		
PARCIAL M					-

MANO DE OBRA:

DESCRIPCION (CATEG)	CANTIDAD	JOR/HORA	C/HORA	RENDIM	CO STO
			0		
PARCIAL N					-

MATERIALES:

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITAR	CO STO
Letrero 2.40 x 1.20m	u	1.00	272.16	272.16
PARCIAL O				272.16

TRANSPORTE (P)

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	CO STO/KM	DISTANCIA	TARIFA	CO STO
			-			
PARCIAL P						-

TOTAL COSTO DIRECTO		272.16
C. INDIRECTO Y UTILIDAD	20.00%	54.43
COSTO TOTAL DEL RUBRO		326.59

VALOR PROPUESTO		326.59
-----------------	--	--------

FECHA: may-2015

ANEXO E: DOCUMENTACIÓN LEGAL SOBRE LOS TERRENOS A INTERVENIR EN LA PARROQUIA EL VALLE PARA EL ABASTECIMIENTO DE AGUA.

El Valle a Lunes, 12 de enero de 2015

AUTORIZACIÓN

Para el proyecto de agua El Cisne De Conchan..

Yo, José María Guamán Villa propietario del documento de identidad número 0102339108, autorizo a los socios de agua del cisne de Conchan, a llevar al agua para consumo humano de la vertiente que se encuentra en mi propiedad ubicado en el sector de Churugusho de la parroquia El Valle.



José María Guamán villa
0102339108

El Valle a Lunes, 12 de enero de 2015

DONACIÓN

Para el proyecto de agua El Cisne De Conchan.

Yo, José María Guamán Villa propietario del documento de identidad número 0102339108, doy de palabra y hecho un pedazo de terreno de 100m2 ubicado en la comunidad el cisne de Conchan de la parroquia El Valle, para que los socios de el proyecto de agua construyan allí los tanques necesarios para reservar el agua para la comunidad.



José María Guamán villa
0102339108

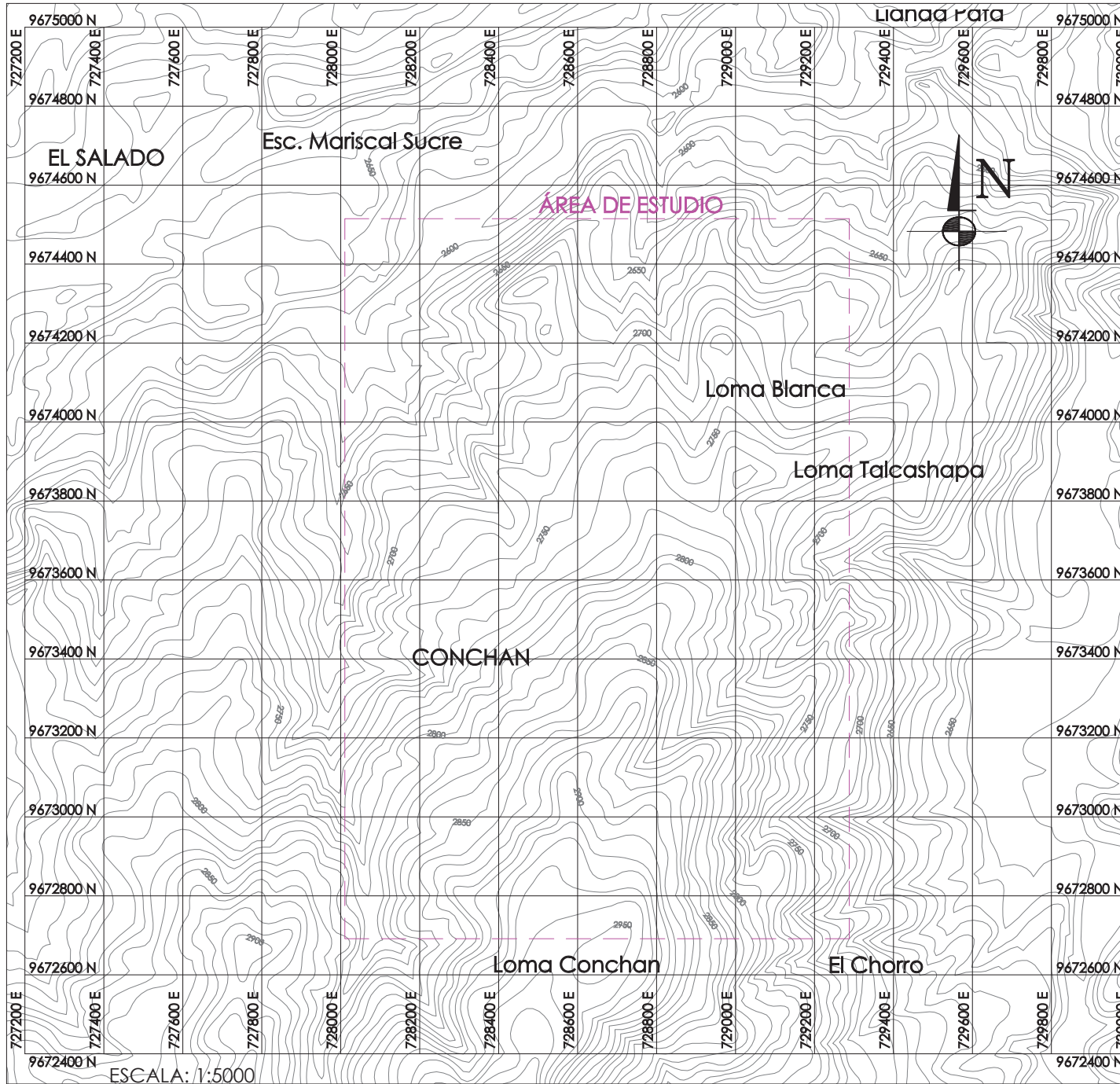
ANEXO F: BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Código Ecuatoriano de la Construcción. (1997). *Diseño de sistema de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural*. Quito, Ecuador: INEN.
- Comisión Nacional del Agua. (2007). *Manual de Agua Potable, Alcantarillado y Saneamiento*. Coyoacán, México DF: Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Contraloría General del Estado. (15 de Enero de 2015). *Contraloría General del Estado*. Obtenido de Contraloría General del Estado: http://www.contraloria.gob.ec/informativo.asp?id_SubSeccion=33
- Gómez Orea, D., & Gómez Villarino, M. T. (2013). *Evaluación de Impacto Ambiental*. Valencia, España: Mundi-libros.
- Krochin, S. (1978). *Diseño Hidráulico, Segunda Edición*. Quito, Ecuador: s.n.
- Sotelo Ávila, G. (2008). *Hidráulica General*. Texas: Limusa.

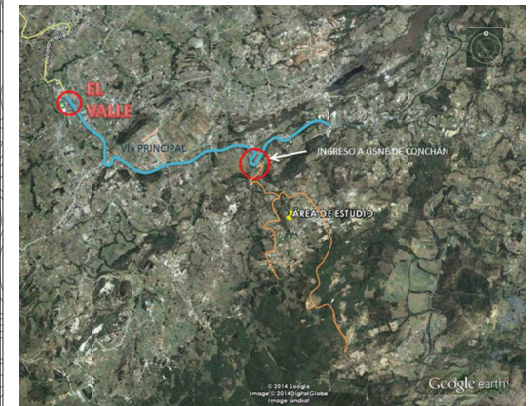
ANEXO G: PLANOS

ÁREA DEL PROYECTO "CONCHÁN EL CISNE"



ESCALA: 1:5000

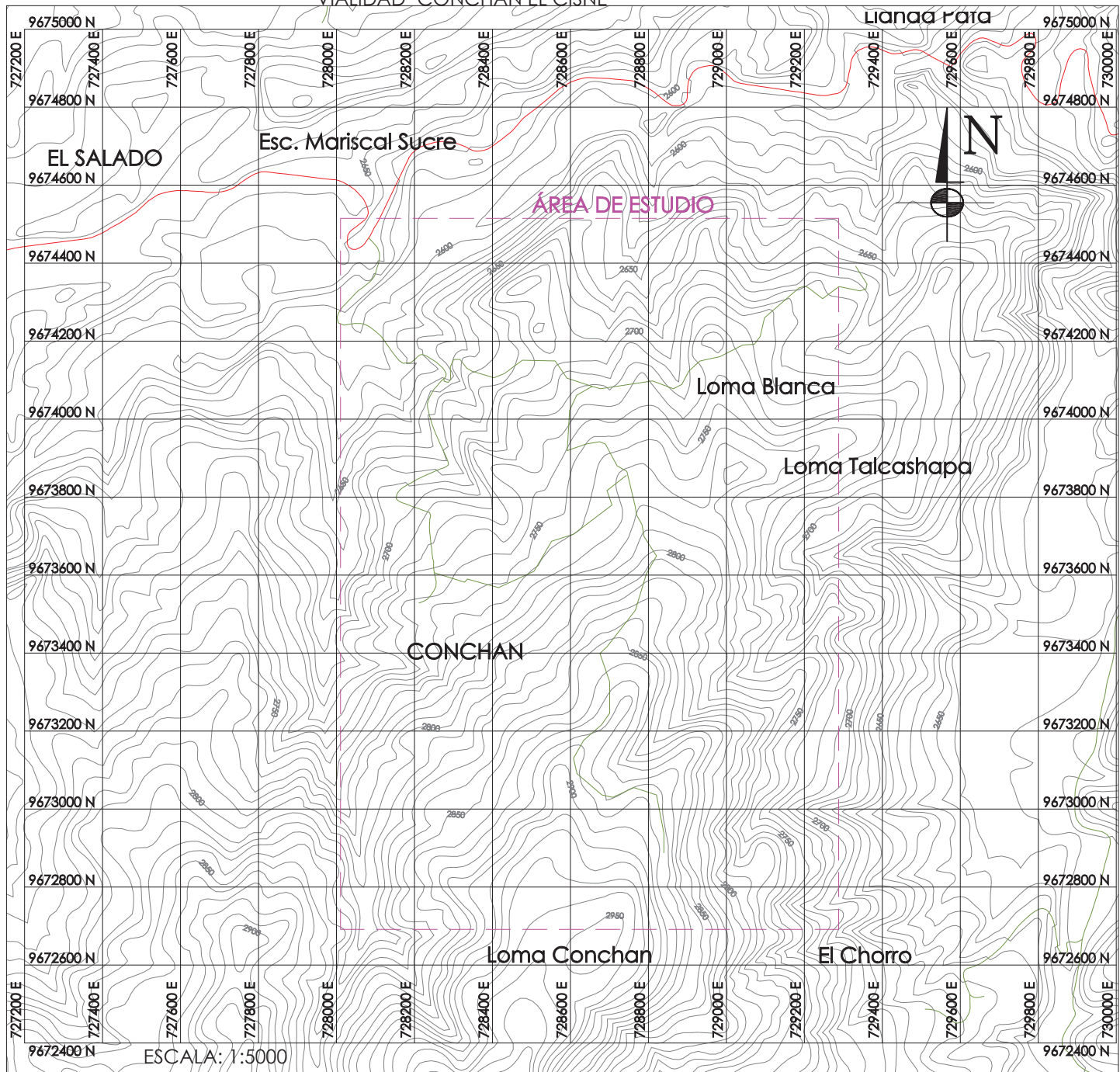
UBICACIÓN GEOGRÁFICA



SIMBOLOGÍA	
Área de Estudio	
Curvas de Nivel	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable UBICACIÓN ÁREA DEL PROYECTO		
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS	PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Ubicación_General.dwg
		HOJA: 1 de 5

VIALIDAD "CONCHÁN EL CISNE"



ÁREA DE ESTUDIO

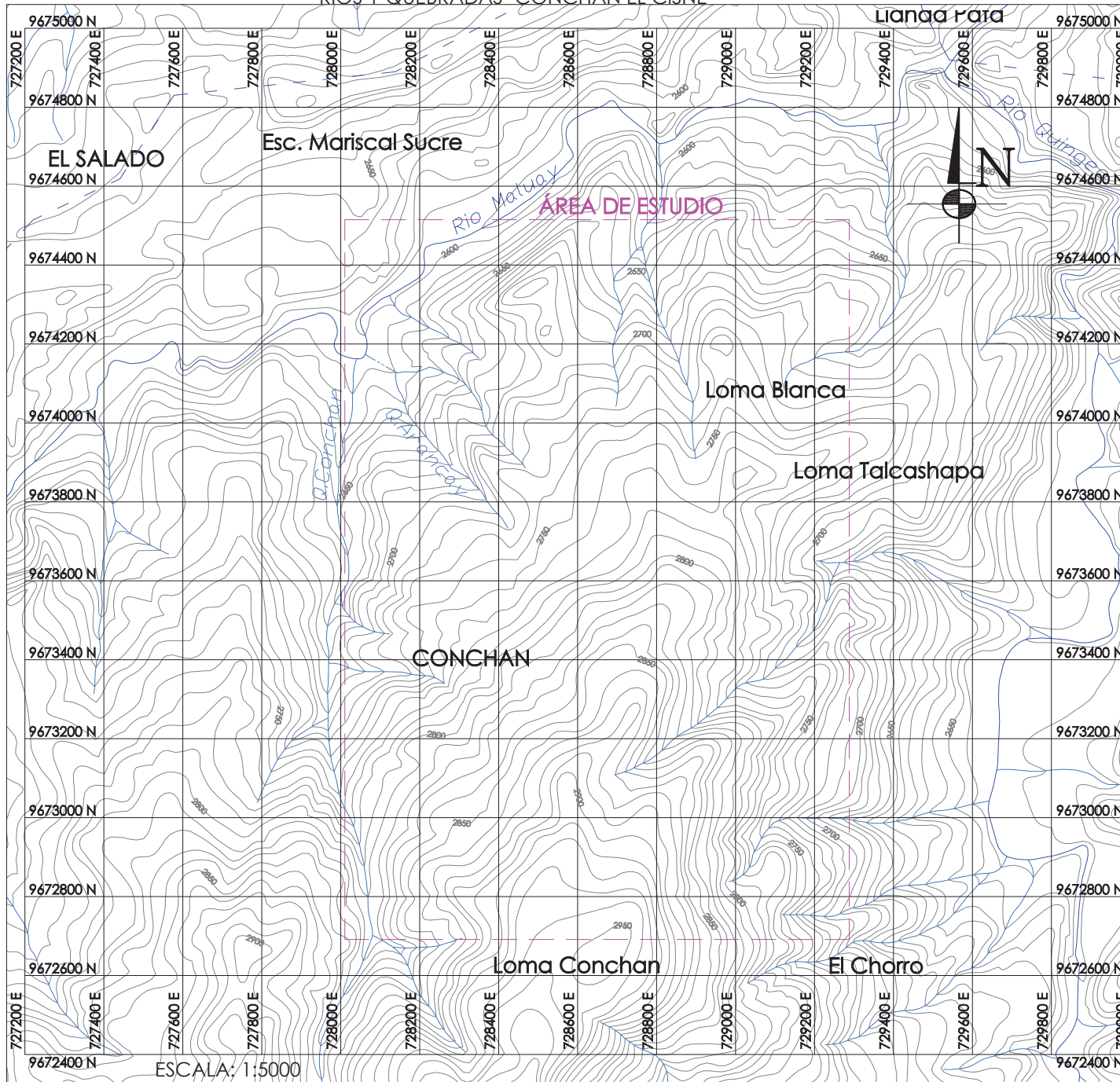
SIMBOLOGÍA

Área de Estudio	
Curvas de Nivel	
Vía Principal	
Vías de Acceso	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable VIALIDAD EXISTENTE		
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS	PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Ubicación General.dwg
		HOJA: 2 de 5

ESCALA: 1:5000

RÍOS Y QUEBRADAS "CONCHÁN EL CISNE"

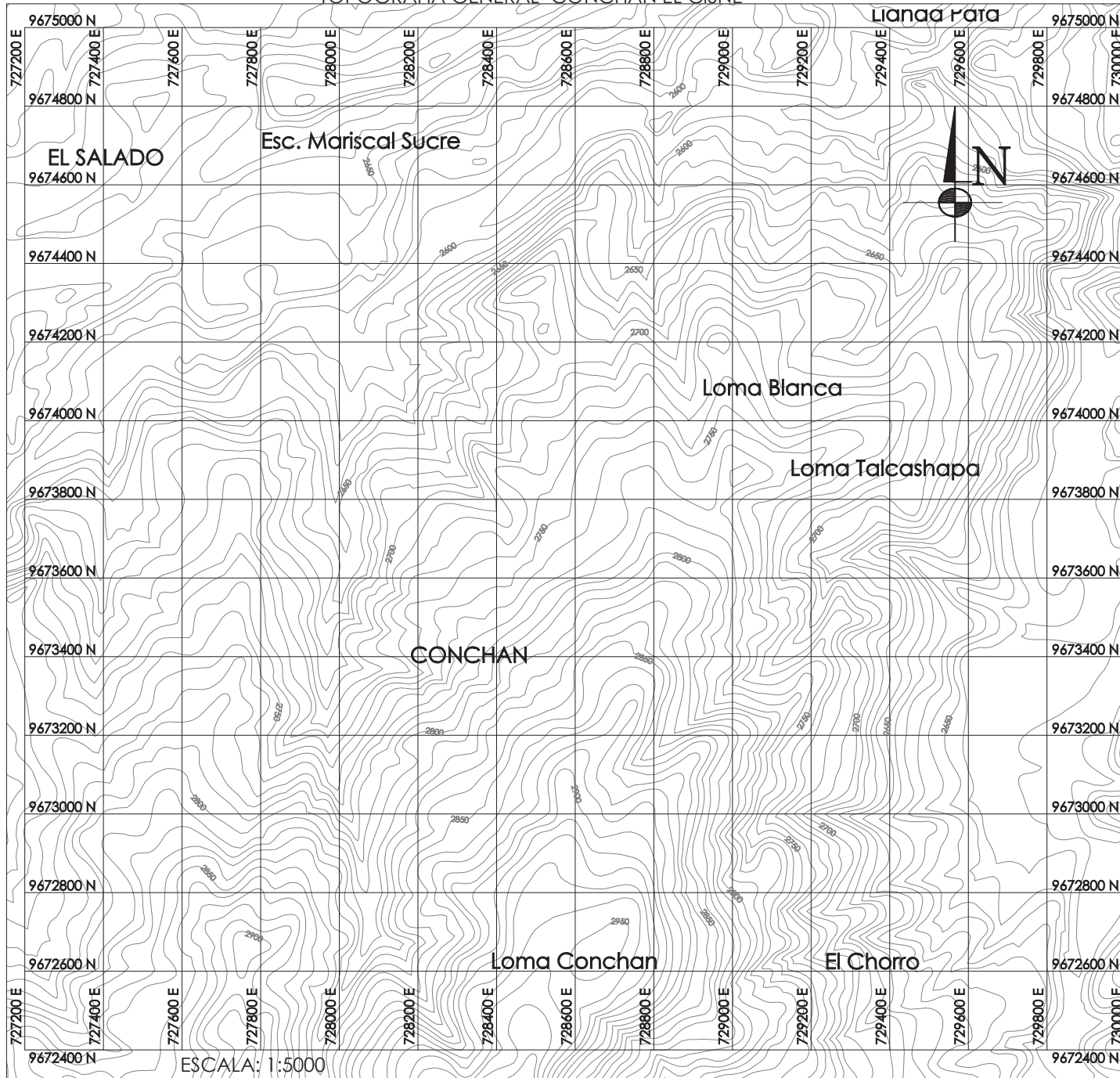


ESCALA: 1:5000

SIMBOLOGÍA	
Área de Estudio	
Curvas de Nivel	
Red Hidrográfica	
Quebradas	
Delimitación de la Cuenca Hidrográfica	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable RÍOS Y QUEBRADAS		
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS: Archivo:	PLANO ENTREGADO POR: Inicial:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Ubicación: General.dwg
		HOJA: 3 de 5

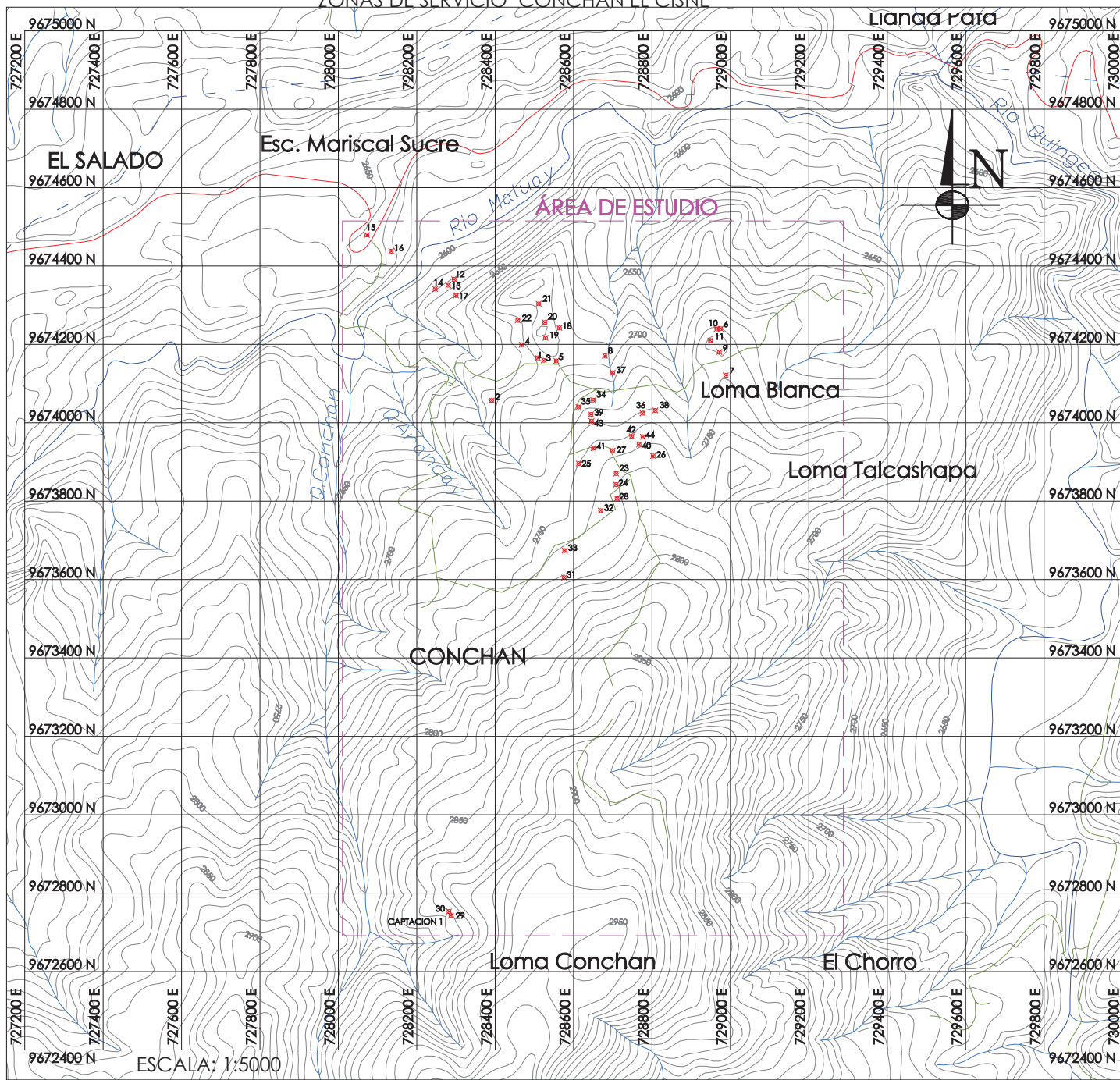
TOPOGRAFÍA GENERAL "CONCHÁN EL CISNE"



SIMBOLOGÍA	
Curvas de Nivel	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TOPOGRAFÍA GENERAL			
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #		APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #		REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara		TOPOGRAFÍA - GPS: PLANO ENTREGADO POR:	
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Ubicación General.dwg	HOJA: 4 de 5

ZONAS DE SERVICIO "CONCHÁN EL CISNE"



CUADRO DE COORDENADAS DE LAS VIVIENDAS DENTRO DE LA ZONA EN ESTUDIO Y SERVICIO

PUNTO	NOMBRE	COORDENADA - X (ESTE)	COORDENADA - Y (NORTE)	ELEVACIÓN Z
1	Sra. María Rosario Villa Chilligalli	728508,61	9674155,52	2692,30
2	Sr. Jacinto Motroweh	728391,00	9674057,00	2636,61
3	Sra. María Guamán Villa	728523,99	9674159,47	2695,34
4	Sr. José Fernando Guzmán Jueh	728467,72	9674199,21	2636,65
5	Sr. Vicente Gonzalo Faute Gutiérrez	728555,86	9674157,93	2700,00
6	Sr. Milton Pauta	728575,00	9674240,00	2730,26
7	Sr. Claudio Guevara	728580,00	9674121,00	2740,00
8	Sra. María Carmen Granda Chocho	728679,50	9674171,16	2695,74
9	Sr. Jesús José Castro Alvarez	728571,79	9674180,76	2743,60
10	Sr. Fernando Paute Orellana	728565,00	9674239,40	2732,00
11	Sra. Doralys Pauta	728549,00	9674210,00	2743,71
12	Sr. Juan Salvador Orillana Rodríguez	728295,29	9674365,98	2621,80
13	Sr. Ángel Mesías Orellana Rodríguez	728280,30	9674350,90	2624,42
14	Sra. María Zofia Orellana Rodríguez	728246,90	9674341,30	2618,94
15	Sr. José María Guzmán Vila	728072,73	9674479,21	2637,67
16	Sr. Adrian Ceferino Peñaloza Hurtado	728134,90	9674437,80	2624,77
17	Sra. María Dolores Gonzales Orellana	728299,98	9674324,89	2640,18
18	Sr. Luis Gonzalo Pesmeiz Barmis	728563,80	9674242,20	2697,76
19	Sr. Manuel Enrique Villa Castro	728528,35	9674216,79	2708,25
20	Sra. Nelly Esperanza Villa Castro	728526,57	9674256,06	2700,00
21	Sr. Manuel Abraham Villa Chilligalli	728510,72	9674303,65	2700,00
22	Sra. Luz Auxiliadora Guzmán Villa	728457,45	9674261,45	2637,64
23	Sra. Mercedes Hermelinda Calvera	728700,60	9672870,40	2736,79
24	CASA COMunal	728700,40	9672942,20	2758,32
25	Sr. Gustavo Naula	728613,00	9672996,00	2749,90
26	Sra. María Tránsito Plaza Tepón	728602,83	9672915,44	2765,00
27	Sra. Vilma Adriana Moracho Plaza	728699,63	9673928,90	2756,35
28	Sr. Carlos Efraín Domínguez Cabrera	728710,89	9673806,85	2758,35
29	Captación 1	728287,00	9672743,00	2888,02
30	Captación 1	728282,00	9672753,00	2888,02
31	Sr. Ángel Paute	728576,00	9672605,00	2773,22
32	Sr. Julio Francisco Ochoa Chaco	728669,00	9673776,00	2752,43
33	Sra. Piedad Regina Paute Orellana	728577,39	9673674,00	2761,78
34	Sr. Carlos Iván Villa Castro	728650,00	9674058,00	2724,72
35	Sra. María Rosario Paute Domínguez	728612,40	9674040,20	2725,62
36	Sra. Alexandra de Jesús Paute Castro	728776,00	9674024,40	2741,48
37	Sr. Luis Toías Guzmán Villa	728699,88	9674127,76	2705,66
38	Sra. Teresa Natividad Castro Ortiz	728808,31	9674031,40	2740,97
39	Sr. Carlos Gustavo Calaco Guzmán	728644,38	9674021,55	2733,72
40	Sra. Julia Beatriz Plaza Chilligalli	728766,90	9673944,80	2757,97
41	Sr. José Salvador Naula	728650,71	9673935,44	2751,56
42	Sra. Margarita Narcisca Plaza Chilligalli	728748,20	9673965,49	2751,03
43	Sr. José Virgilio Villa Chilligalli	728645,65	9674004,21	2737,81
44	Sr. Luis Enrique Moracho Quirde	728776,79	9673964,52	2752,21

SIMBOLOGÍA	
Área de Estudio	
Curvas de Nivel	
Vía Principal	
Vías de Acceso	
Red Hidrográfica	
Quebradas	
Delimitación de la Cuenca Hidrográfica	

ETAPA EP
Entidad Territorial Autónoma de Puno

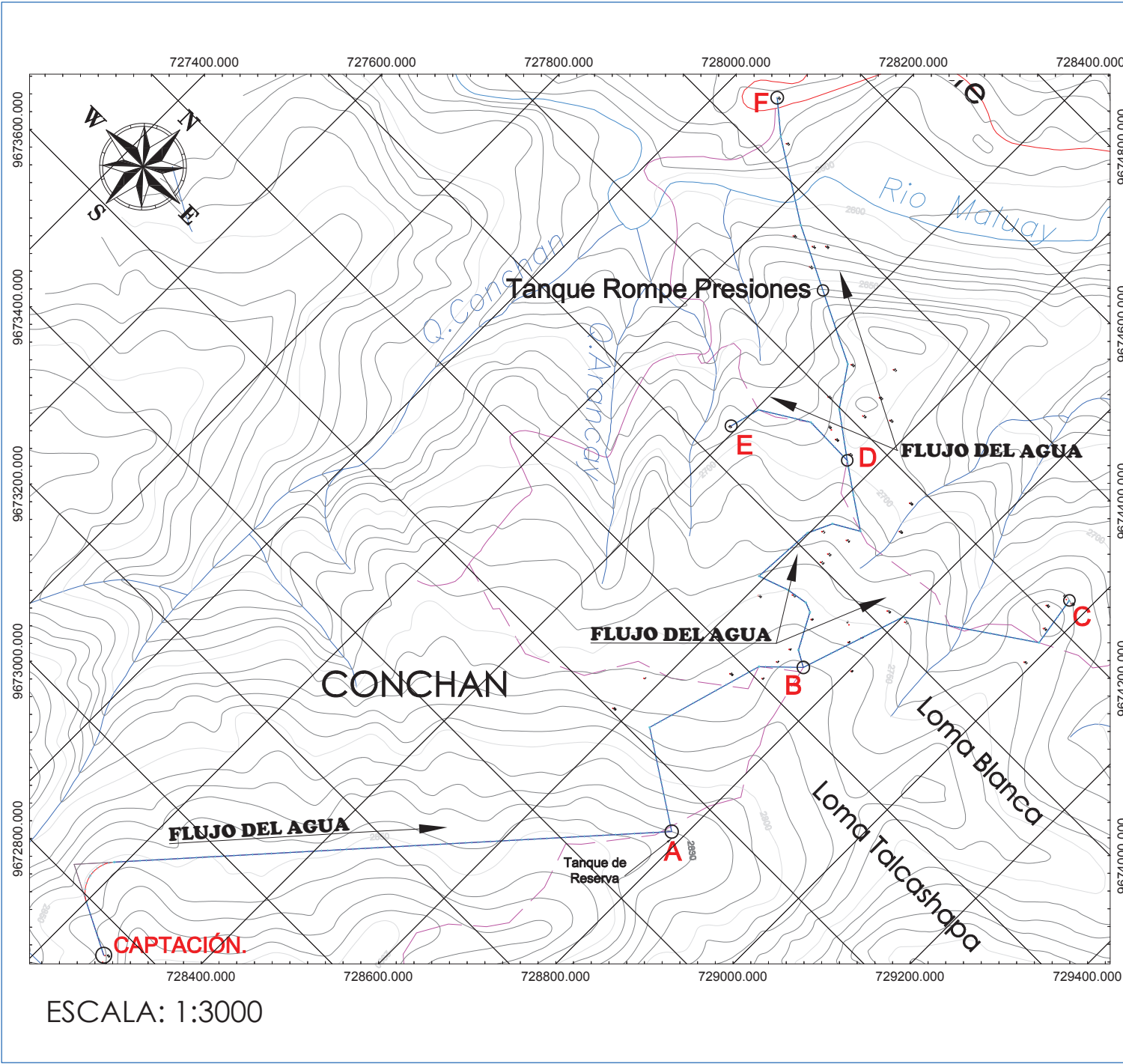
GERENCIA DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO AMBIENTAL

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO:
Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle
Estudio para el Diseño de Agua Potable
ZONAS DE SERVICIO

EFECTIVO PROYECTO:		APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN:	
CONSEJO #		CONSEJO #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA:		REVISOR:	Ing. Esteban Bermeo Merchán
CONSEJO #		CONSEJO #	
PROCESO DIGITAL:	Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS:	PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA:	Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN:	Marzo 2015
		ARCHIVO:	Ubicación General.dwg
		HOJA:	5 de 5

ESCALA: 1:5000



ESCALA: 1:3000

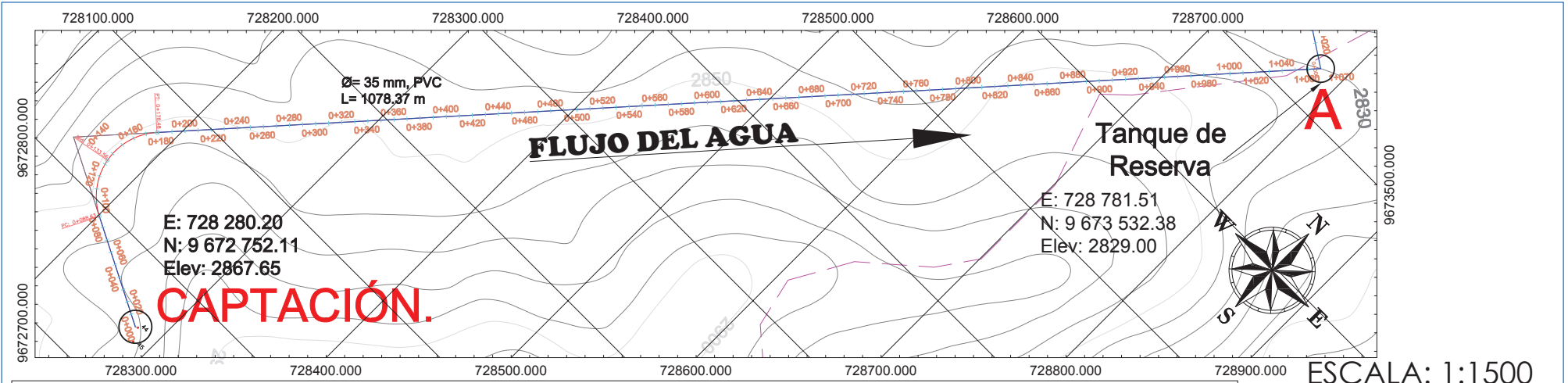
UBICACIÓN



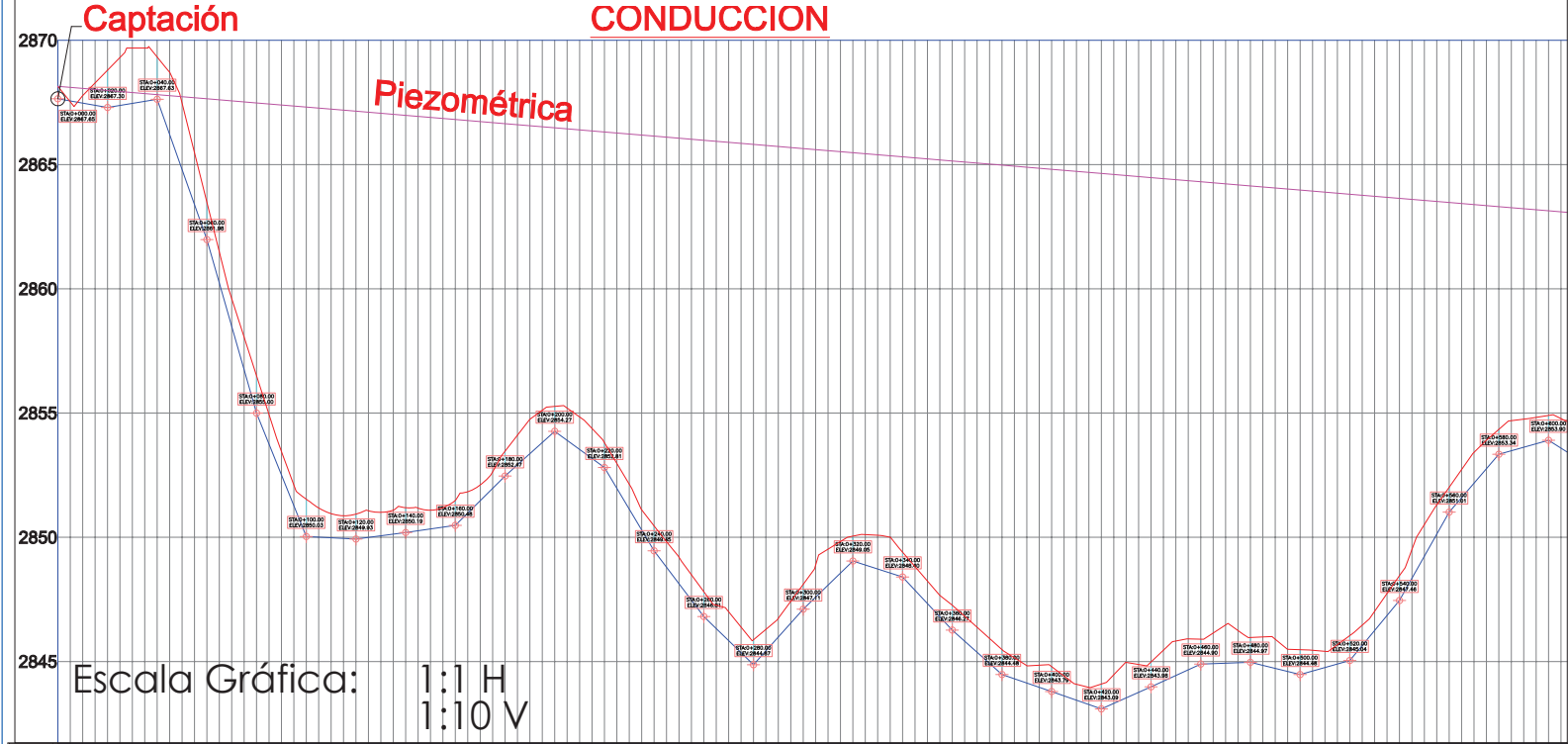
SIMBOLOGÍA	
Eje de Proyecto	
Flujo de Agua	
Eje de Vía	
Curvas de Nivel	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAZADO DEFINITIVO DE LA RED		
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS:	PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg
		HOJA: 1 de 13

PLAN DE OBRAS DE CONCHÁN 2015



ESCALA: 1:1500

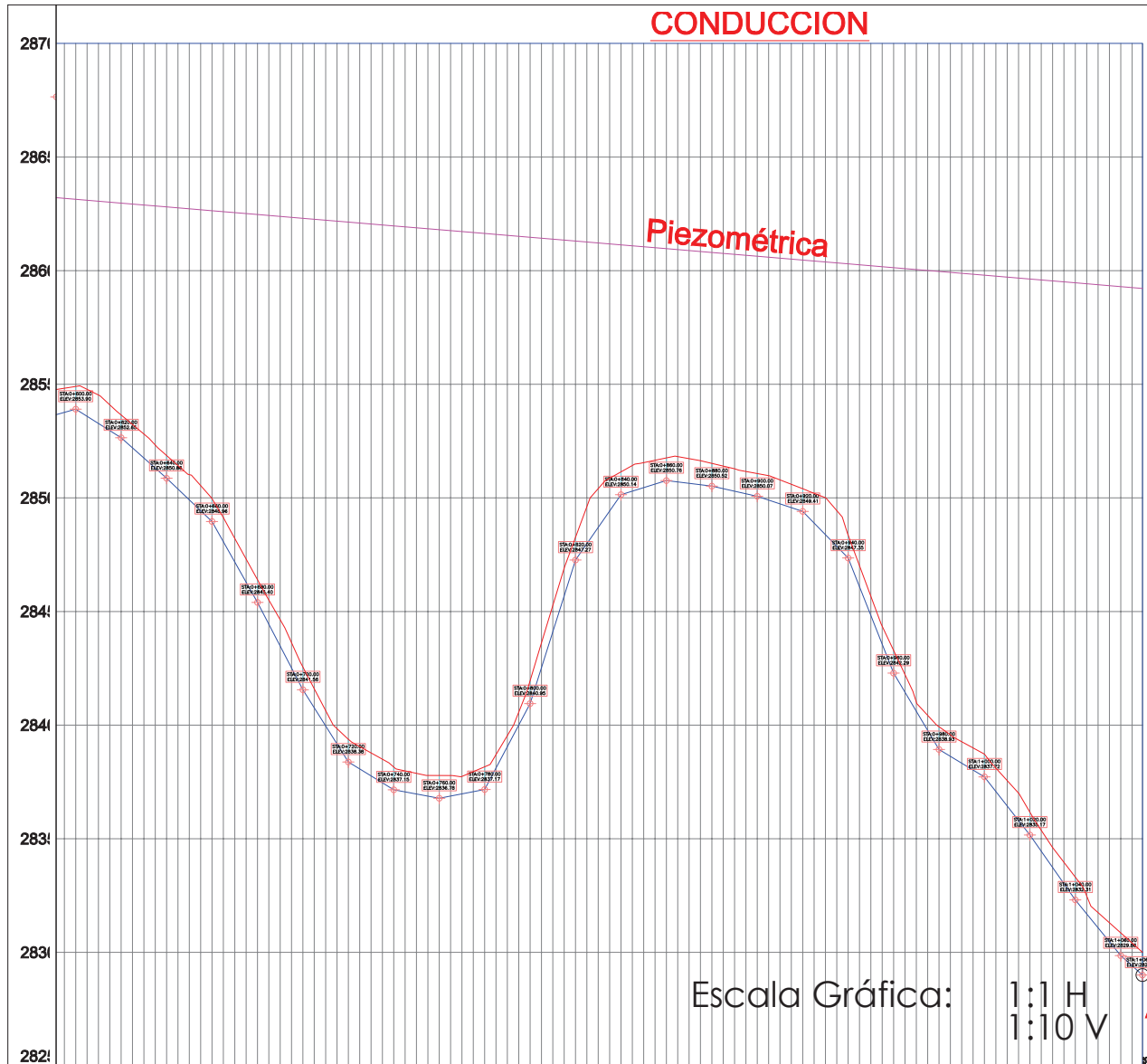


SIMBOLOGÍA	
Eje de Proyecto	
Flujo de Agua	
Eje de Vía	
Curvas de Nivel	

SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

Abscisa	Altura	Altura
0+000	2865.14	2865.14
0+02	2867.59	2867.29
0+04	2867.81	2867.62
0+06	2867.64	2868.97
0+08	2867.48	2864.98
0+10	2867.31	2863.03
0+12	2867.14	2863.03
0+14	2866.97	2863.16
0+16	2866.81	2863.46
0+18	2866.64	2862.46
0+20	2866.47	2864.26
0+22	2866.31	2862.80
0+24	2866.14	2869.45
0+26	2865.97	2866.81
0+28	2865.80	2864.87
0+30	2865.64	2867.10
0+32	2865.47	2868.04
0+34	2865.30	2868.40
0+36	2865.14	2866.26
0+38	2864.97	2865.47
0+40	2864.80	2864.79
0+42	2864.64	2864.03
0+44	2864.47	2863.86
0+46	2864.30	2864.89
0+48	2864.13	2864.89
0+50	2863.97	2864.47
0+52	2863.80	2866.04
0+54	2863.64	2867.45
0+56	2863.47	2865.01
0+58	2863.30	2863.34
0+60	2863.14	2863.90

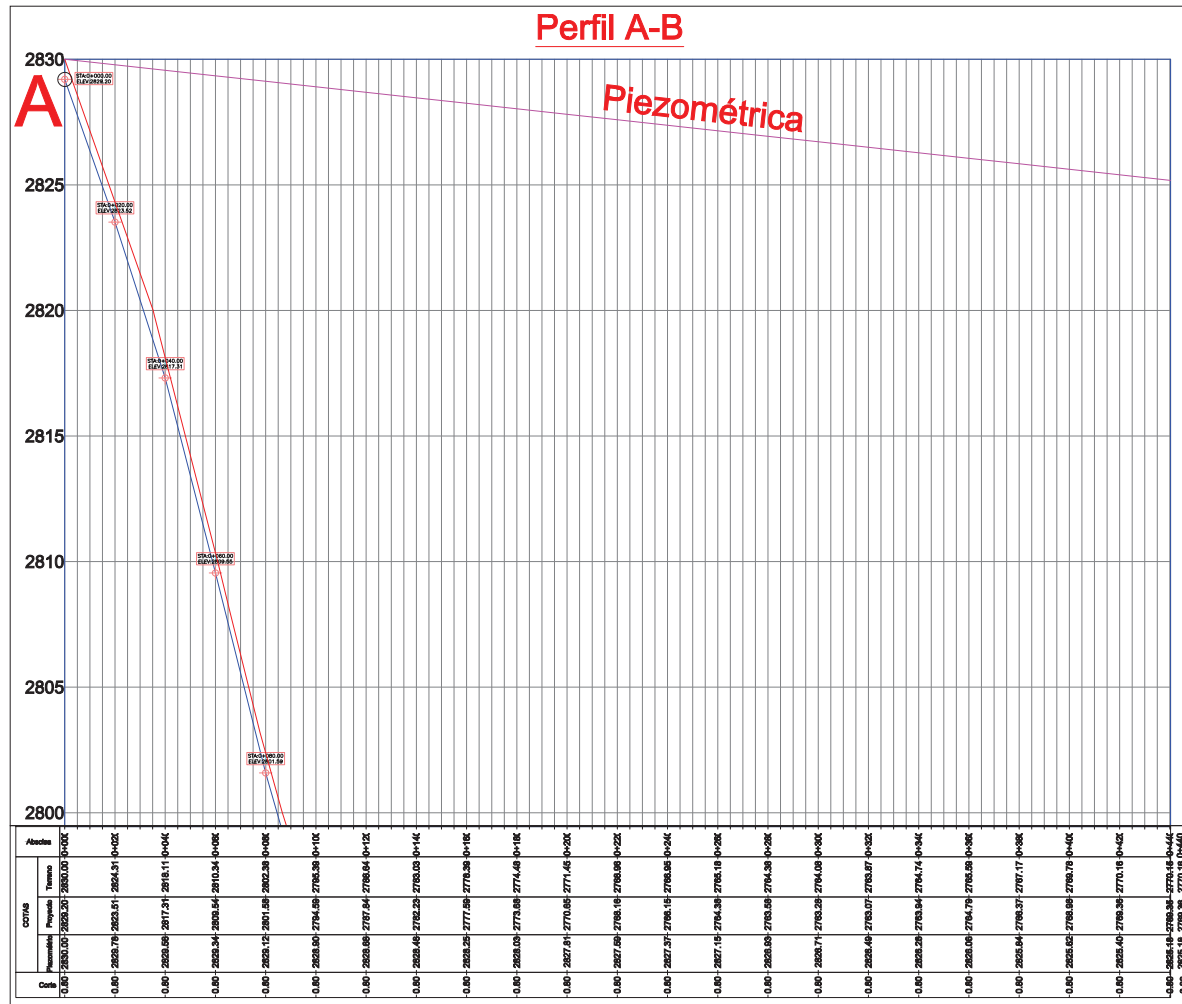
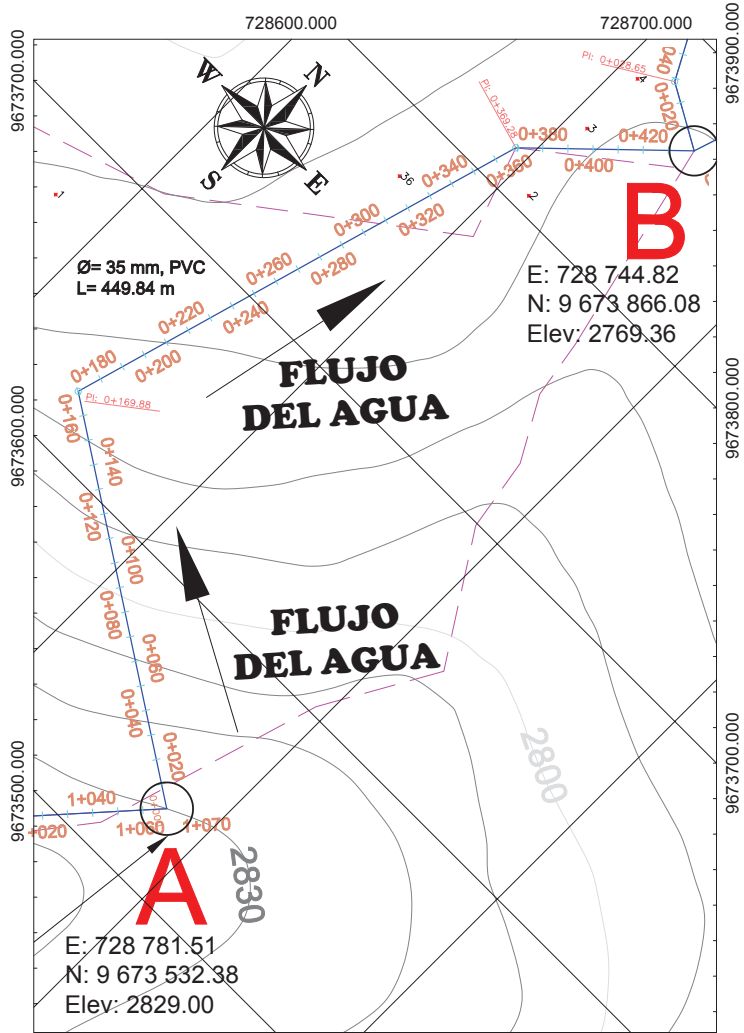
		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable CAPT-CONDUCC./TRAZADO, DIR. FLUJO Y PERFIL			
EFECTIVO DE PROYECTO: CONEQUIP # PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONEQUIP #		APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONEQUIP # REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONEQUIP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara		TIPOGRAFÍA - GPS: PLANO ENTREGADO POR:	
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg	PÁGINA: 2 de 13



SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

	GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable CAPT-CONDUCC./TRAZADO Y PERFIL	
JEFE DE PROYECTO: CONESUP # PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP # REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFIA - GPS: PLANO ENTREGADO POR: CONESUP #
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015
ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg	HOJA: 3 de 13

FOLIO 001 DE 001 - PLANOS - P01



ESCALA: 1:1000

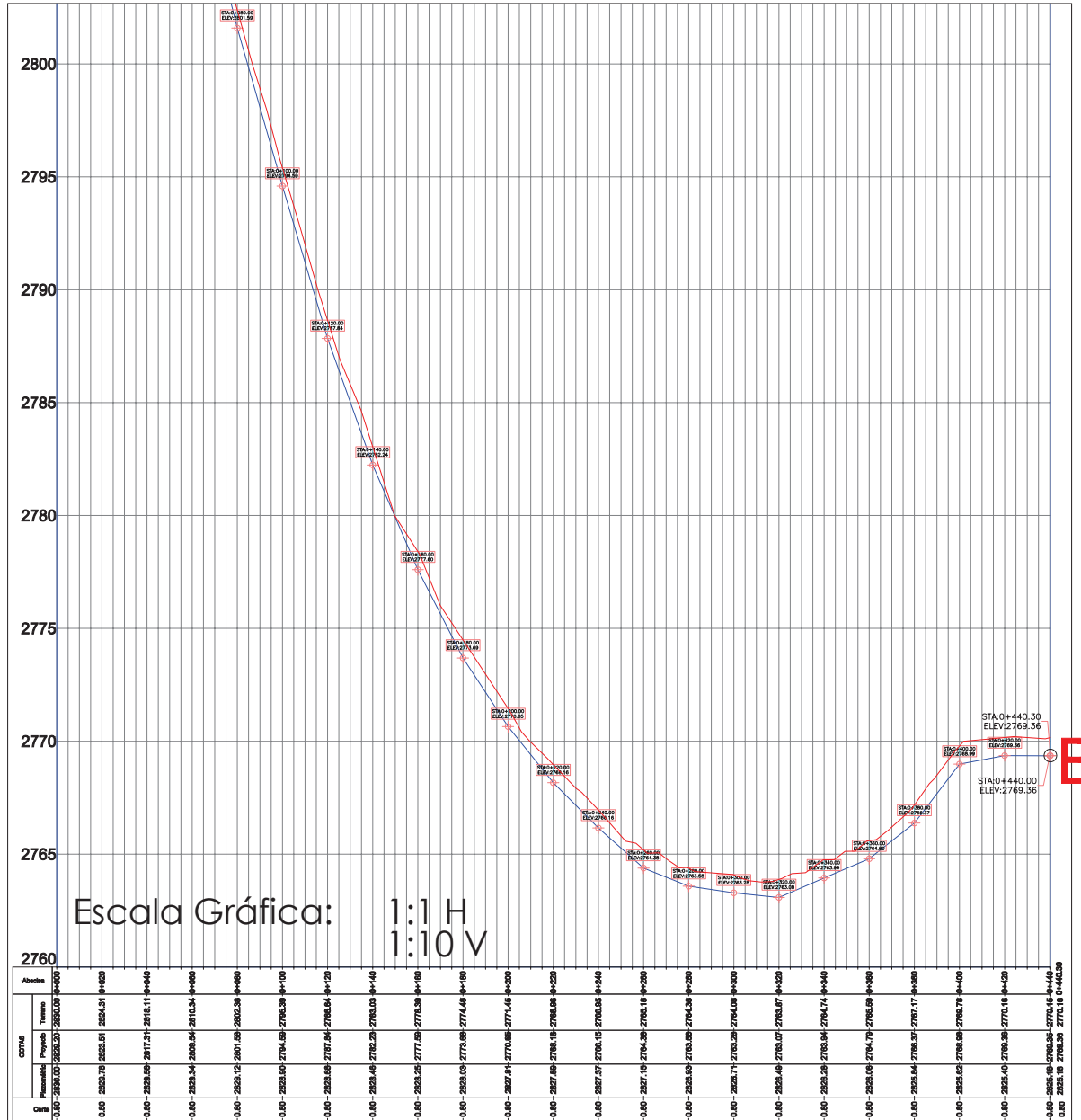
Escala Gráfica: 1:1 H
1:10 V

SIMBOLOGÍA	
Eje de Proyecto	
Flujo de Agua	
Eje de Vía	
Curvas de Nivel	

SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAMO A-B / TRAZADO, DIR. FLUJO Y PERFIL			
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #		APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #		REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara		TOPOGRAFIA - GPS: PLANO ENTREGADO POR:	
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Ret.dwg	HOJA: 4 de 13

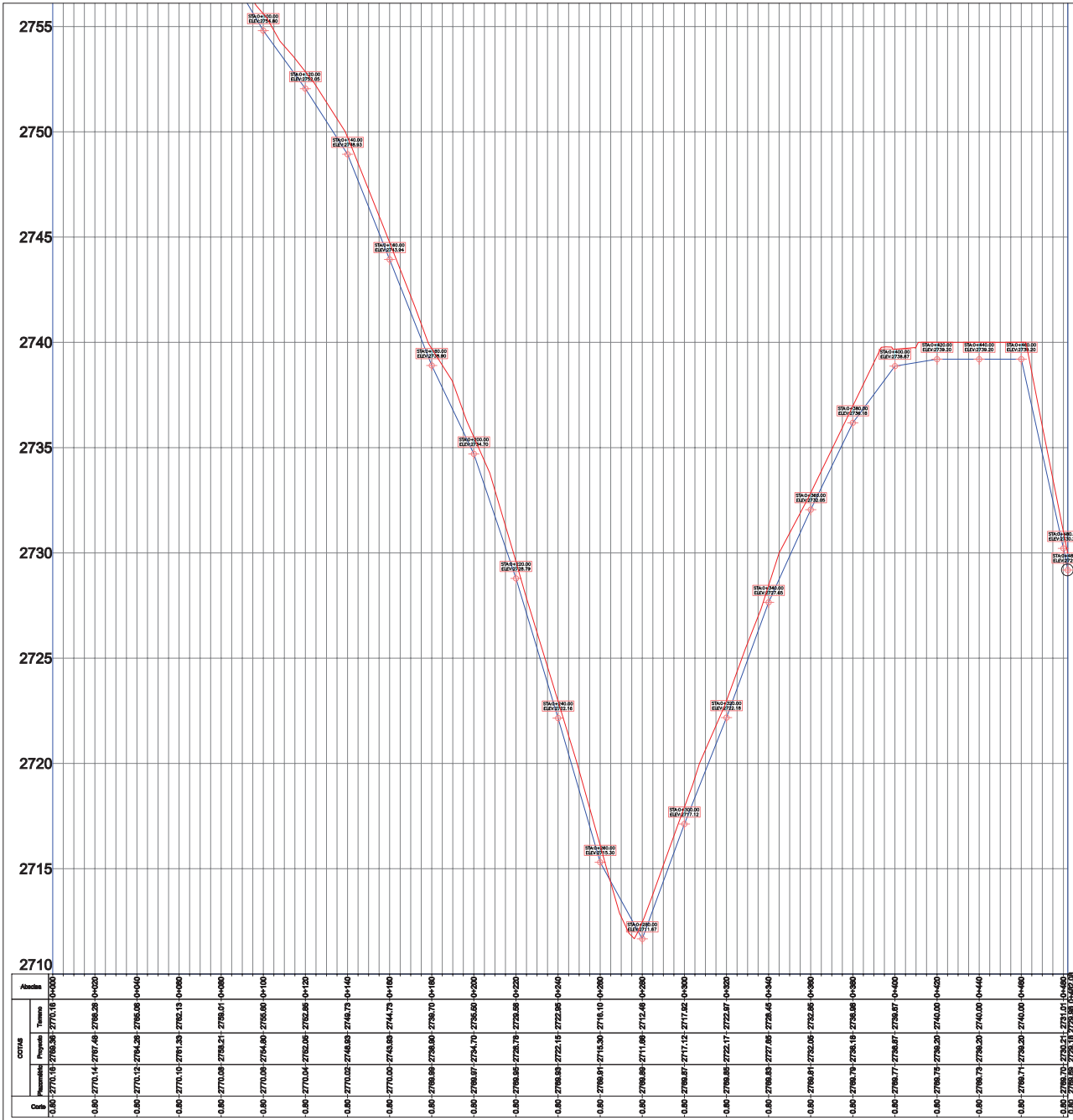
Perfil A-B



Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAMO A-B / TRAZADO Y PERFIL		
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFIA - GPS	PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg
		HOJA: 5 de 13

Perfil B-C



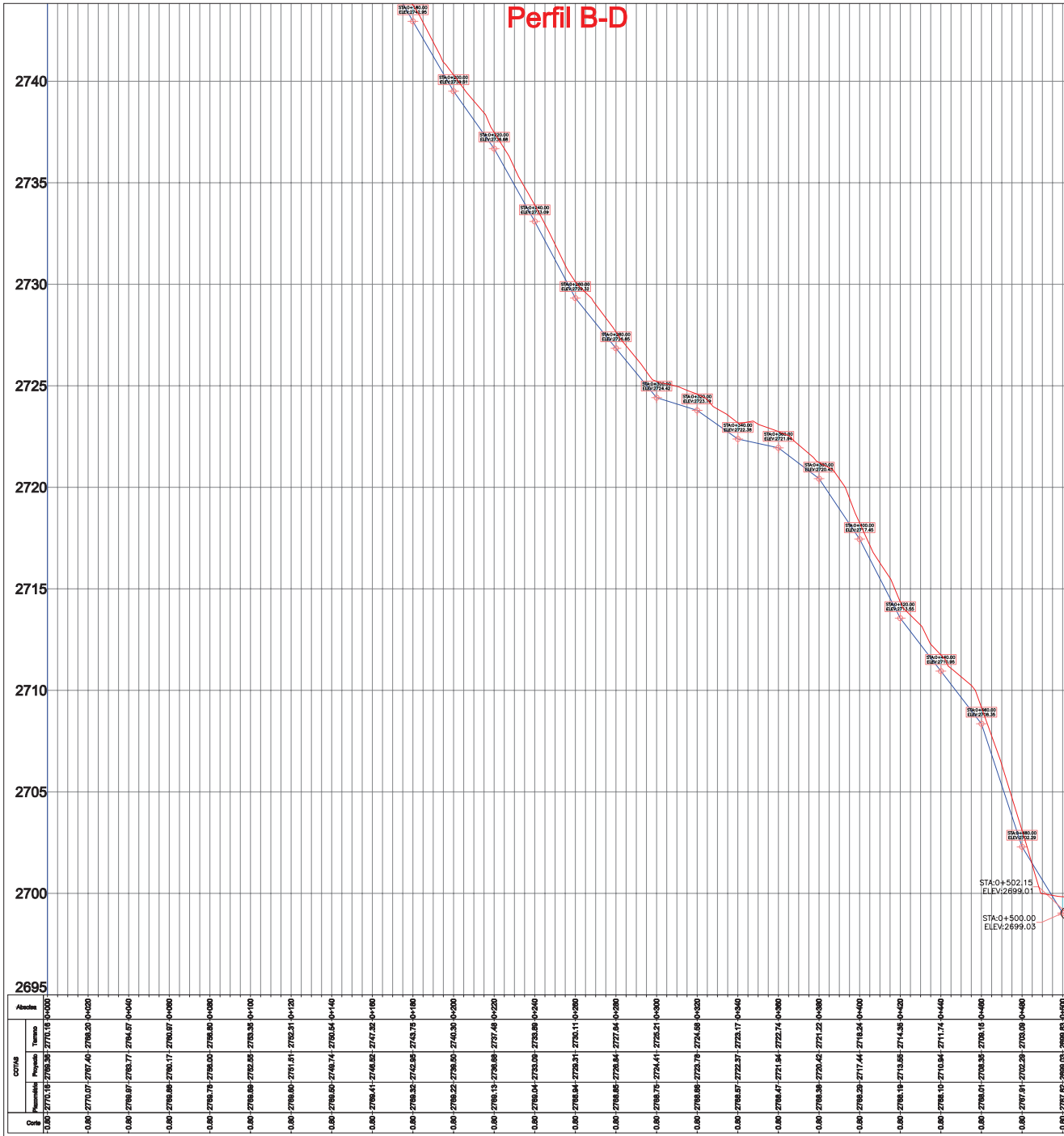
C

Escala Gráfica: 1:1 H
1:10 V

SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

	GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAMO B-C / TRAZADO Y PERFIL	
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFIA - GPS: PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015
ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg	HOJA: 7 de 13

Perfil B-D

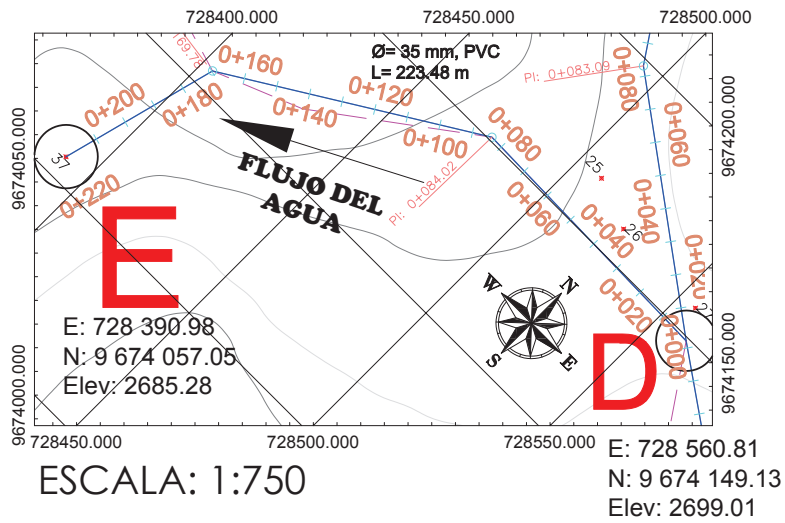


Escala Gráfica: 1:1 H
1:10 V

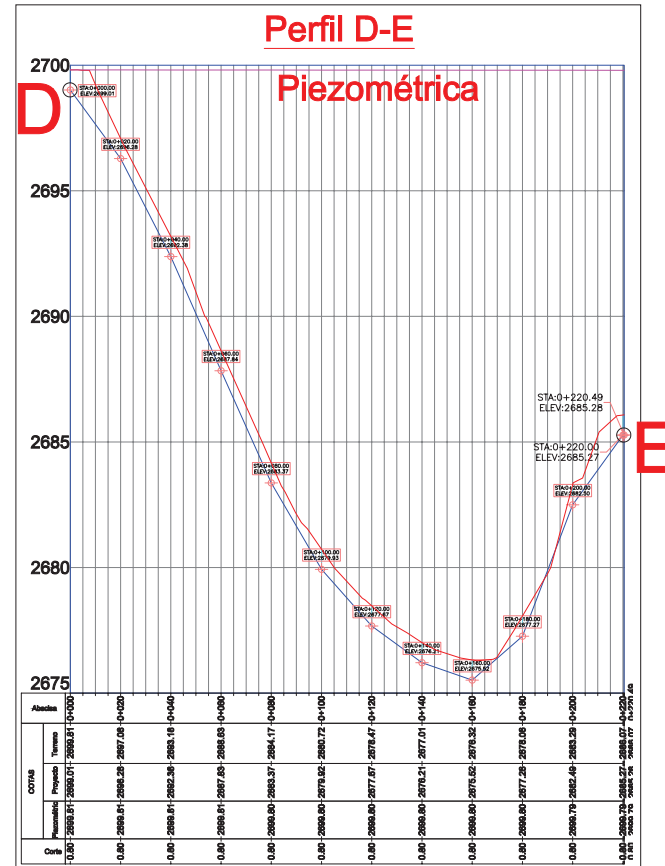
SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

D

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
		UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL	
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAMO B-D / TRAZADO Y PERFIL			
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #		APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #		REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara		TOPOGRAFÍA - GPS: PLANO ENTREGADO POR:	
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg	HOJA: 9 de 13



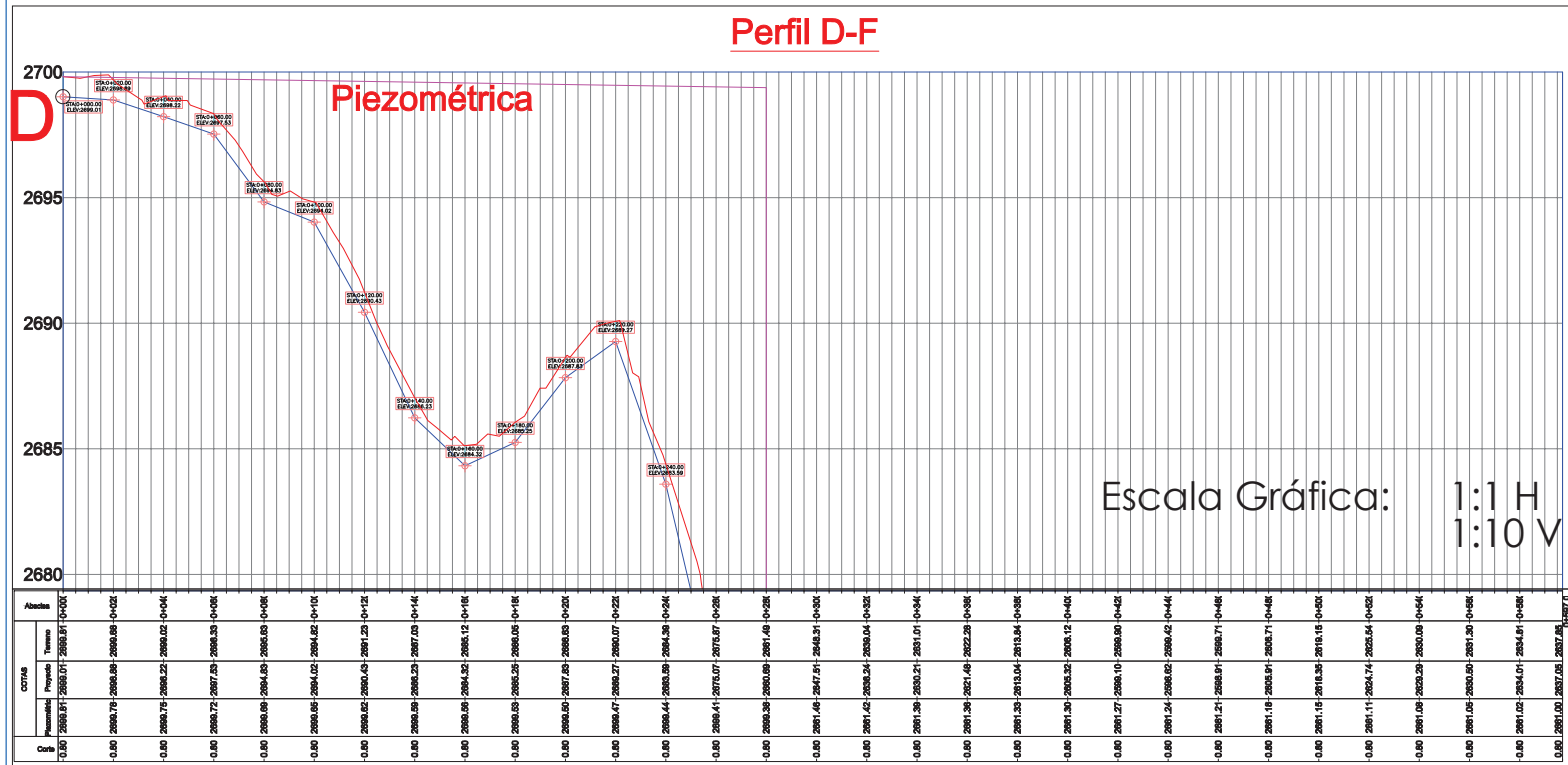
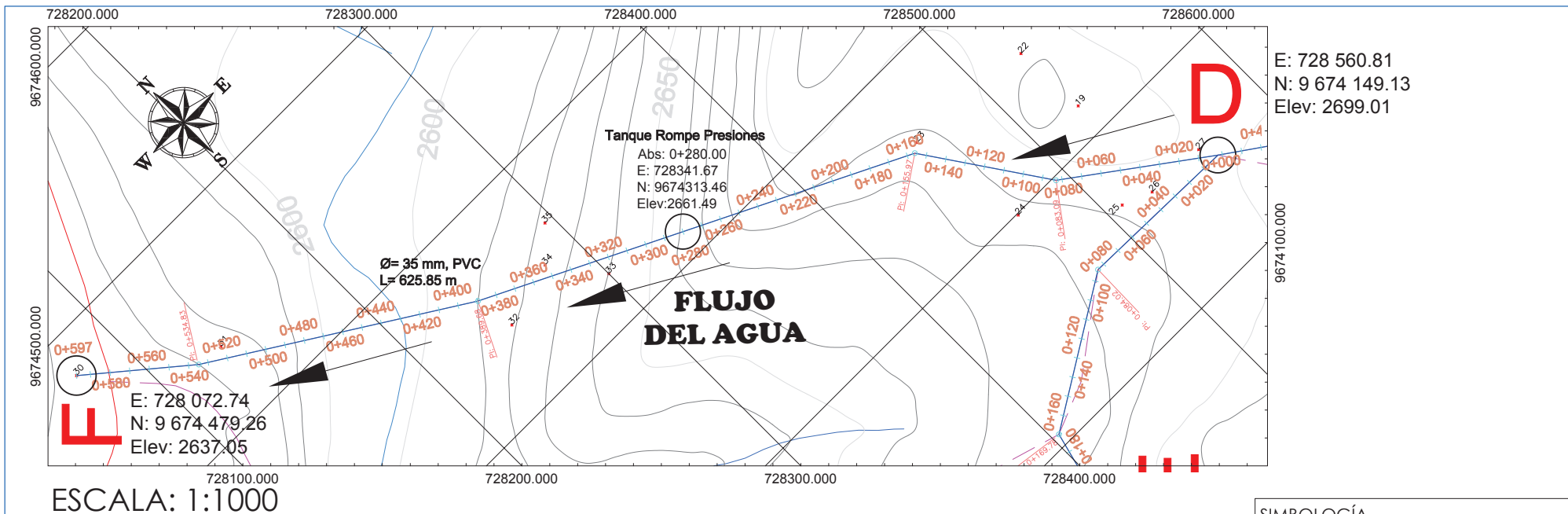
SIMBOLOGÍA	
Eje de Proyecto	
Flujo de Agua	
Eje de Vía	
Curvas de Nivel	



Escala Gráfica: 1:1 H
 1:10 V

SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAMO D-E / TRAZADO, DIR. FLUJO Y PERFIL		
JEFE DE PROYECTO: CONEQUIP #	APROBACION - FISCALIZACION: CONEQUIP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONEQUIP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONEQUIP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFIA - GPS	PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACION: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Ret.dwg
		HOJA: 10 de 13

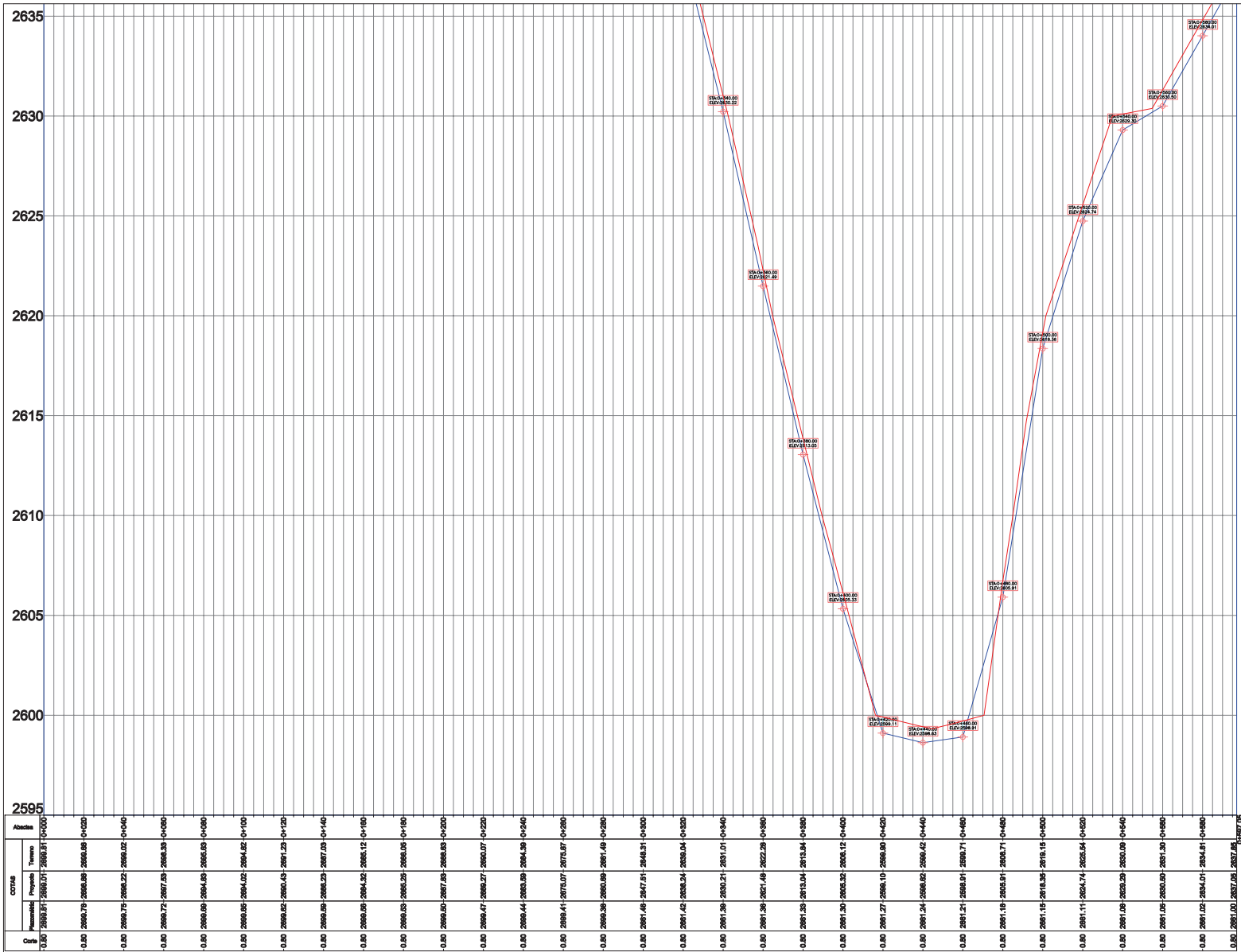


SIMBOLOGÍA	
Eje de Proyecto	
Flujo de Agua	
Eje de Vía	
Curvas de Nivel	

SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAMO D-F / TRAZADO Y PERFIL		
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	SUPERVISOR - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS:	PLANO ENTREGADO POR: CONESUP #
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg
		HOJA: 11 de 13

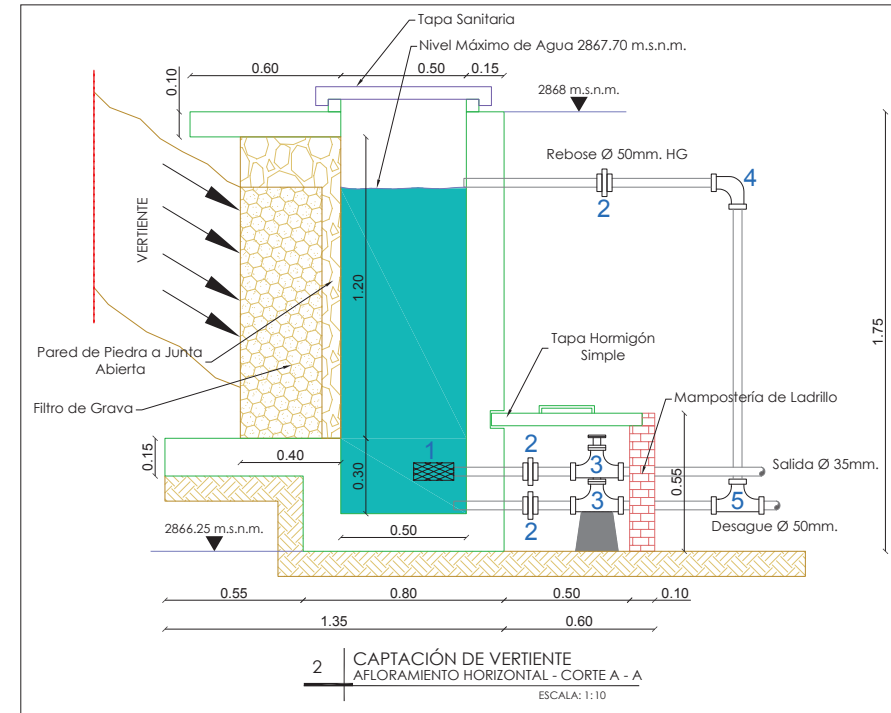
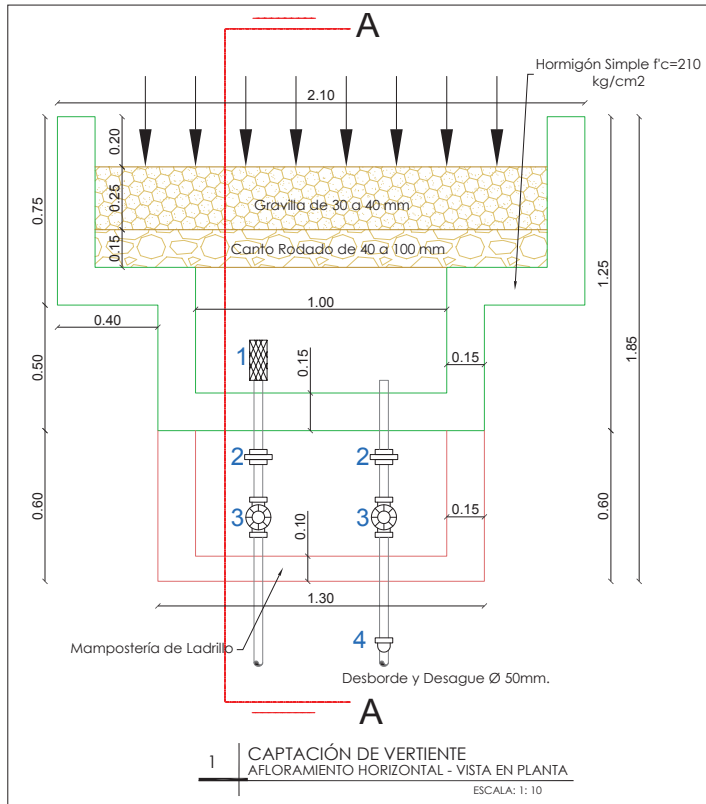
Perfil D-F



Escala Gráfica: 1:1 H
1:10 V

SIMBOLOGÍA EN PERFIL	
Perfil del Terreno	
Línea Piezométrica	
Puntos de Proyecto	
Perfil del Proyecto	

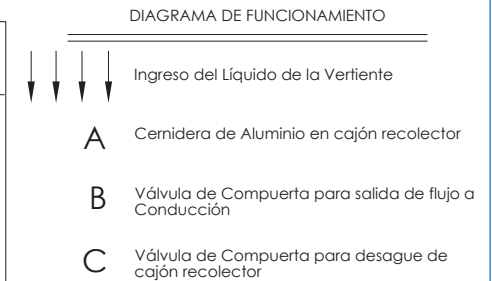
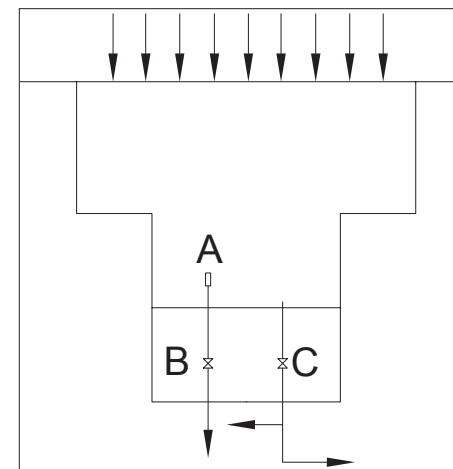
		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL	
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL			
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable TRAMO D-F / TRAZADO Y PERFIL			
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #		APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #		REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara		TOPOGRAFIA - GPS: PLANO ENTREGADO POR:	
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Definitivo Red.dwg	HOJA: 13 de 13



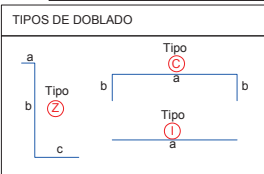
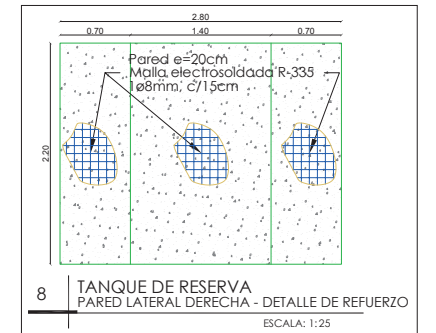
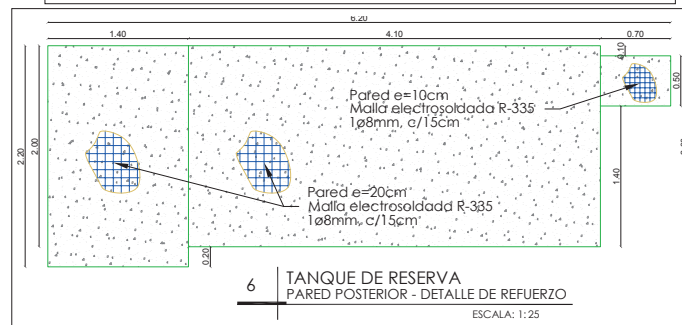
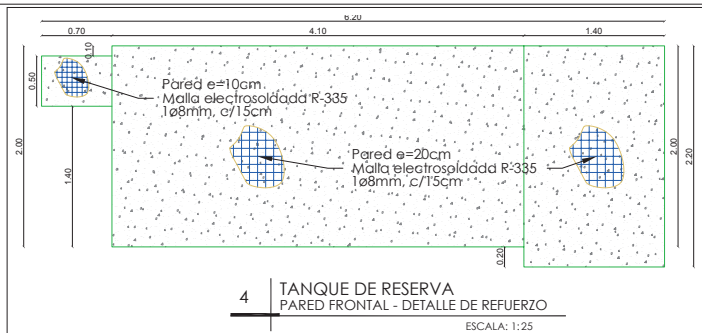
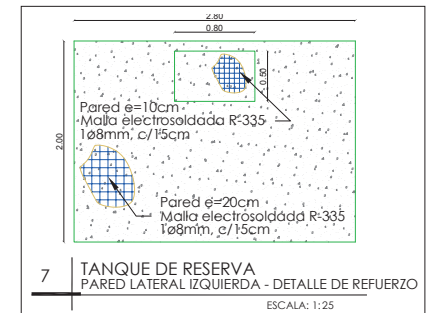
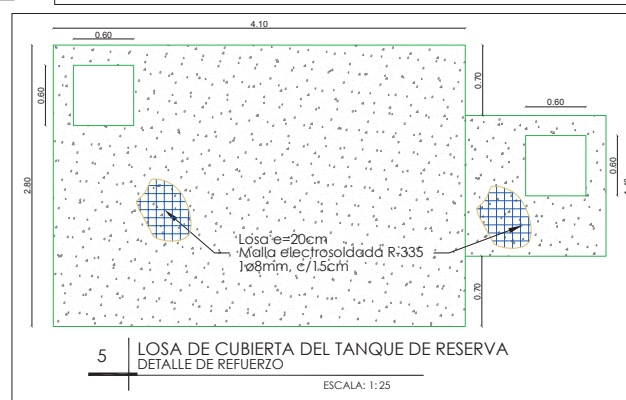
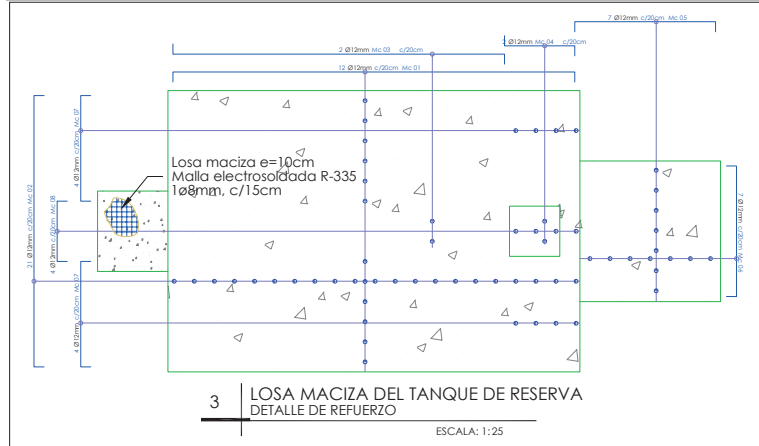
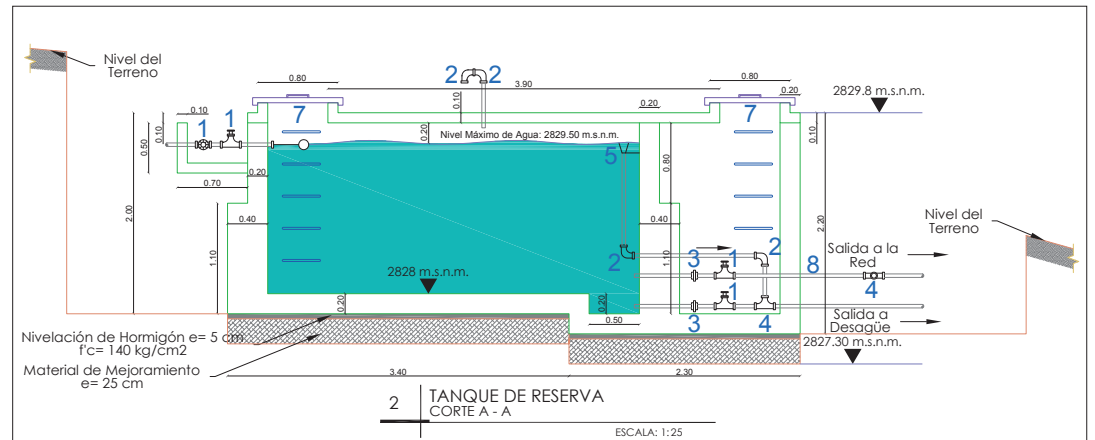
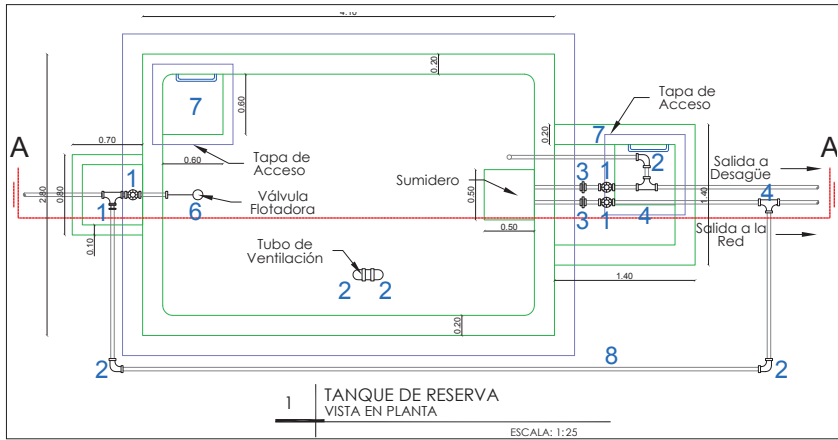
LISTA DE ACCESORIOS CAPTACIÓN		
Número / Símbolo	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
1	Cernidera de aluminio	1
2	Neplo de HG-RR	3
3	Válvula de Compuerta de bronce	2
4	Codos de 90° HG-RR	1
5	Tee HG-RR	1
6	Tubería HG	4.60 m.

CAPTACIÓN TIPO			
Cantidades de Obra			
Excavación manual	m3	2.25	
Relleno con material de mejoramiento	m3	0.61	
Encofrado Recto de madera	m2	14.73	
Hormigón Simple f'c= 210kg/cm2	m3	1.13	
Malla Electrosoldada R-335	m2	8.05	

ESPECIFICACIONES TECNICAS	
MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Material de mejoramiento compactado	90% Próctor Modificado
Nivelación con H ^o Pobre f'c=140kg/cm2	f'c= 140 kg/cm2
Hormigón en paredes y losas	f'c=210 kg/cm2
Acero de refuerzo corrugado	fy= 4200 kg/cm2



		GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
 UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable DISEÑO DE LA CAPTACIÓN TIPO		
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán CONESUP #	
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS:	PLANO ENTREGADO POR:
ESCALA: Indicada	FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015	ARCHIVO: Diseño Capt. TR y TRP.dwg
		HOJA: 1 de 3



ESPECIFICACIONES TECNICAS

MATERIAL	DESCRIPCIÓN
Material de mejoramiento compactado	90% Práctor Modificado
Nivelación con H ² Pobre	f'c=140 kg/cm2
Hormigón en paredes y losas	f'c=210 kg/cm2
Acero de refuerzo corrugado	f'y= 4200 kg/cm2

TANQUE DE RESERVA

Cantidades de Obra

Excavación manual	m3	65.04
Material de mejoramiento	m3	3.19
Nivelación de Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	0.64
Encofrado Recto de madera	m2	70.96
Hormigón Simple f'c= 210 kg/cm2	m3	10.91
Acero de Refuerzo f'y= 4200 kg/m2	kg	137.6
Malla Electrosoldada R-335	m2	47.9

PLANILLA DE HIERROS

Marcal (Mc)	Cantidad	Tipo	Dimensiones [mm]			Longitud [m]	IND	Long. Total [m]	Observaciones
			a	b	c				
LOSA TANQUE DE RESERVA									
1	12	C	12	400	0.10	4.25		50.4	
2	21	C	12	270	0.10	2.95		60.9	
3	2	Z	12	330	0.10	3.55		7.0	
4	2	Z	12	070	0.10	0.95		1.8	
5	7	C	12	140	0.10	1.65		11.2	
6	7	C	12	130	0.10	1.55		10.5	
7	8	C	12	105	0.10	1.25		10.0	
8	4	C	12	060	0.10	0.85		3.2	

RESUMEN PLANILLA

Diámetro [mm]	Longitud [m]	Peso / m [kg/m]	N° varillas [L= 12m]	Peso total [kg]
12	155.00	3.858	13	137.6
TOTAL				137.6

Compartir dimensiones en obra, cantidades no incluyen desperdicios.
*Longitud total considerar traspases.

ETAPA EP GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL

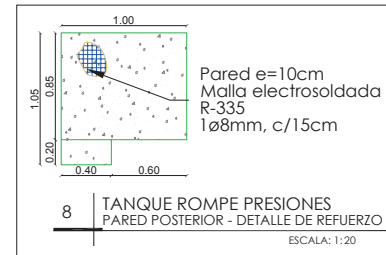
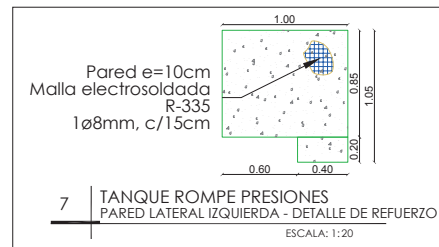
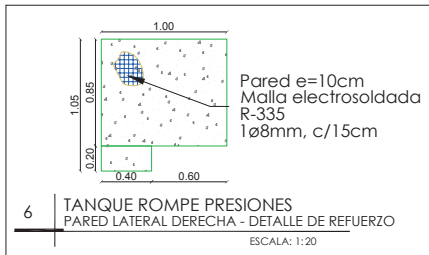
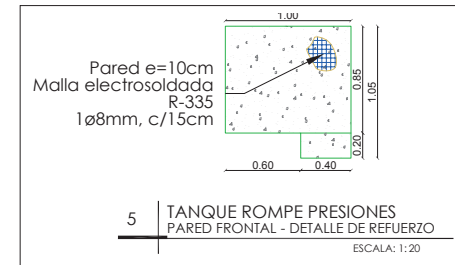
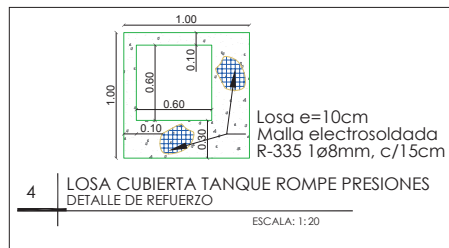
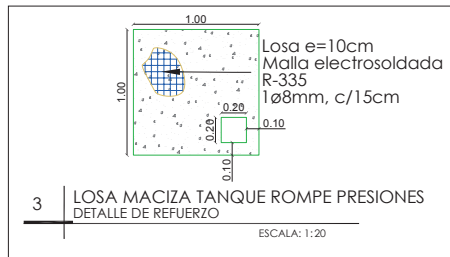
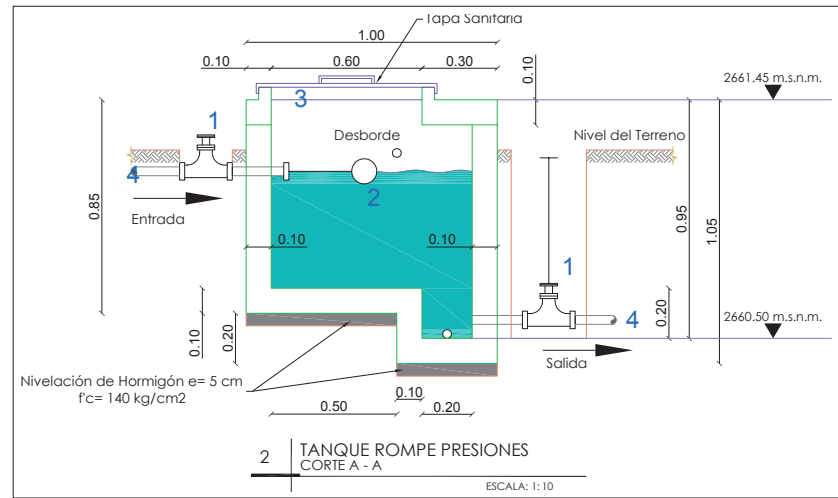
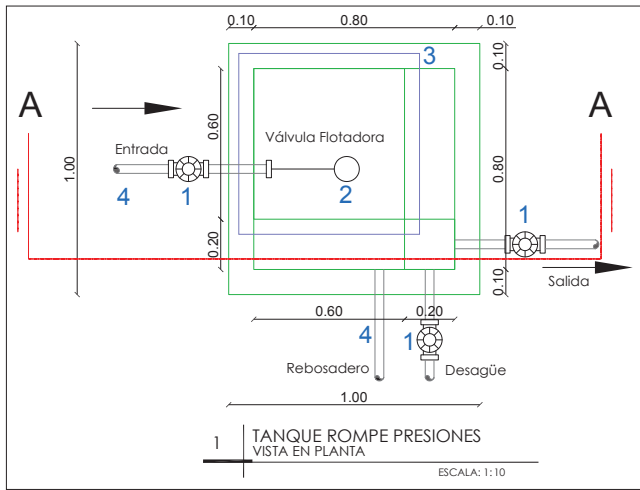
UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle
Estudio para el Diseño de Agua Potable
TANQUE DE RESERVA / ARMADO DE HIERROS

COSESP # _____ APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: _____
PROYECTISTA - CONTRATISTA: _____ REVISOR: Ing. Esteban Bermeo Merchán
COSESP # _____

PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara TOPOGRAFIA - GPS PLANO ENTREGADO POR: _____

ESCALA: Indicada FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo 2015 ARCHIVO: Diseño Capt. TR y TRP.dwg HOJA: 2 de 3



LISTA DE ACCESORIOS DEL TANQUE DE RESERVA		
Numero / Símbolo	DESCRIPCION	Cantidad
1	Válvula de Compuerta ce bronce	4
2	Codos de 90° HG-RR	7
3	Nepllo de HG-RR	2
4	Tee HG-RR	2
5	Campana de Aluminio	1
6	Válvula Flotadora	1
7	Tapa Sanitaria Estándar	1
8	Tubería HG	17m

LISTA DE ACCESORIOS DEL TANQUE ROMPE PRESIONES		
Número / Símbolo	DESCRIPCION	CANTIDAD
1	Válvula de Compuerta de bronce	3
2	Válvula Flotadora	1
3	Tapa Sanitaria Estándar	1
4	Tubería HG	1.50m

ESPECIFICACIONES TECNICAS

MATERIAL	DESCRIPCION
Material de mejoramiento compactado	90% Próctor Modificado
Nivelación con H°Pobre f'c=140kg/cm2	f'c=140 kg/cm2
Hormigón en paredes y losas	f'c=210 kg/cm2
Acero de refuerzo corrugado	fy= 4200 kg/cm2

TANQUE DE ROMPE PRESIONES		
Cantidades de Obra		
Excavación manual	m3	6.20
Nivelación de Hormigón f'c= 140 kg/cm2	m3	0.04
Encofrado Recto de madera	m2	6.20
Hormigón Simple f'c= 210 kg/cm2	m3	0.42
Malla Electrosoldada R-335	m2	5.32



ETAPA EP
ESTUDIO TECNICO PARA EL DISEÑO DE AGUA POTABLE

GERENCIA DE AGUA POTABLE,
ALCANTARILLADO Y
SANEAMIENTO AMBIENTAL

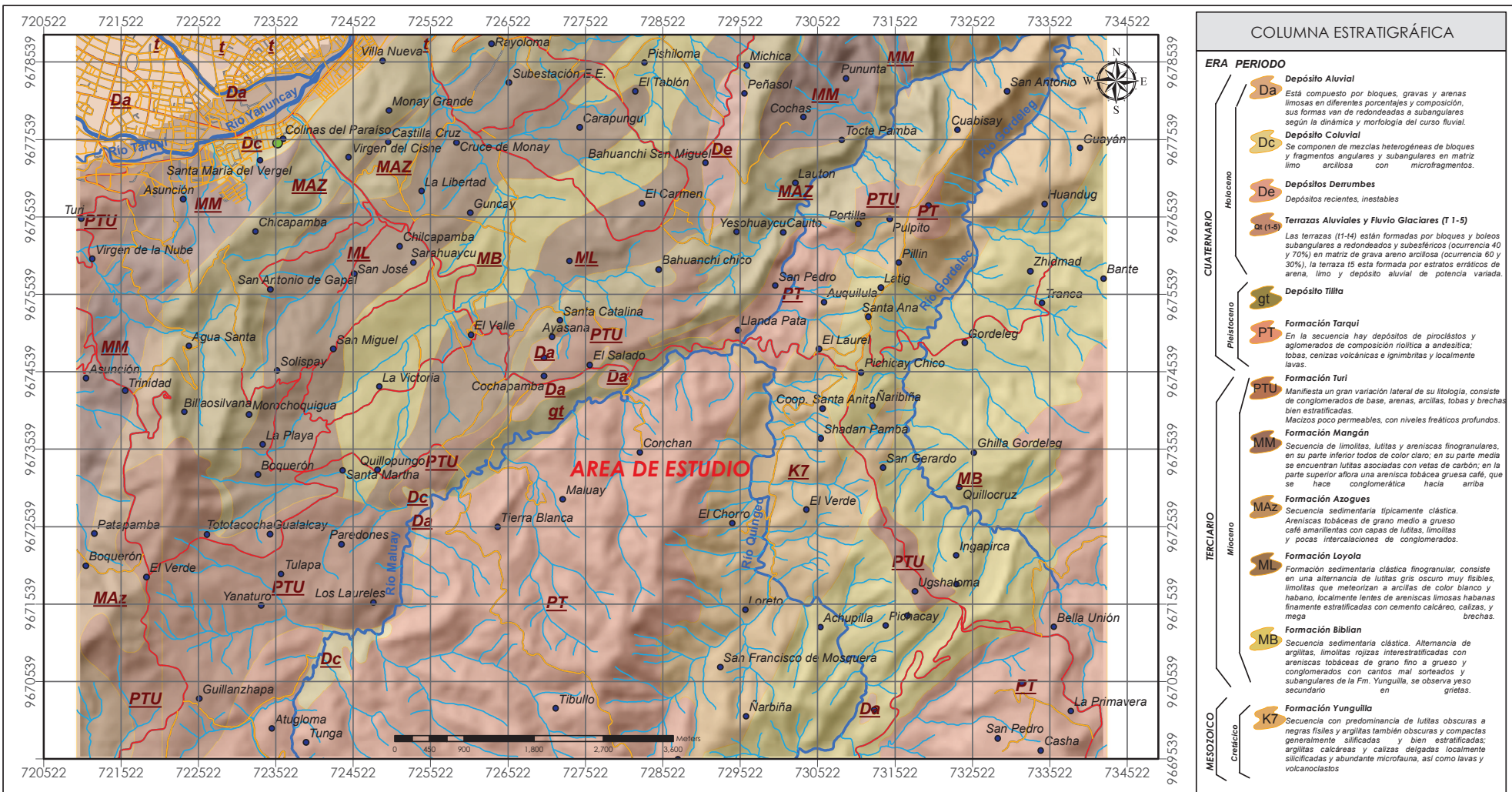


UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle
Estudio para el Diseño de Agua Potable
TANQUE ROMPE PRESIONES / DETALLE DE ARMADO

EFIE DE PROYECTO:		APROBACION - FISCALIZACION:	
CONESUP #		CONESUP #	
PROYECTISTA - CONTRATISTA:		REVISOR:	
Andrés Esteban Orellana Jara		Ing. Esteban Bermeo Merchán	
CONESUP #		CONESUP #	
PROCESO DIGITAL:	TOPOGRAFIA - GPS:	PLANO ENTREGADO POR:	
Andrés Esteban Orellana Jara			
ESCALA:	FECHA DE ELABORACION:	ARCHIVO:	HOJA:
Indicadas	Marzo 2015	Diseño Capt. TR y TRP.dwg	3 de 3

FOTO: C. ORELLANA JARA



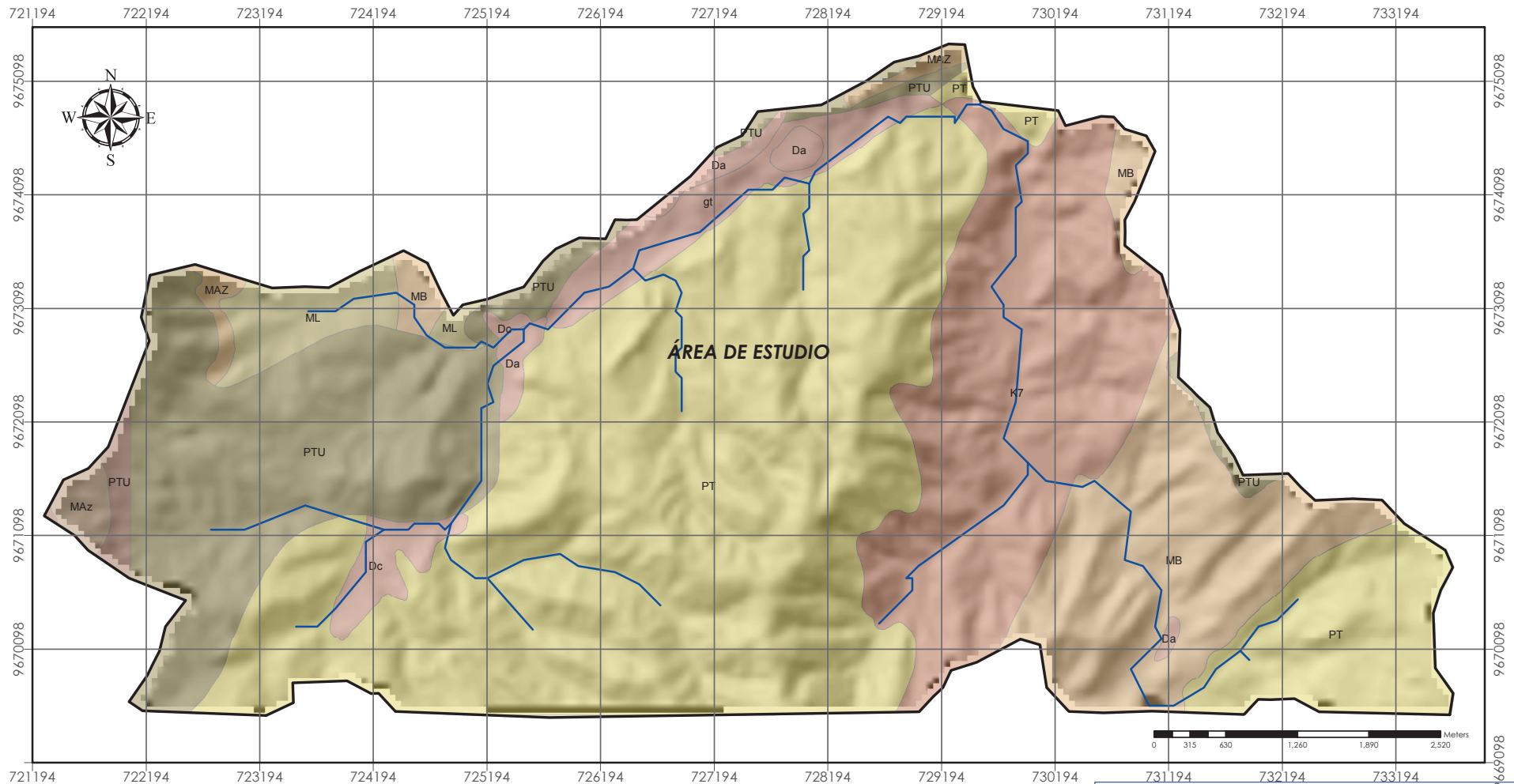
COLUMNA ESTRATIGRÁFICA	
CUATERNARIO	<p>ERA PERIODO</p> <p>Da Depósito Aluvial Esta compuesto por bloques, gravas y arenas limosas en diferentes porcentajes y composición, sus formas van de redondeadas a subangulares según la dinámica y morfología del curso fluvial.</p> <p>Dc Depósito Coluvial Se componen de mezclas heterogéneas de bloques y fragmentos angulares y subangulares en matriz limo arcillosa con microfragmentos.</p> <p>De Depósitos Derrumbes Depósitos recientes, inestables</p> <p>gt (t-s) Terrazas Aluviales y Fluvio Glaciares (T 1-5) Las terrazas (T1-14) están formadas por bloques y boleos subangulares a redondeados y subesféricos (ocurrencia 40 y 70%) en matriz de grava arena arcillosa (ocurrencia 60 y 30%), la terraza 15 está formada por estratos erráticos de arena, limo y depósito aluvial de potencia variada.</p>
	<p>gt Depósito Tilla</p> <p>PT Formación Tarqui En la secuencia hay depósitos de piroclastos y aglomerados de composición riolítica a andesítica; tobas, cenizas volcánicas e ignimbritas y localmente lavas.</p> <p>PTU Formación Turi Manifiesta un gran variación lateral de su litología, consiste de conglomerados de base, arenas, arcillas, tobos y brechas bien estratificadas. Macizos poco permeables, con niveles freáticos profundos.</p>
	<p>MM Formación Mangán Secuencia de limolitas, lutitas y areniscas finogranulares, en su parte inferior todos de color claro; en su parte media se encuentran lutitas asociadas con vetas de carbón; en la parte superior aflora una arenisca tobácea gruesa café, que se hace conglomerática hacia arriba</p>
	<p>MAz Formación Azogues Secuencia sedimentaria típicamente clástica. Areniscas tobáceas de grano medio a grueso café amarillentas con capas de lutitas, limolitas y pocas intercalaciones de conglomerados.</p> <p>ML Formación Loyola Formación sedimentaria clástica finogranular, consiste en una alternancia de lutitas gris oscuro muy fisibles, limolitas que meteorizan a arcillas de color blanco y habano, localmente lentes de areniscas limosas habanas finamente estratificadas con cemento calcáreo, calizas, y mega brechas.</p>
	<p>MB Formación Biblian Secuencia sedimentaria clástica. Alternancia de arcillas, limolitas rojas interestratificadas con areniscas tobáceas de grano fino a grueso y conglomerados con cantos mal sorteados y subangulares de la Fm. Yungulla, se observa yeso secundario en grietas.</p>
TERCIARIO	<p>MB Formación Biblian</p> <p>ML Formación Loyola</p> <p>MAz Formación Azogues</p>
MIOCENO	<p>MAz Formación Azogues</p>
CRETACEO	<p>K7 Formación Yungulla Secuencia con predominancia de lutitas oscuras a negras fisiles y arcillas también oscuras y compactas generalmente silíceas y bien estratificadas; arcillas calcáreas y calizas delgadas localmente silíceas y abundante microfauna, así como lavas y volcanoclastos</p>

SIMBOLOGÍA	
	Formaciones Geológicas
	Red Hidrográfica
	Centros Poblados
	Quebradas
	Vías Principales
	Curvas de Nivel
	Vías de Acceso (Secundarias)

ESCALA Y PROYECCIONES
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATO HORIZONTAL: SISTEMA GEODESICO MUNDIAL 1984 WGS84 ZONA 17 S
ESCALA DE IMPRESION: 1:50.000
ESCALA GRAFICA:
1 cm. = 500 m.



	GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL
	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
<p>PROYECTO: Conchán El Cisne Perteneciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable GEOLOGÍA Y USO DEL SUELO</p>	
<p>JEFE DE PROYECTO: CONESUP #</p>	<p>APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #</p>
<p>PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #</p>	<p>REVISIÓN: Ing. Esteban Bermeo Merchán. CONESUP.#</p>
<p>PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara</p>	<p>TOPOGRAFÍA - GPS:</p>
<p>ESCALA: 1:50 000</p>	<p>PLANO ENTREGADO POR:</p>
<p>FECHA DE ELABORACIÓN: MARZO 2015</p>	<p>ARCHIVO: HidroGeología y Geotécnia.mxd</p>
<p>HOJA: 1 de 2</p>	



CUADRO DE AREA Y PERIMETRO DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA	
Área Cuenca Hidrográfica	4625.87 Ha
Perímetro Cuenca Hidrográfica	35314.47 m

SIMBOLOGÍA	
	Cuenca Hidrográfica
	Formaciones Geológicas
	Red Hidrográfica
	curvas recortadas

ESCALA Y PROYECCIONES
PROYECCION UNIVERSAL TRANSVERSA DE MERCATOR DATO HORIZONTAL: SISTEMA GEODESICO MUNDIAL 1984 WGS84 ZONA 17 S
ESCALA DE IMPRESION: 1:35,000
ESCALA GRAFICA:
1 cm. = 350 m.



	GERENCIA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO AMBIENTAL		
	UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL		
PROYECTO: Conchán El Cisne Pertenciente a la Parroquia El Valle Estudio para el Diseño de Agua Potable DELIMITACIÓN DE LA CUENCA HIDROGRÁFICA			
JEFE DE PROYECTO: CONESUP #	APROBACIÓN - FISCALIZACIÓN: CONESUP #		
PROYECTISTA - CONTRATISTA: CONESUP #	REVISIÓN: Ing. Esteban Bermeo Merchán. CONESUP #		
PROCESO DIGITAL: Andrés Esteban Orellana Jara	TOPOGRAFÍA - GPS:	PLANO ENTREGADO POR:	
ESCALA: 1:35 000	FECHA DE ELABORACIÓN: MARZO 2015	ARCHIVO: HidroGeología y Geotécnia.mxd	HOJA: 2 de 2