



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**

TEMA:

**“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE
LOS HABITANTES DEL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS DE LA
PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.**

Proyecto de tesis previo a la obtención del título de Ingeniero Civil.

Autor:

Leonardo David Guerrero Manobanda

Tutor:

Ing. Mg. Galo Núñez

Ambato - Ecuador

2016

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Ing. Mg. Galo Núñez certifico que el presente trabajo bajo el tema: “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es de autoría del Sr. Leonardo David Guerrero Manobanda, el mismo que ha sido realizado bajo mi supervisión y mi autoría.

Ing. Mg. Galo Núñez

AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO

Yo, Leonardo David Guerrero Manobanda con C.I: 180414282-4 egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente que el trabajo con el tema: “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”, es de mi completa autoría y fue realizado en el período Marzo 2015 – Enero 2016.

Leonardo David Guerrero Manobanda

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de esta tesis o parte de ella un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación.

Cedo los derechos en línea patrimonial de mi tesis con fines de difusión pública; además apruebo la reproducción de esta tesis, dentro de las regularidades de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, Enero 2016

Leonardo David Guerrero Manobanda

DEDICATORIA

A Dios quien permite que todo esto sea posible, quien solo nos tiene promesas de bondad y prosperidad.

A mis padres que lucharon desde el día que nací por darme siempre lo mejor y regalarme un título profesional.

A mi familia y amigos quienes de una u otra manera me han brindado su apoyo y ayuda para que pueda terminar esta etapa tan importante en mi vida.

Con mucho cariño, este trabajo es dedicado para ustedes.

Leonardo Guerrero

AGRADECIMIENTO

Como parte primordial en mi vida quiero agradecer a Dios por haber permitido que esta meta concluya en mi vida, por todas las bendiciones derramadas en mi vida, por mostrarme siempre una puerta de gloria donde todos han visto solo caminos sin salida.

A mis padres que son motor y ejemplo en cada paso que doy, que con su esfuerzo me han demostrado y me han inculcado que con sacrificio y dedicación los sueños se cumplen, gracias a ustedes por cada noche de desvelo, por cada reprimenda y cada consejo, por el apoyo incondicional de mi madre quien siempre tuvo una sonrisa para animarme, siempre los llevare en mi corazón.

A mis hermanos, Marco, Xavier, Patricio y Mauricio, que han sido cómplices, amigos y guías en mi vida, su cariño y apoyo ha sido pilar fundamental para poder trazarme metas muy altas y tener la certeza de que las cumpliré.

A mis amigos, en especial Anita gracias por su ayuda y apoyo en los momentos más complicados, a quienes confiaron en mi muchas gracias.

Muchas gracias también a todos mis profesores por haber impartido los conocimientos y valores necesarios para crecer como persona y profesional, a mi tutor Ing. Mg. Galo Núñez por haber encaminado mi proyecto de tesis y brindarme las pautas y recomendaciones necesarias para poder concluirla con éxito

Muchas gracias a todos por su apoyo y confianza, Dios los bendiga.

Leonardo Guerrero

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TUTOR.....	i
AUTORÍA DEL TRABAJO DE GRADO.....	ii
DERECHOS DEL AUTOR.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO.....	xiv
CAPÍTULO I	
1.1 Tema de Investigación.....	1
1.2 Planteamiento del Problema.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis Crítico.....	2
1.2.3 Prognosis.....	3
1.2.4 Formulación del Problema.....	3
1.2.5 Preguntas Directrices.....	3
1.2.6 Delimitación.....	4
1.2.6.1 Delimitación de Contenido.....	4
1.2.6.2 Delimitación Espacial.....	4
1.2.6.3 Delimitación Temporal.....	5
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 Objetivo General.....	5
1.4.2 Objetivos Específicos.....	6
CAPÍTULO II	
2.1 ANTECEDENTES.....	7
2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA.....	9
2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL.....	10

2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	12
2.4.1	Supraordinación de Variable.....	12
2.4.2	Definición de Variable Independiente.....	13
2.4.2.1	Ingeniería Civil.....	13
2.4.2.2	Ingeniería Sanitaria.....	13
2.4.2.3	Hidráulica.....	15
2.4.2.4	Aguas Residuales.....	15
2.4.3	Definición de Variable Dependiente.....	20
2.4.3.1	Condición Sanitaria.....	20
2.4.3.2	Salubridad.....	24
2.5	HIPÓTESIS.....	24
2.6	SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS.....	24
2.6.1	Variable Independiente.....	24
2.6.2	Variable Dependiente.....	25
CAPÍTULO III		
3.1	ENFOQUE.....	26
3.2	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN.....	26
3.3	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	27
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	27
3.4.1	Población o Universo (N).....	27
3.4.2	Muestra (n).....	27
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	29
3.5.1	Variable Independiente.....	29
3.5.2	Variable Dependiente.....	30
3.6	RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	31
3.7	PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS.....	31
CAPÍTULO IV		
4.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	32
4.1.1	Representación de Datos.....	32
4.2	VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTEIS.....	47

CAPÍTULO V

5.1	CONCLUSIONES.....	53
5.2	RECOMENDACIONES.....	54

CAPÍTULO VI

TEMA.....	55	
6.1	DATOS INFORMATIVOS.....	55
6.1.1	Ubicación Geográfica del Caserío Andignato.....	55
6.1.2	Identificación Climática y Topográfica.....	56
6.1.3	Análisis Socio – Económico.....	57
6.1.4	Servicios e Infraestructura Básica.....	57
6.1.5	Aspectos Demográficos.....	58
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA.....	59
6.3	JUSTIFICACIÓN.....	60
6.4	OBJETIVOS.....	60
6.4.1	Objetivo General.....	60
6.4.2	Objetivos Específicos.....	61
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	61
6.6	FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.....	61
6.6.1	Alcantarillado.....	61
6.6.2	Alcantarillado Sanitario.....	62
6.6.3	Acometidas Domiciliarias.....	62
6.6.4	Tuberías de Conducción.....	63
6.6.5	Diámetros Mínimos.....	64
6.6.6	Pozos de Inspección.....	65
6.6.7	Pozos de Inspección con Salto.....	67
6.6.8	Áreas de Aportación.....	68
6.6.9	Trazado de la Red de Alcantarillado.....	70
6.7	METODOLOGÍA – MODELO OPERATIVO.....	71
6.7.1	Bases del Diseño.....	71
6.7.2	Periodo de Diseño.....	71

6.7.3	Índice de Crecimiento Poblacional.....	71
6.7.4	Población Futura.....	80
6.7.5	Áreas Tributarias.....	80
6.7.6	Densidad Poblacional.....	80
6.6.7	Dotaciones.....	81
6.6.7.1	Dotación Actual.....	81
6.6.7.2	Dotación Futura.....	81
6.7.8	Caudales.....	82
6.7.8.1	Caudal Medio Diario.....	82
6.7.8.2	Caudal Medio Diario Sanitario (Q _{mds}).....	82
6.7.8.3	Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (Q _i).....	82
6.7.8.4	Caudal de Infiltración (Q _{inf}).....	83
6.7.8.5	Caudal por Conexiones Erradas (Q _e).....	84
6.8	CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO.....	84
6.9	DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO.....	85
6.9.1	Parámetro de Diseño de Redes.....	88
6.9.1.1	Velocidad.....	88
6.9.1.2	Relaciones Hidráulicas.....	88
6.9.1.3	Pendientes.....	88
6.9.1.4	Profundidad.....	89
6.9.1.5	Pozos de Revisión.....	89
6.9.1.6	Diámetros.....	89
6.9.2	Cálculos Tubería Totalmente Lleno.....	89
6.9.3	Cálculos Tubería Parcialmente Llena.....	94
6.10	PRESUPUESTO.....	98
6.11	ADMINISTRACIÓN.....	99
6.12	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN.....	99
6.13	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.....	100
6.14	CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO.....	136
6.15	BIBLIOGRAFÍA.....	139

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1	Operacionalización de Variable Independiente.....	29
Tabla 3-2	Operacionalización de Variable Dependiente.....	30
Tabla 3-3	Plan de Recolección de Información.....	31
Tabla 4-1	Abastecimiento de Agua Potable.....	32
Tabla 4-2	Frecuencia de Agua Potable.....	34
Tabla 4-3	Servicio de Agua Potable.....	35
Tabla 4-4	Eliminación de Aguas Residuales.....	36
Tabla 4-5	Infraestructura Sanitaria.....	37
Tabla 4-6	Eliminación de Basura.....	38
Tabla 4-7	Unidades Sanitarias.....	39
Tabla 4-8	Soluciones Sanitarias.....	40
Tabla 4-9	Mantenimiento Unidad Sanitaria.....	41
Tabla 4-10	Desplazamiento de Sistema de Recolección de A.R.....	42
Tabla 4-11	Administración del Manejo de las Aguas Residuales.....	43
Tabla 4-12	Contaminación Ambiental.....	44
Tabla 4-13	Atención al Mantenimiento.....	45
Tabla 4-14	Disposición de Aguas Residuales.....	46
Tabla 4-15	Frecuencias Observadas.....	49
Tabla 4-16	Frecuencias Esperadas.....	49
Tabla 4-17	Chi Cuadrado Calculado.....	50
Tabla 4-18	Tabla de Distribución Chi Cuadrado.....	51
Tabla 6-1	Población INEC.....	72
Tabla 6-2	Crecimiento Poblacional Método Aritmético.....	72
Tabla 6-3	Población Futura Caserío Andignato (Método Aritmético).....	73
Tabla 6-4	Crecimiento Poblacional Método Geométrico.....	75
Tabla 6-5	Población Futura Caserío Andignato (Método Geométrico)....	75
Tabla 6-6	Crecimiento Poblacional Método Exponencial.....	77
Tabla 6-7	Población Futura Caserío Andignato (Método Exponencial)...	78
Tabla 6-8	Dotaciones de Agua Potable Recomendadas.....	81

Tabla 6-9	Coeficientes Ki.....	83
Tabla 6-10	Determinación de Caudales.....	86
Tabla 6-11	Cálculo de Parámetros Hidráulicos.....	97
Tabla 6-12	Presupuesto.....	98
Tabla 6-13	Cronograma Valorado de Trabajo.....	136

ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1-1	Mapa del caserío Andignato.....	4
Gráfico 2-1	Supraordinación de la Variable Independiente.....	12
Gráfico 2-2	Supraordinación de la Variable Dependiente.....	12
Gráfico 2-3	Conceptualización de Calidad de Vida.....	23
Gráfico 4-1	Pregunta N.-01.....	33
Gráfico 4-2	Pregunta N.-02.....	34
Gráfico 4-3	Pregunta N.-03.....	35
Gráfico 4-4	Pregunta N.-04.....	36
Gráfico 4-5	Pregunta N.-05.....	37
Gráfico 4-6	Pregunta N.-06.....	38
Gráfico 4-7	Pregunta N.-07.....	39
Gráfico 4-8	Pregunta N.-08.....	40
Gráfico 4-9	Pregunta N.-09.....	41
Gráfico 4-10	Pregunta N.-10.....	42
Gráfico 4-11	Pregunta N.-11.....	43
Gráfico 4-12	Pregunta N.-12.....	45
Gráfico 4-13	Pregunta N.-13.....	46
Gráfico 4-14	Pregunta N.-14.....	47
Gráfico 4-15	Verificación de la Hipótesis.....	52
Gráfico 6-1	Ubicación del Cantón Cevallos.....	56
Gráfico 6-2	Población Urbana y Rural del Cantón Cevallos.....	58
Gráfico 6-3	Esquema de un Alcantarillado Sanitario.....	62
Gráfico 6-4	Acometida Domiciliaria de Alcantarillado Sanitario.....	63
Gráfico 6-5	Esquema de Clasificación de Tuberías de Alcantarillado según su Función.....	64
Gráfico 6-6	Zócalos de Pozos de Revisión con Canaletas de Transición.....	66
Gráfico 6-7	Pozo de Inspección con Salto.....	68
Gráfico 6-8	Áreas de Aportación de un Alcantarillado Sanitario (planta)....	69
Gráfico 6-9	Áreas de Aportación de un Alcantarillado Sanitario (corte).....	69

Gráfico 6-10	Ubicación de Tuberías para Alcantarillado Sanitario.....	70
Gráfico 6-11	Población Futura (Método Aritmético).....	74
Gráfico 6-12	Población Futura (Método Geométrico).....	77
Gráfico 6-13	Población Futura (Método Exponencial).....	79
Gráfico 6-14	Cálculo de Datos Hidráulicos con HCANALES (tubo lleno).....	93
Gráfico 6-15	Cálculo de Datos Hidráulicos con HCANALES (tubo parcialmente lleno).....	95

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LAS CONDICION SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA”.

AUTOR: Egdo. Guerrero Manobanda Leonardo David

FECHA: Enero 2016

Los sistemas de alcantarillado son una de las obras básicas dentro del desarrollo de los pueblos ya que permiten evacuar correctamente las aguas residuales y por ende mantener una población sana, una base fundamental para el desarrollo de los habitantes.

De acuerdo con la investigación cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas y con la investigación de campo, es positiva la necesidad de introducir un sistema de evacuación de aguas residuales, debido a las condiciones en las que actualmente se encuentran los sectores del caserío Andignato del cantón Cevallos.

Con lo mencionado, se dispuso solucionar el problema con el diseño de un alcantarillado sanitario, el cual tendrá como función transportar las aguas servidas de las viviendas por medio de la fuerza gravitacional a través de tubería de PVC. Dicho conducto también cuenta con obras como pozos de visita y conexiones domiciliarias.

Al término de este proceso, se entrega el estudio y diseño completo del sistema de alcantarillado a la J.A.A.P.A. (Junta Administradora De Agua Potable De Andigato), para que en un futuro pueda realizar el proyecto de la mejor manera y así contribuir con el mejoramiento de las condiciones de vida de los habitantes del sector.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

“Las aguas residuales y su incidencia en la condición sanitaria de los habitantes del caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua”

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

La gestión de aguas residuales es especialmente preocupante en las ciudades, donde vive el 80% de la población y una gran parte en asentamientos cercanos a fuentes contaminadas. Esa es una realidad cada vez más cierta para Latinoamérica donde tres cuartas partes de las aguas fecales o residuales vuelven a los ríos y otras fuentes hídricas, creando un serio problema de salud pública y para el medio ambiente.

Fuente: Cuba debate (2014). *El 70% de las aguas residuales en América Latina vuelven a los ríos sin ser tratadas*, [en línea]. Cuba. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2014/01/05/el-70-de-las-aguas-residuales-en-america-latina-vuelven-a-los-rios-sin-ser-tratadas/#.VN11jfmG95c> [2015, 2 de febrero]

A nivel global, en todo el planeta las aguas residuales son un gran problema si no se cuenta con una debida evacuación de estas aguas, que contaminan al medio ambiente y conlleva a la generación de enfermedades. En las encuestas realizadas en el año 2010 se evidencio que el 79.9 % de las zonas urbanas tenían alcantarillado y el 46.7 % en zonas rurales, mientras que el 63.8 % de las aguas servidas se descargan sin ningún tratamiento.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2011). Agua y Saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública, [en línea]. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_y_saneamiento_web.pdf [2015, 02 de febrero].

El Ecuador es un país con un gran crecimiento poblacional en los últimos años, lo cual ha llevado a asentamientos en lugares no permitidos ya que no cuentan con la adecuada planificación de los servicios básicos para cumplir con las normas del buen vivir, como son evacuación de aguas servidas, abastecimiento de agua potable, luz eléctrica y más. Estos asentamientos han obligado a solucionar los problemas presentes de una manera empírica y sin ninguna norma técnica ni estudio previo, las autoridades, poco a poco, tratan de dar la solución técnica en dichos sitios para satisfacer las necesidades de los habitantes.

En el año 2010 el 95.7 % de las zonas urbanas contaban con un adecuado sistema de eliminación de aguas residuales y el 84.4 % en zonas rurales. El 92 % de las aguas servidas se descargan sin ningún tratamiento.

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2011). Agua y Saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública, [en línea]. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_y_saneamiento_web.pdf [2015, 02 de febrero].

El caserío Andignato, perteneciente al cantón Cevallos cuenta con vías de acceso asfaltadas, alumbrado público, abastecimiento de agua potable, mas no cuenta con un adecuado sistema de evacuación de aguas residuales, lo que ocasiona malos olores, afectando la calidad sanitaria de los habitantes del sector.

1.2.2 Análisis crítico

El caserío Andignato, del cantón Cevallos es un sector rural, en el cual pese al gran interés de sus autoridades locales y sus habitantes, no cuenta con adecuado sistema de alcantarillado.

Los habitantes del sector, han solucionado la necesidad de evacuación de aguas residuales de forma primitiva, como son pozos sépticos las que a su vez contaminan las tierras y debido a que el sector es netamente agrícola, se convierte en un

problema mayor, produciendo insalubridad y enfermedades en los habitantes, lo que evidencia la mala condición sanitaria del caserío.

1.2.3 Prognosis

Ante la ausencia del presente estudio en el caserío Andignato, la condición sanitaria del sector empeoraría proporcionalmente crezca la población, el riesgo de los habitantes para contraer enfermedades cada vez será mayor debido a la contaminación producida por sus mismos desechos y su mala disposición.

El actual sistema de recolección de desechos sanitarios, conlleva a una problemática social y ambiental, dentro del caserío, pues al concentrar estos residuos se provoca contaminación, como la emisión de malos olores y la contaminación de fuentes hídricas subterráneas presentes en el sector.

Si se sigue utilizando los sistemas actuales de evacuación de aguas residuales, ocasionará contaminación en el suelo, y a su vez en los productos sembrados en el mismo.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cuál es la incidencia de las aguas residuales en la condición sanitaria de los habitantes del caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua?

1.2.5 Preguntas directrices

- ¿Por qué es necesario el análisis de aguas residuales?
- ¿Qué beneficios proporcionará a los moradores del caserío Andignato, el manejo de las aguas servidas?
- ¿Qué tipo de datos son necesarios tomar en cuenta para localizar la zona que se encuentra deteriorada?
- ¿Cuál será el impacto ambiental que tendrá el tratamiento de aguas servidas?

1.2.6 Delimitación

1.2.6.1 Delimitación de contenido

El presente trabajo de investigación corresponde al campo de ingeniería civil dentro del área de ingeniería hidráulica sanitaria y aspectos: disposición de aguas residuales.

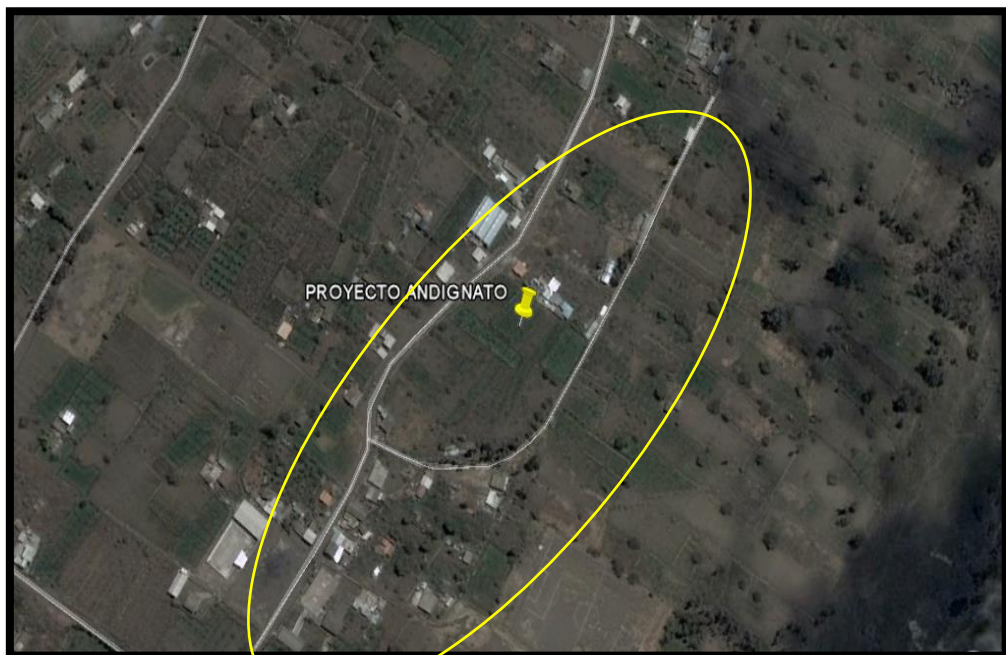
1.2.6.2. Delimitación espacial

La ubicación del proyecto de estudio está en el caserío Andignato, cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua

COORDENADAS: 767533.76 E; 9849800.42 S

DATUM: WGS84

Gráfico 1-1. Mapa del caserío Andignato



Fuente: Google T.M. (2008). Google Earth.Ink

1.2.6.3. Delimitación temporal

El tiempo de estudio de la disposición de aguas servidas se proyectó a cinco meses entre febrero de 2015 y Junio de 2015.

1.3 JUSTIFICACIÓN

El caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua, no cuenta con un estudio adecuado para la disposición de aguas residuales, por lo cual es de primordial necesidad la realización del presente estudio.

Con la ejecución de este proyecto serán beneficiados no solo los habitantes si no también el ecosistema y el medio ambiente, la zona siendo netamente agrícola afecta no solo a los moradores locales, sino también a las personas que consumen los productos cultivados, que se comercializan por lo general fuera del caserío. El factor ecológico será supremamente beneficiado ya que las aguas en la actualidad se desechan directamente a cauces naturales, tendrán su debida conducción y tratamiento, también se disminuirá en gran medida las enfermedades, que atacan a los moradores más vulnerables como son niños y ancianos.

Cabe recalcar que para realizar el presente estudio se cuenta con la colaboración de los habitantes y las autoridades de la Junta Administradora de Agua Potable de Andignato (J.A.A.P.A.)

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

- Determinar cuál es la incidencia que tienen las aguas residuales en la condición sanitaria en los habitantes del caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar la condición sanitaria actual de los habitantes del caserío Andignato.
- Establecer el número de habitantes del caserío Andignato.
- Analizar cómo afecta a la población la mala disposición de las aguas residuales.
- Determinar el tipo de tratamiento que se dará a las aguas residuales.
- Recolectar información sobre el impacto ambiental que provoca la mala disposición de aguas residuales en el medio ambiente.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2. ANTECEDENTES

En el cantón Cevallos existe un pasivo ambiental, identificado como el botadero de basura que maneja actualmente el cantón, dicha área aún no cuenta con la implementación de medidas para iniciar un cierre técnico mientras se realizan los estudios para la apertura del nuevo relleno sanitario. Los principales problemas que se generan en este sector es la quema de basura a cielo abierto y cuando llueve hay arrastre de basura y lixiviados hacia viviendas cercanas. Además se han identificado otros posibles puntos de contaminación como la Quebrada Palahua y Rio Pachanlica, que es donde se descargan las aguas residuales e industriales del cantón Cevallos y de los cantones aguas arriba y aguas abajo del Rio Pachanlica, pero no se cuenta con estudios que demuestren que grado de contaminación presentan estos cuerpos de agua, al igual que el agua de regadío que utilizan los habitantes del cantón.

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cevallos (2011, 27 de Diciembre). Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial [en línea]. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/1860001020001/PDyOT/08022013_091315_PDOT.pdf [2015, 02 de febrero].

En la biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato se han encontrado tesis relacionadas a este tema, que servirán de apoyo para la presente investigación:

De la tesis N° 732 (F.I.C.M) del 2013 con el tema: "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA" se concluye:

"El 95.24% de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero padecen de enfermedades como inflamaciones e infecciones debido a la falta de un sistema de alcantarillado que solucione el problema de insalubridad en el sector."

"El 57.14% de los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero utilizan pozos sépticos para la disposición de las aguas servidas, mientras que el 42.86% restante utilizan letrina."

"Al contar con el alcantarillado sanitario, los habitantes de los barrios Sur y Subcentro del cantón Santiago de Quero elevan en un 36,21% las condiciones sanitarias, con lo cual alcanzarían un 77.71% en condición sanitaria que representa un nivel MUY BUENO, mientras que sin contar con éste servicio básico se quedarían con el 41.50% que representa un nivel MALO."

Fuente: Villacres, M. (2013). *LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

De la tesis N° 631 (F.I.C.M) del 2011 con el tema: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE BAJO ILA EN

EL CANTÓN CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA PROVINCIA DE NAPO” se concluye:

“Los habitantes de esta comunidad el 100% desecha sus aguas servidas a la intemperie lo que ocasiona que no tengan una buena calidad de vida.”

“En esta comunidad un 70.59% tienen problemas de dolores de cabeza debido a los olores que se producen por no tener un correcto sistema de evacuación de aguas servidas.”

“El 100% de los habitantes de esta comunidad está de acuerdo en apoyar con mingas para la construcción de un sistema de alcantarillado y su planta de tratamiento.”

Fuente: Molina, M. (2011). *LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE BAJO ILA EN EL CANTÓN CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA PROVINCIA DE NAPO*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

2.1. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El siguiente trabajo de investigación se centrará en el paradigma de investigación Crítico – Propositivo, basándose en los siguientes aspectos:

Mediante la evaluación de los aspectos negativos de las aguas residuales y su influencia en la condición sanitaria de los habitantes del caserío Andignato, se buscarán las soluciones para contrarrestar esta problemática.

La finalidad esencial de la investigación es la de brindar soluciones prácticas, viables, efectivas y técnicas a los problemas que molestan a los habitantes de la zona de estudio, para mejorar su condición sanitaria actual.

La relación sujeto-objeto es importante ya que debe tener una buena comprensión entre las partes que van hacer beneficiadas y las autoridades con respecto a los estudios que se realizarán para obtener un buen diseño, caso contrario no se podrá dar un gran paso hacia adelante en torno al desarrollo del caserío Andignato.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR 2008

- Capítulo Segundo: Derechos del buen vivir

Sección II

Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*.

Se declara de interés la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados.

Sección VII

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

- Capítulo Sexto: Derechos de libertad

Art. 66.- Se reconoce y garantizará a las personas:

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo, descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

27. El derecho a vivir en un ambiente sano, ecológicamente equilibrado, libre de contaminación y en armonía con la naturaleza.

(Ecuador, 2008)

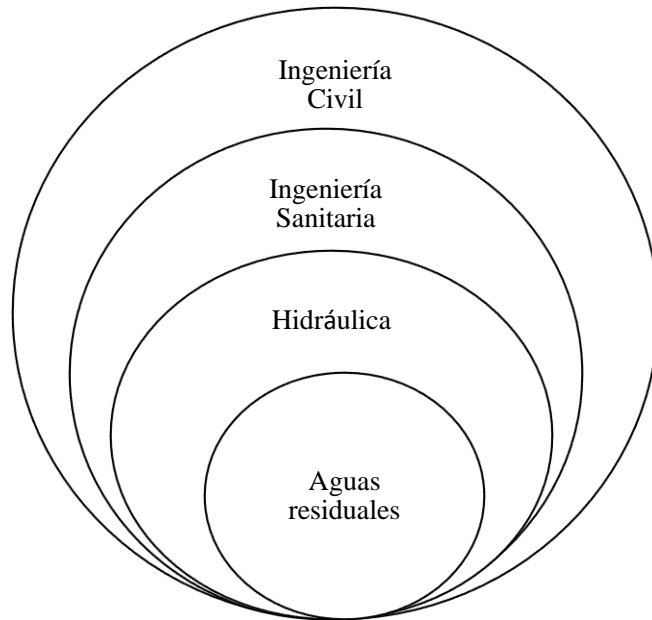
También se tomaran los fundamentos legales tomados como referencia para el presente estudio que se encuentran en las Especificaciones del Instituto de Normalización (CPE-INEN), Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria, Medio Ambiente (TULASMA)

2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1. Supraordinación de Variables

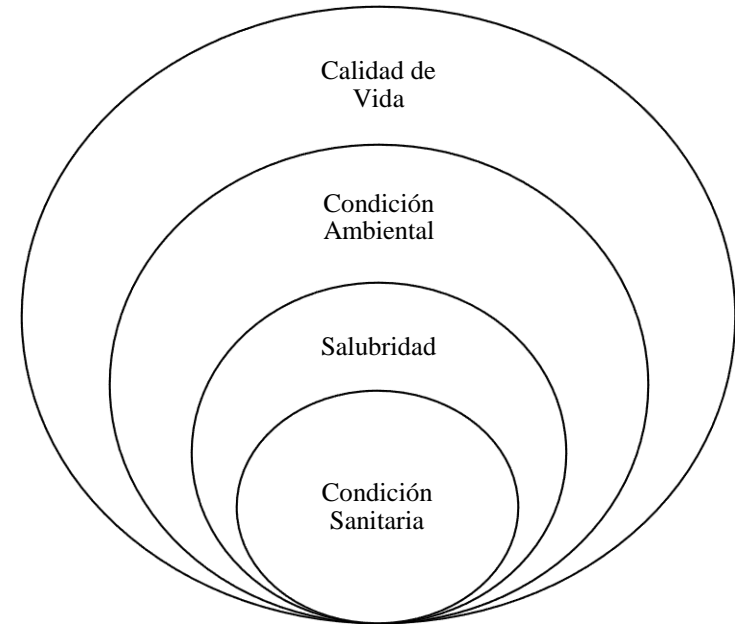
Variable independiente

Gráfico 2-1. Supraordinación de la Variable Independiente



Variable dependiente

Gráfico 2-2. Supraordinación de la Variable Dependiente



Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

2.4.2 Definiciones de la Variable Independiente

2.4.2.1. Ingeniería Civil

La ingeniería civil es la rama de la ingeniería que aplica los conocimientos de física, química y geología a la elaboración de infraestructuras, principalmente edificios, obras hidráulicas y de transporte, en general de gran tamaño y para uso público. Pero no solo esto, es la ingeniería de la civilización, término que abarca mucho más que la infraestructura.

Tiene también un fuerte componente organizativo que logra su aplicación en la administración del ambiente urbano principalmente, y frecuentemente rural; no sólo en lo referente a la construcción, sino también, al mantenimiento, control y operación de lo construido, así como en la planificación de la vida humana en el ambiente diseñado desde esta misma. Esto comprende planes de organización territorial tales como prevención de desastres, control de tráfico y transporte, manejo de recursos hídricos, servicios públicos, tratamiento de basuras y todas aquellas actividades que garantizan el bienestar de la humanidad que desarrolla su vida sobre las obras civiles construidas y operadas por ingenieros.

Fuente: Consorcio Ecoterra. Ingeniería Civil, [en línea]. Disponible en: <http://www.ecoterra.com.do/dynamicdata/ingenieriacivilsantodomingo.php> [2015, 03 de febrero].

2.4.2.2. Ingeniería Sanitaria

La ingeniería sanitaria es la rama de la ingeniería ambiental que aplica los principios básicos de la ciencia y de la ingeniería a los problemas de control de las aguas contaminadas. El objetivo final --gestión del agua residual-- es la protección del medio ambiente empleando medidas conformes a las posibilidades e inquietudes económicas, sociales y políticas.

Fuente: Metcalf y Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización. (1ra. ed.) (vol. 1). España: Mc Graw-Hil)

Las actividades de la ingeniería sanitaria, tendentes a sanear el medio, tienen por objeto cortar el eslabón de la cadena de transmisión de muchas enfermedades infectocontagiosas o transmisibles y proporcionar agrado y bienestar a nuestra sociedad. Esta acción de saneamiento va dirigida fundamentalmente a la higiene de las poblaciones o de las comunidades y está ligada de modo íntimo a otras disciplinas de la salubridad.

Para la aplicación correcta de las técnicas de la ingeniería sanitaria al medio, propendiendo al control de las enfermedades transmisibles, se hace indispensable conocer íntimamente los mecanismos de transmisión de las enfermedades que afectan al hombre y a los animales y precisar la relación que existe entre las medidas directas o indirectas de control y las posibilidades de reducir o eliminar estos mecanismos de transmisión.

Las medidas que a través de la ingeniería sanitaria se adopten deberán estar dadas por las condiciones del ambiente, el cual tiene un papel de primera importancia en el medio físico en que se desenvuelven las actividades del hombre.

Fuente: Unda, F. *Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública..* (1ra. ed.). México: Editorial Hispano-Americana.

La ingeniería sanitaria, tal como se concibe, abarca un amplio campo de disciplinas que van desde el estudio y aprovechamiento de los recursos de agua hasta la evacuación de los efluentes y residuos urbanos e industriales, pasando por todas las técnicas de la lucha contra la polución del medio ambiente y la conservación de la naturaleza.

Sin embargo, en ese esfuerzo para mantener la ecología dentro de unos márgenes aceptables y si puede ser óptimos, la técnica sanitaria ha de actuar de forma muy distinta según cuál sea el problema que se trata de prevenir o resolver. Muchos aspectos de la higiene ambiental son de carácter legal y exigen la aprobación y puesta en práctica de leyes y ordenanzas adecuadas. Otras técnicas se concretan en técnicas de organización y control.

Fuente: Josa, F. (1973). *Técnica y Obras de Ingeniería Sanitaria*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados.

2.4.2.3. Hidráulica

Hidráulica es una de las principales ramas de la Ingeniería Civil que trata los problemas relacionados con la utilización y el manejo de los fluidos, principalmente el agua. Esta disciplina se avoca, en general, a la solución de problemas tales como, el flujo de líquidos en tuberías, ríos y canales y a las fuerzas desarrolladas por líquidos confinados en depósitos naturales, tales como lagos, lagunas, estuarios, etc., o artificiales, como tanques, pilas y vasos de almacenamiento, en general.

El desarrollo de la hidráulica se ha basado principalmente en los conocimientos empíricos transmitidos a través de generaciones y en la aplicación sistemática de ciencias, principalmente Matemáticas y Física. Una de estas ciencias, es la Mecánica de los Fluidos, que proporciona las bases teóricas en que descansa la hidráulica.

Fuente: Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *Apuntes de Hidráulica Básica*, [en línea]. Disponible en: <http://hidraulica.umich.mx/bperez/HIDRAULICA-BASICA.pdf> [2014, 03 de febrero].

2.4.2.4 Aguas Residuales

Toda comunidad genera residuos tanto sólidos como líquidos. La fracción líquida de los mismos --aguas residuales-- es esencialmente el agua de que se desprende la comunidad una vez ha sido contaminada durante los diferentes usos para los cuales ha sido empleada. Desde el punto de vista de las fuentes de generación, podemos definir el agua residual como la combinación de los residuos líquidos, o aguas portadoras de residuos, procedentes tanto de residencias como de instituciones públicas y establecimientos industriales y comerciales, a los que pueden agregarse, eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales.

Si se permite la acumulación y estancamiento de agua residual, la descomposición de la materia orgánica que contiene puede conducir a la generación de grandes cantidades de gases malolientes. A este hecho cabe añadir la frecuente presencia en el

agua residual bruta, de numerosos microorganismos patógenos y causantes de enfermedades que habitan en el aparato intestinal humano o que pueden estar presentes en ciertos residuos industriales. También suele contener nutrientes, que pueden estimular el crecimiento de plantas acuáticas, y puede incluir también compuestos tóxicos. Es por todo ello que la evacuación inmediata y sin molestias del agua residual de sus fuentes de generación, seguida de su tratamiento y eliminación, es no sólo deseable sino también necesaria en toda sociedad industrializada.

Fuente: Metcalf y Eddy (1995). Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización. (1ra. ed.) (vol. 1). España: Mc Graw-Hill.

Características de las aguas residuales

a) Características físicas

El agua residual contiene una gran variedad de sólidos, desde residuos textiles hasta materiales coloidales. Los materiales de gran tamaño son removidos antes de analizar las muestras. La prueba estándar para sólidos sedimentables consiste en colocar una muestra del agua residual en un cono Imhoff de 1 litro y tomar el volumen en ml de sólidos que sedimentaron en un tiempo específico, generalmente una hora.

Aproximadamente el 60% de los sólidos suspendidos de un agua residual urbana son sedimentables. Los sólidos totales (ST) se obtienen mediante la evaporación de la muestra de agua hasta secarla por completo y pesar la masa residual.

b) Características químicas

Las aguas servidas están formadas por un 99% de agua y un 1% de sólidos en suspensión y solución. Estos sólidos pueden clasificarse en orgánicos e inorgánicos.

Los sólidos inorgánicos están formados principalmente por nitrógeno, fósforo, cloruros, sulfatos, carbonatos, bicarbonatos y algunas sustancias tóxicas como arsénico, cianuro, cadmio, cromo, cobre, mercurio, plomo y zinc.

Los sólidos orgánicos se pueden clasificar en nitrogenados y no nitrogenados. Los nitrogenados, es decir, los que contienen nitrógeno en su molécula, son proteínas, ureas, aminos y aminoácidos. Los no nitrogenados son principalmente celulosa, grasas y jabones. La concentración de orgánicos en el agua se determina a través de la DBO5, la cual mide material orgánico carbonáceo principalmente, mientras que la DBO20 mide material orgánico carbonáceo y nitrogenado DBO2.

Aniones y cationes inorgánicos y compuestos orgánicos

c) Características bacteriológicas

Una de las razones más importantes para tratar las aguas residuales o servidas es la eliminación de todos los agentes patógenos de origen humano presentes en las excretas con el propósito de cortar el ciclo epidemiológico de transmisión. Estos son, entre otros:

- Coliformes totales;
- Coliformes fecales;
- Salmonellas;
- Virus.

Fuente: Amaya, E. Manual de Ingeniería Sanitaria, [en línea]. El Salvador: Universidad de El Salvador. Disponible en: http://biblio.fmoues.edu.sv/files/ing_sanitaria.pdf [2015, 03 de febrero].

d) Materia en suspensión y materia disuelta

A efectos del tratamiento, la gran división es entre materia en suspensión y materia disuelta

- La materia en suspensión se separa por tratamientos fisicoquímicos, variantes de la sedimentación y filtración. En el caso de la materia suspendida sólida se trata de separaciones sólido - líquido por gravedad o medios filtrantes y, en el caso de la materia aceitosa, se emplea la separación L-L, habitualmente por flotación.
- La materia disuelta puede ser orgánica, en cuyo caso el método más extendido es su insolubilización como material celular (y se convierte en un caso de

separación S-L) o inorgánica, en cuyo caso se deben emplear caros tratamientos fisicoquímicos como la ósmosis inversa.

Los diferentes métodos de tratamiento atienden al tipo de contaminación: para la materia en suspensión, tanto orgánica como inorgánica, se emplea la sedimentación y la filtración en todas sus variantes. Para la materia disuelta se emplean los tratamientos biológicos (a veces la oxidación química) si es orgánica, o los métodos de membranas, como la ósmosis, si es inorgánica.

Principales parámetros

Los parámetros característicos, mencionados en la directiva europea, son:

- Temperatura;
- pH;
- Sólidos en suspensión totales (SST);
- Materia orgánica valorada como DQO y DBO (a veces TOC);
- Nitrógeno total Kjeldahl (NTK);
- Nitrógeno amoniacal y nitratos.

También hay otros parámetros a tener en cuenta como fósforo total, nitritos, sulfuros, sólidos disueltos.

Análisis más frecuentes para aguas residuales

Determinación de sólidos totales

Método

1. Evaporar a baño maría 100 ml de agua bruta tamizada.
2. Introducir el residuo en la estufa y mantenerlo a 105°C durante 2 horas.
3. Pasarlo al desecador y dejar que se enfríe.
4. Pesar. Sea Y el peso del extracto seco a 105°C
5. Calcinar en un horno a 525± 25°C durante 2 horas.
6. Dejar que se enfríe en el desecador.
7. Pesar. Sea Y' el peso del residuo calcinado.
8. Cálculos

Peso de la fracción orgánica de los sólidos totales de la muestra= $Y-Y'$, siendo Y el peso de las materias totales de la muestra e Y' el peso de la fracción mineral de las materias totales de la muestra.

Determinación de la DBO

La demanda biológica de oxígeno (DBO), es un parámetro que mide la cantidad de materia susceptible de ser consumida u oxidada por medios biológicos que contiene una muestra líquida, disuelta o en suspensión. Se utiliza para medir el grado de contaminación, normalmente se mide transcurridos cinco días de reacción (DBO_5), y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mgO_2/l). El método de ensayo se basa en medir el oxígeno consumido por una población microbiana en condiciones en las que se ha inhibido los procesos fotosintéticos de producción de oxígeno en condiciones que favorecen el desarrollo de los microorganismos. Es un método que constituye un medio válido para el estudio de los fenómenos naturales de destrucción de la materia orgánica, representando la cantidad de oxígeno consumido por los gérmenes aerobios para asegurar la descomposición dentro de condiciones bien especificadas de las materias orgánicas contenidas en el agua a analizar.

El método pretende medir, en principio, exclusivamente la concentración de contaminantes orgánicos. Sin embargo, la oxidación de la materia orgánica no es la única causa del fenómeno, sino que también intervienen la oxidación de nitritos y de las sales amoniacales, susceptibles de ser también oxidadas por las bacterias en disolución. Para evitar este hecho se añade N-aliltiourea como inhibidor. Además, influyen las necesidades de oxígeno originadas por los fenómenos de asimilación y de formación de nuevas células

Determinación de la DQO

La demanda química de oxígeno (DQO) es un parámetro que mide la cantidad de materia orgánica susceptible de ser oxidada por medios químicos que hay en una

muestra líquida. Se utiliza para medir el grado de contaminación y se expresa en miligramos de oxígeno diatómico por litro (mg O₂/l). Aunque este método pretende medir exclusivamente la concentración de materia orgánica, puede sufrir interferencias por la presencia de sustancias inorgánicas susceptibles de ser oxidadas (sulfuros, sulfitos, yoduros).

La DQO está en función de las características de las materias presentes, de sus proporciones respectivas, de las posibilidades de oxidación, etc. Es por esto que la reproductividad de los resultados y su interpretación no podrán ser satisfechos más que en condiciones de metodología bien definidas y estrictamente respetadas.

Fuente: López, C. (2011). *LAS AGUAS SERVIDAS EN LA SALUD Y BIENESTAR DE LA COMUNIDAD YUYAUTE ALTO PARROQUIA TIXÁN – CANTÓN ALAUSÍ*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.

2.4.3. Definiciones de la variable dependiente (Supraordinación)

2.4.3.1. Condición sanitaria

Al hablar de condición sanitaria, nos referimos a un concepto que hace alusión al hecho de que, como conclusión y a la vez como introducción aquí hay que subrayar que sin barajar todos los aspectos de la historia y sin entender el diferente concepto de higiene que poseían los romanos, hispanomusulmanes y todos los europeos hasta casi principios del siglo XX podemos llegar a conclusiones equívocas, pegando la etiqueta de sucio a todas las sociedades europeas anteriores a nuestra época.

Sin embargo, cabe acentuar desde el principio que la sociedad urbana, a pesar de los esfuerzos mostrados, nunca llegó a solucionar eficazmente los problemas de la evacuación de aguas residuales. A través del estudio minucioso se puede constatar que la red de alcantarillado ya existente en las ciudades romanas no funcionó adecuadamente a pesar de la magnitud impresionante de sus cloacas. A la vez hay que decir que seguramente las ciudades hispanomusulmanas en muchos aspectos de higiene superaron el nivel de vida europeo hasta casi entrado el siglo XX. La

complicada red de alcantarillado, condicionada en muchos sentidos por el funcionamiento eficaz de los encargados de limpieza designados por las autoridades municipales, la organización que nunca llegó a realizarse en las ciudades romanas, cristianas medievales y modernas, garantizaron una vida ciudadana relativamente confortable y salubre. A la vez observamos la influencia que adquirió el sentimiento religioso –emocional y cultural en el desarrollo del urbanismo, puesto que las viviendas hispanomusulmanas se caracterizan por la intimidad y privacidad del núcleo familiar que demanda el modelo social árabe– islámico, incluyendo en su funcionamiento la organización de evacuación de aguas residuales.

Además de las investigaciones históricas y arqueológicas, sin prescindir de las fuentes iconográficas, para llevar a cabo un estudio más amplio de este tema nos resultó preciso emplear la información obtenida de otros campos de investigaciones, en este caso los datos biológicos. De hecho, el análisis del contenido de la letrina o pozo negro puede proveer de una información biológica muy importante, puesto que los huesos de animales, las muestras de polen, los huevos de parásitos, las pruebas de la existencia de varias especies de insectos normalmente se encuentran en abundancia en este tipo de instalaciones. La información que podemos obtener de la investigación microbiológica nos sirve de fuente importante para hacer conocer el ambiente ecológico, la dieta o las enfermedades que padecían los usuarios de estas instalaciones sanitarias –los datos que generalmente no se encuentran en las coetáneas fuentes escritas–. Normalmente, los pozos ciegos medievales y modernos aparecen con frecuencia en las excavaciones llevadas a cabo en el interior de las ciudades, aunque, desgraciadamente, en algunos países, como en España, por ejemplo, hasta el momento no se les ha prestado mucha atención (CÓRDOBA DE LA LLAVE, 1998b: p. 287). Por lo que respecta al mundo de Antigüedad, en las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en la ciudad de Pompeya sólo el contenido de un pozo fue analizado más meticulosamente, aunque sin aplicar el análisis microbiológico³ lo que constituye una paradoja puesto que algunos arqueólogos consideran este tipo de trabajo como tarea rutinaria

Fuente: (BETHELL et al., 1994: p. 619).

Como hemos mencionado anteriormente, la situación higiénica dentro de la ciudad podía variar según el número de sus habitantes, la ubicación de la ciudad y su entorno, el subsuelo, las condiciones climáticas. Sin embargo, hay que anotar aquí que en algunos casos determinados la ausencia de datos provenientes de investigación microbiológica no influye en la representación histórica de las condiciones sanitarias de cierta ciudad. De hecho, sólo contando con los datos históricos y arqueológicos, resulta posible opinar que cierta ciudad como, por ejemplo, Roma durante la época imperial presentaba un lugar poco atractivo, según el contemporáneo concepto de higiene, a causa de la insuficiencia de letrinas, un hecho determinado por el alto nivel de aguas subterráneas y el ineficaz funcionamiento de la red de alcantarillado, además de la inevitable suciedad de las calles a causa de los vertidos, pozos negros sin cubierta y la negligencia legislativa de cara a la limpieza pública.

Hay que subrayar que el tema que estamos tratando aquí puede ser definido como bastante insólito y la bibliografía, o mejor dicho, su escasez sirven de afirmación de que los investigadores generalmente omiten esta parte de historia urbana en sus estudios. Por esta razón la búsqueda de información resulta prolongada y a menudo no se obtiene el resultado deseado.

Fuente: (REIMERS, 1989: p. 137, citado también por BURÉS VILASECA, 1998: p. 131).

Hay que subrayar que la ciudad medieval y moderna tampoco presentaba un prototipo de la ciudad higiénica. Debemos recordar que sólo el siglo XIX logró cambiar las condiciones higiénicas de la ciudad europea que durante épocas no sólo había sido la concentración de diversas manifestaciones culturales, del desarrollo de las ideas sino también el foco de infección y precarios modos de vida a nivel sanitario. En la época medieval se decía que las murallas de la ciudad convertían al hombre en un ser libre. Aunque la libertad, según nuestro punto de vista, estaba “amargada” por el ambiente donde se hallaba.

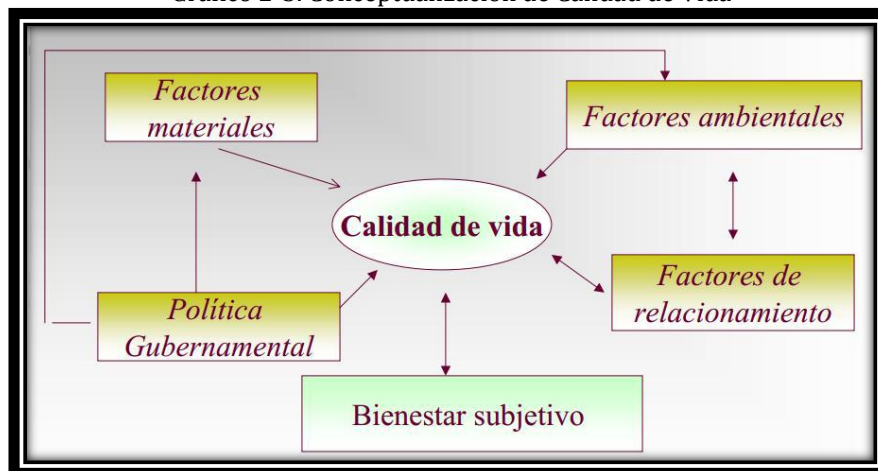
La misma contrariedad radica en el análisis del uso de letrinas en la ciudad romana y la ciudad medieval o moderna –aunque las fuentes históricas proporcionan datos acerca de la existencia de letrinas, el problema reside en su empleo–.

La descripción de una vivienda medieval poniendo de manifiesto que ésta y las de los demás vecinos de la misma calle poseían letrinas todavía resulta insuficiente para dar testimonio del alto nivel de higiene de este sector urbano. Podemos recordar aquí que la letrina medieval normalmente solía presentar un palco que se asomaba a la calle a través del cual todos los desperdicios caían a ella, aparte de los vertidos directos de las inmundicias a las calles por las ventanas. También la ubicación de pozos negros en los patios de las viviendas, no demasiado lejanos de los pozos de agua potable, y a la vez la contaminación del río que transcurría por la ciudad causada por las aguas de desagües abiertos, contribuyen a crear una imagen considerablemente precaria de la ciudad en relación con su capacidad de evacuación de aguas residuales y condiciones de higiene.

Analizando los posibles peligros de contaminación, hay que tener en cuenta que las técnicas antiguas de perforación de pozos no permitían explotar las capas freáticas muy profundas, por lo cual una ciudad contemporánea que no tiene problemas con el abastecimiento de agua, quizás los tenía en el pasado con el peligro de usar el agua de capas freáticas menos profundas y con más posibilidad de estar éstas contaminadas

Fuente: (LEGUAY, 2002: p. 122).

Gráfico 2-3. Conceptualización de Calidad de Vida



Fuente: Calidad de Vida en Chile, [en línea]. Disponible en: <http://calidaddevidaluisajimenez.blogspot.com/2013/05/factores-que-determinan-la-calidad-de.html> [2015, 20 de febrero]

2.4.3.2. Salubridad

La salubridad relaciona todos los factores y aspectos que conciernen al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y al cuidado de la salud colectiva. Busca adaptar el ambiente físico que rodea al hombre a las condiciones que le permitan vivir sano, sin molestias o incomodidades, a través de la aplicación de los principios y normas sanitarias.

Fuente: Unda, F. *Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública*. (1ra. ed.). México: Editorial Hispano-Americana.

2.5 HIPÓTESIS

2.5.1 Hipótesis

La disposición de las aguas residuales como estudio predominante para mejorar la condición sanitaria de los habitantes caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua.

2.6 SEÑALAMIENTO DE LAS VARIABLES DE LA HIPÓTESIS

2.6.1 Variable Independiente

Las aguas residuales.

2.6.2 Variable Dependiente

Condición sanitaria de los habitantes del caserío Andignato de cantón Ambato de la provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

Esta investigación contará con un enfoque cualitativo y cuantitativo.

Enfoque cualitativo debido a que se analizará las causas y efectos de las aguas residuales sobre los habitantes del caserío Andignato. Cuantitativo ya que al realizar el estudio se realizarán encuestas y entrevistas realizadas a los habitantes del sector que serán de gran ayuda para determinar la mejor solución al problema.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

Investigación de campo: La que se realizará en el sitio, el caserío Andignato, para determinar la condición sanitaria actual del sector.

Investigación de laboratorio: Puesto que se realizó el levantamiento topográfico en el sector de estudio y se llevaron los datos obtenidos a la oficina para realizar el diseño de la red.

Investigación bibliográfica: Este proyecto está enfocado a ampliar los conocimientos en este tema teniendo como material de apoyo documentos relacionados al mismo los cuales complementarán la presente investigación.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Nivel exploratorio: La investigación exploratoria permitirá reunir datos preliminares para generar la hipótesis y se reconocer la variable independiente y la variable dependiente.

Nivel descriptivo: Con la investigación descriptiva se pudo recopilar información, para caracterizar a un lugar y ayuda a comprender de mejor manera el estado actual de la condición sanitaria del caserío Andignato y dar solución a ello.

Nivel explicativo: La investigación explicativa tiene la función de comprobar la hipótesis la cual describe las causas del suceso para identificar los factores importantes que tienen algunas entidades.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 POBLACIÓN O UNIVERSO (N)

El universo está conformado por los habitantes del caserío Andignato del cantón Cevallos, provincia de Tungurahua.

La población total de Andignato es de 190 habitantes. No existe el dato exacto de la población de Andignato pero se tomó este dato al contar 38 casas y asumir 5 habitantes por casa.

3.4.2 MUESTRA (n)

Para el cálculo de la muestra se aplicará una fórmula estadística.

Para la ejecución de este proyecto seleccioné la siguiente fórmula:

Población 200 habitantes.

$$n = \frac{N}{E^2(N - 1) + 1}$$

$$n = \frac{200}{0,05^2(200 - 1) + 1}$$

n = 133.6 habitantes = 134 habitantes

Dónde:

n = tamaño de la muestra;

N = población;

E = error de muestreo.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

3.5.1 Variable independiente

Las aguas residuales.

Tabla 3-1.

Operacionalización de Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Se denomina aguas residuales a aquellas que resultan del uso doméstico o industrial del agua. Se les llama también aguas residuales, aguas negras o aguas cloacales.	Aguas domésticas, instalaciones públicas, comerciales	Personas que habitan el caserío Andignato	¿Cuál es consumo medio diario de agua potable en su vivienda?	Entrevista Encuesta Observación
Son residuales pues, habiendo sido usada el agua, constituyen un residuo, algo que no sirve para el usuario directo; son negras por el color que habitualmente tienen, y cloacales porque son transportadas mediante cloacas (del latín <i>cloaca</i> , alcantarilla), nombre que se le da habitualmente al colector.	Aguas industriales	Minerales Materia orgánica Gases Grasas y aceites Metales Ácidos y bases	¿Cuáles son los elementos contaminantes presentes en el agua residual?	Observación Análisis físico químicos del agua

Elaborado por: Ego. Leonardo David Guerrero Manobanda

3.5.2 Variable Dependiente: Condición sanitaria en los habitantes del sector.

Tabla 3-2.

Operacionalización de Variable Dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEM	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Mejorar la condición sanitaria de los moradores es satisfacer la demanda de servicios básicos de una población asentada en un territorio.	Economía	Producción Turismo Comercio	¿Qué aspectos influyen en la condición sanitaria de los habitantes?	Observación Encuestas
	Servicios básicos	Alcantarillado Agua potable Luz eléctrica	¿Con que servicios básicos cuenta el sector?	Observación Encuestas

Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

3.6 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

Tabla 3-3.

Plan de recolección de información

¿Para qué?	Para investigar las aguas residuales y su incidencia en el caserío Andignato.
¿De qué personas u objetos?	La población del caserío Andignato, cantón Cevallos.
¿Quién?	Leonardo David Guerrero M.
¿Cuándo?	Febrero de 2015.
¿Dónde?	En el barrio caserío Andignato, cantón Cevallos, provincia de Tungurahua
¿Qué técnicas de recolección?	Encuesta.
¿Con que instrumentos?	Cuestionario.

Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

3.7 PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

El proceso a seguir es el siguiente:

1. Se realizará la encuesta a los habitantes del caserío Andignato.
2. Se analizará la información recopilada en la encuesta
3. Se tabularán las respuestas y se representará gráficamente.
4. Se analizara de la información obtenida
5. Se verificara la hipótesis planteada.
6. Conclusiones.
7. Recomendaciones.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.

Una vez realizada las encuestas se han obtenido los datos necesarios para poder realizar la investigación, a continuación se muestra cada pregunta elaborada en un gráfico tipo barras, mediante los cuales se pueden interpretar de una manera simple y efectiva los resultados en los cuales se evidencia la necesidad primordial de un sistema de disposición de aguas servidas.

4.1.1 Representación de datos

4.1.1.1 Pregunta 1

1.- ¿Cómo es el abastecimiento de Agua Potable?

Tabla N.- 4-1

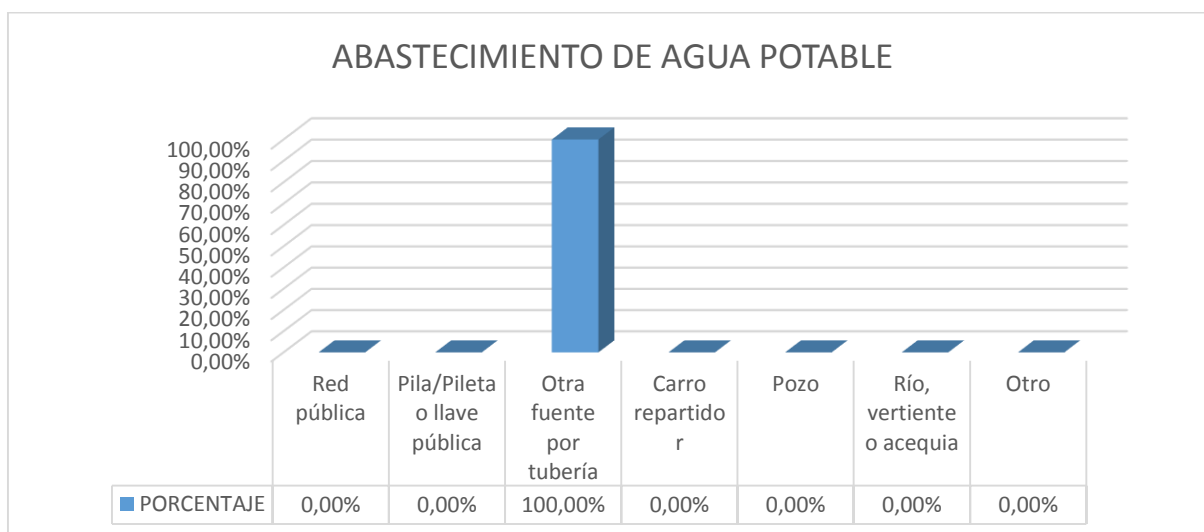
Abastecimiento de agua potable.

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Red pública	0	0,00%
Pila/Pileta o llave pública	0	0,00%
Otra fuente por tubería	35	100,00%
Carro repartidor	0	0,00%
Pozo	0	0,00%
Río, vertiente o acequia	0	0,00%
Otro	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-1

Pregunta N.- 01



Fuente Tabla N.- 4-1

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: El 100% de la población del Caserío Andignato del Cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua afirma que posee agua potable y es abastecida por medio de tubería desde una vertiente natural, por lo que se deduce que la totalidad de la población posee agua potable.

Interpretación: Al conocer que el 100% de la población del caserío Andignato posee agua potable, indica que los desechos sanitarios serán altos ya que el total de desechos sanitarios es directamente proporcional al consumo de agua potable de los usuarios.

PREGUNTA N.- 2

¿Con qué frecuencia dispone Usted de agua potable?

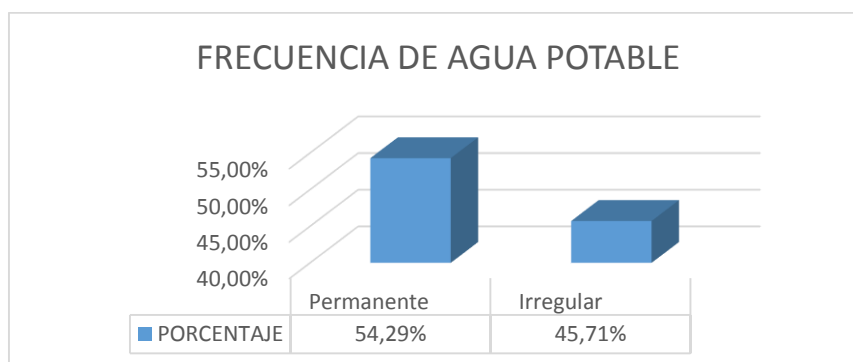
Tabla N.- 4-2
Frecuencia de agua potable.

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Permanente	19	54,29%
Irregular	16	45,71%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-2

Pregunta N.- 02



Fuente Tabla N.- 4-2

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: El 54.29% de la población del Caserío Andignato, que es más de la mitad de la población encuestada, afirma que el flujo de agua potable es permanente. Mientras que el 45.71% de la población posee un flujo irregular.

Interpretación: Más de la mitad de la población posee un flujo de agua potable permanente lo que con lleva a que sus desechos líquidos también sean permanentes, aumentando la necesidad de un eficiente sistema de evacuación de aguas residuales.

PREGUNTA N.- 3

¿Dónde dispone Usted el servicio de agua potable?

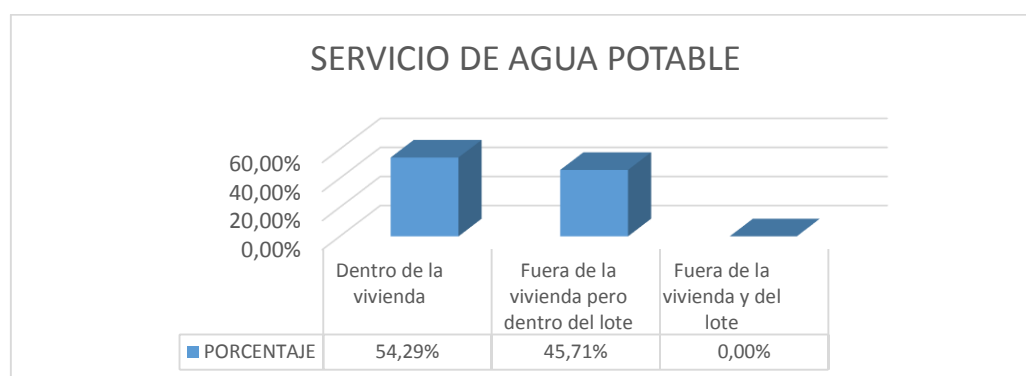
Tabla N.- 4-3
Servicio de agua potable.

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Dentro de la vivienda	19	54,29%
Fuera de la vivienda pero dentro del lote	16	45,71%
Fuera de la vivienda y del lote	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-3

Pregunta N.- 03



Fuente Tabla N.- 4-3

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: El 54.29% de la población del Caserío Andignato indica que cuentan con el servicio de agua potable dentro de su vivienda. Mientras que el 45.71% de la población posee el servicio fuera de su vivienda pero dentro del mismo lote.

Interpretación: El total de la población indica que cuentan con el servicio de agua potable dentro de su lote, lo que facilita el consumo de agua y a su vez la producción de desechos líquidos en el sector.

PREGUNTA N.- 4

¿Cómo elimina Usted las aguas residuales?

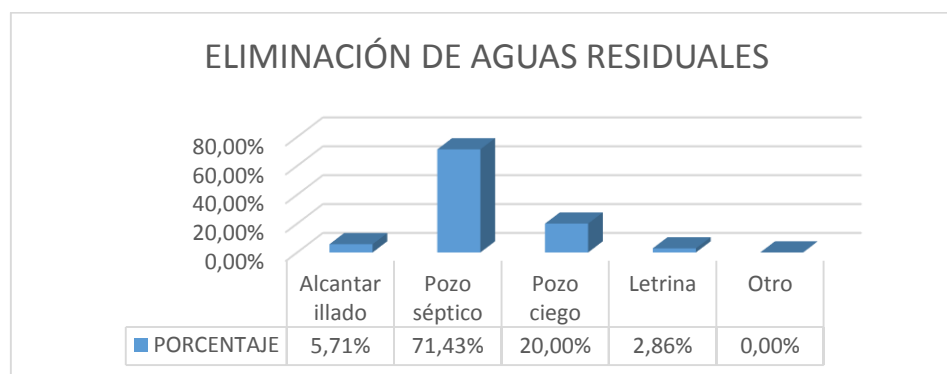
Tabla N.- 4-4
Eliminación de aguas residuales.

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Alcantarillado	2	5,71%
Pozo séptico	25	71,43%
Pozo ciego	7	20,00%
Letrina	1	2,86%
Otro	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-4

Pregunta N.- 04



Fuente Tabla N.- 4-4

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: Solo el 5.71% de la población del Caserío Andignato posee conexión a una red de alcantarillado como sistema de eliminación de aguas residuales, el 71.43% poseen pozos sépticos y el 20 % pozos ciegos y el 2.86% letrinas.

Interpretación: Esto indica que la mayor parte de la población (94.29%) no posee un sistema funcional y técnico para evacuar y eliminar las aguas residuales producidas.

PREGUNTA N.- 5

¿De qué infraestructura sanitaria dispone Usted en su Vivienda?

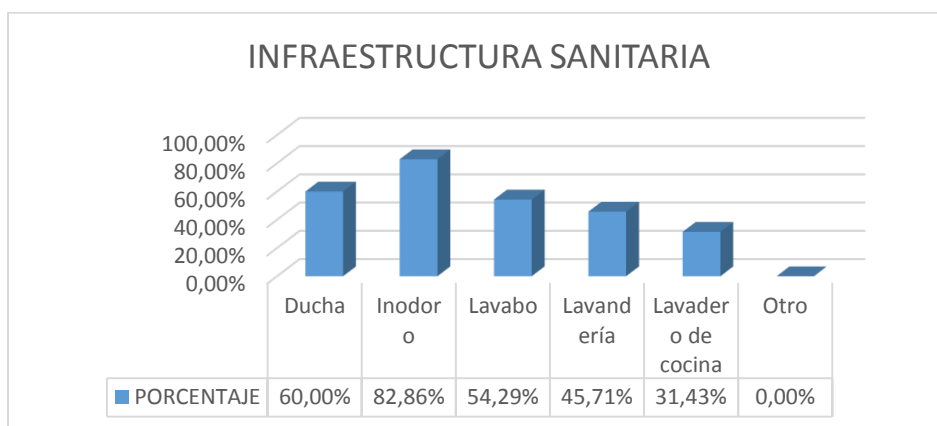
Tabla N.- 4-5
Infraestructura Sanitaria.

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Ducha	21	60,00%
Inodoro	29	82,86%
Lavabo	19	54,29%
Lavandería	16	45,71%
Lavadero de cocina	11	31,43%
Otro	0	0,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-5

Pregunta N.- 05



Fuente Tabla N.- 4-5

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: La encuesta realizada en el sitio de estudio revela que hay un alto índice de habitantes que poseen infraestructura sanitaria en sus hogares.

Interpretación: Esto indica que la generación aguas residuales será alta por lo cual se requiere un sistema de alcantarillado óptimo para satisfacer las necesidades de los moradores.

PREGUNTA N.- 6

¿Cómo elimina usted la basura generada en su vivienda?

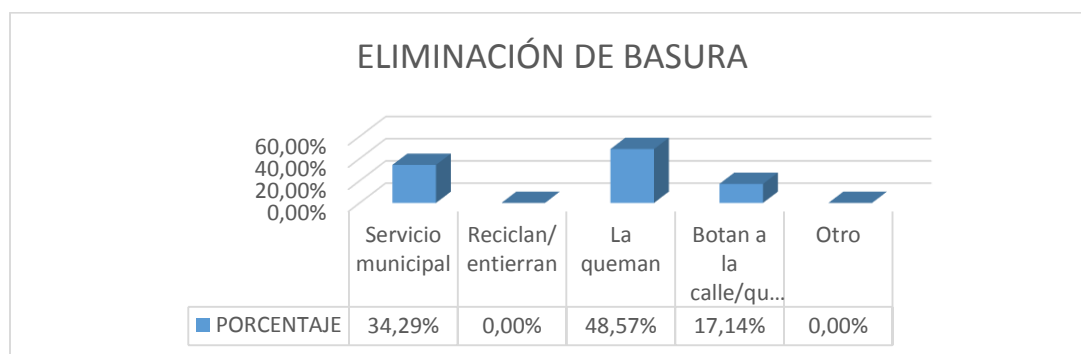
Tabla N.- 4-6
Eliminación de Basura

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Servicio municipal	12	34,29%
Reciclan/entierran	0	0,00%
La queman	17	48,57%
Botan a la calle/quebrada/río/terreno	6	17,14%
Otro	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-6

Pregunta N.- 06



Fuente Tabla N.- 4-6

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: Al analizar la pregunta N.- 6 se encuentra que el 48.57% de la población quema la basura para eliminarla, mientras que el 34.29% cuenta con el servicio municipal de recolección de basura y el resto de la población 17.14% la arroja en una calle, quebrada, río o terreno.

Interpretación: Si bien existe el servicio municipal para la recolección de basura, solo un 34.29% cuenta con este servicio lo que indica que el resto de la población elimina su basura provocando algún tipo de impacto ambiental.

PREGUNTA N.- 7

¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?

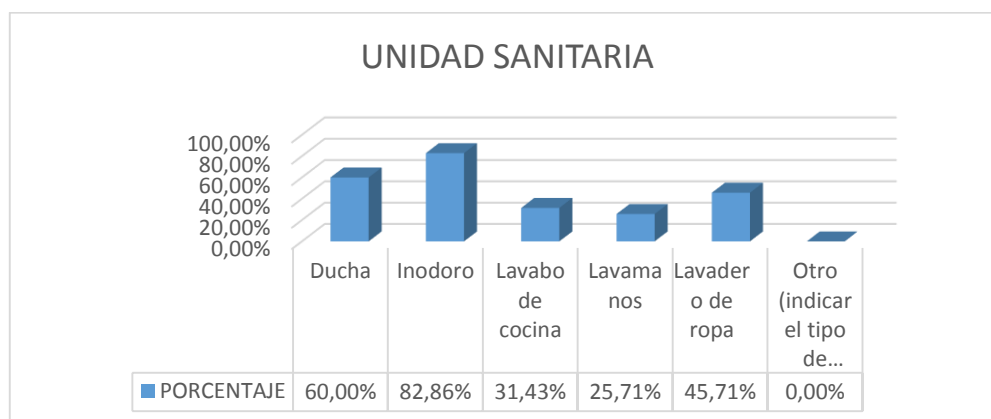
Tabla N.- 4-7
Unidades Sanitarias

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Ducha	21	60,00%
Inodoro	29	82,86%
Lavabo de cocina	11	31,43%
Lavamanos	9	25,71%
Lavadero de ropa	16	45,71%
Otro (indicar el tipo de unidad)	0	0,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-7

Pregunta N.- 07



Fuente Tabla N.- 4-7

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: La encuesta realizada en el sitio de estudio revela que hay un alto índice de habitantes que poseen infraestructura sanitaria en sus hogares.

Interpretación: Esto indica que la generación aguas residuales será alta por lo cual se requiere un sistema de alcantarillado óptimo para satisfacer las necesidades de los moradores.

PREGUNTA N.- 8

¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

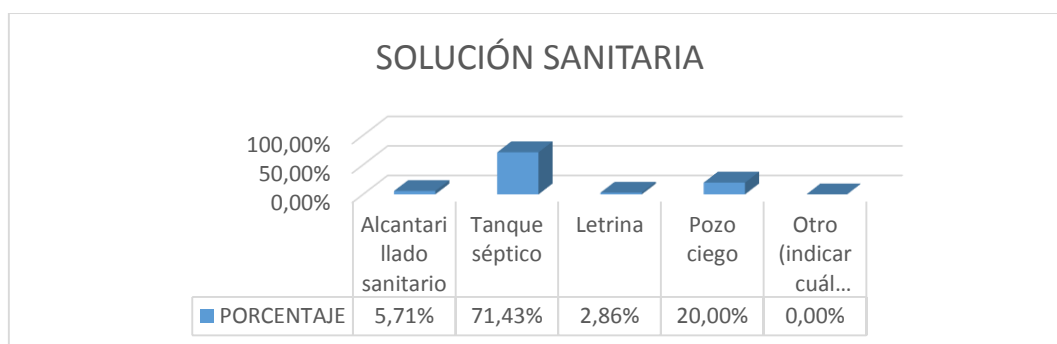
Tabla N.- 4-8
Soluciones Sanitarias

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Alcantarillado sanitario	2	5,71%
Tanque séptico	25	71,43%
Letrina	1	2,86%
Pozo ciego	7	20,00%
Otro (indicar cuál método de eliminación)	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-8

Pregunta N.- 08



Fuente Tabla N.- 4-8

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis.- La pregunta N.- 8 indica que solo el 5.71% de la población del caserío Andignato cuenta con el servicio de alcantarillado, en tanto, el resto de la población no posee un sistema óptimo para el desecho de aguas residuales.

Interpretación: Esta pregunta indica que la mayoría de la población no elimina sus desechos sanitarios de una manera correcta, contaminando de esta manera el suelo y el ambiente

PREGUNTA N.- 9

¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?

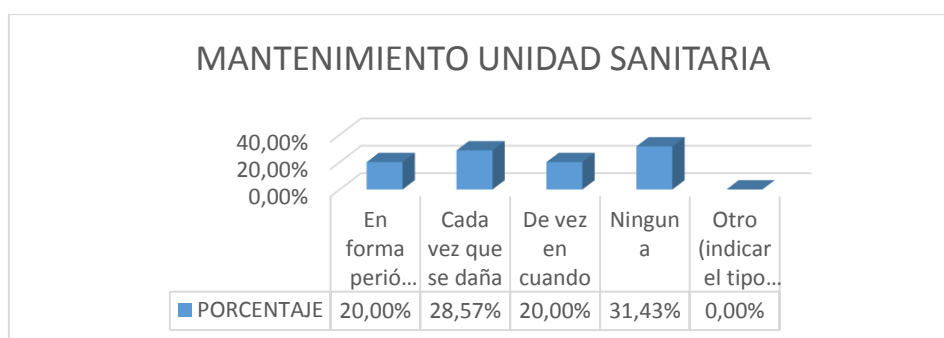
Tabla N.- 4-9
Mantenimiento Unidad Sanitaria

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
En forma periódica	7	20,00%
Cada vez que se daña	10	28,57%
De vez en cuando	7	20,00%
Ninguna	11	31,43%
Otro (indicar el tipo de mantenimiento)	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-9

Pregunta N.- 09



Fuente Tabla N.- 4-9

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis.- Los resultados que muestra la pregunta N.- 9 demuestran que el 31,43% de la población no realiza ningún tipo de mantenimiento en sus unidades sanitarias mientras que el resto las realiza, sabiendo que solo el 20% de la población lo hace de una manera periódica constante.

Interpretación: Esto indica que al no realizar el mantenimiento adecuado en sus unidades sanitarias, estas estarán en malas condiciones y a largo plazo esto producirá contaminación en el sector.

PREGUNTA N.- 10

¿Indique los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?

Tabla N.- 4-10

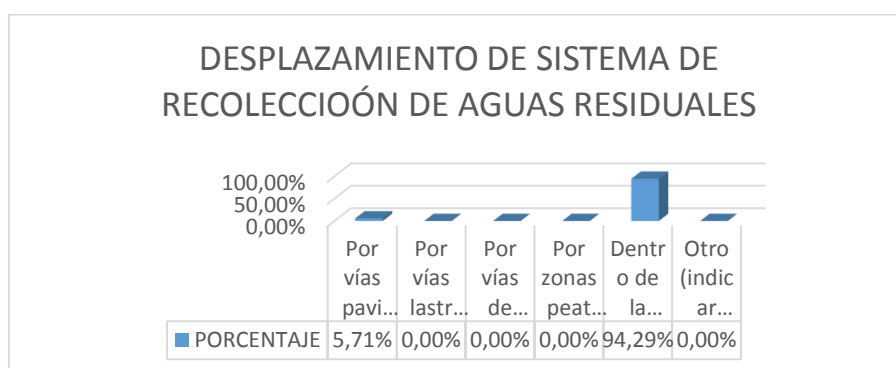
Desplazamiento de Sistema de Recolección de A. R.

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Por vías pavimentadas	2	5,71%
Por vías lastradas	0	0,00%
Por vías de tierra	0	0,00%
Por zonas peatonales	0	0,00%
Dentro de la propiedad	33	94,29%
Otro (indicar por donde se desplaza el sistema de aguas residuales)	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-10

Pregunta N.- 10



Fuente Tabla N.- 4-10

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis.- Según los resultados arrojados por la pregunta N.- 10 el desplazamiento de los sistemas de recolección de aguas residuales que poseen los habitantes del caserío Andignato el 94.29% afirma que es por dentro de su misma propiedad, en

tanto que el 5.71% cuenta con un sistema de recolección que se desplaza por las vías pavimentadas del sector.

Interpretación: Al saber que la mayoría de sistemas sanitarios son dentro de las propiedades se deduce que la contaminación en el suelo es mayor, ya que es una zona netamente agrícola.

PREGUNTA N.- 11

¿Qué tipo de administración dispone el manejo de las aguas residuales?

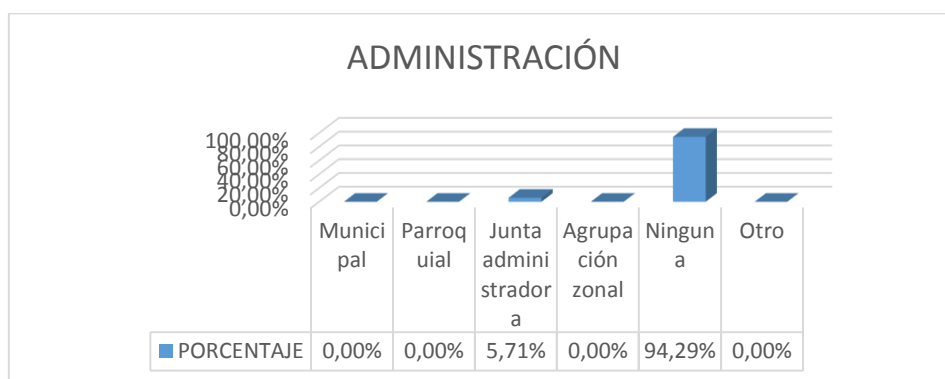
Tabla N.- 4-11
Administración del manejo de las Aguas Residuales

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Municipal	0	0,00%
Parroquial	0	0,00%
Junta administradora	2	5,71%
Agrupación zonal	0	0,00%
Ninguna	33	94,29%
Otro	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-11

Pregunta N.- 11



Fuente Tabla N.- 4-11

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: El manejo de las aguas residuales del sector lo realiza la Junta Administradora de Agua Potable de Andignato, pero solo el 5.71% de la población cuenta con el servicio de alcantarillado, mientras que en el 94.29% ninguna agrupación se hace cargo de la administración ya que no cuenta con alcantarillado.

Interpretación: Es evidente que la Junta Administradora de Agua Potable del caserío Andiganato debe implementar el servicio de alcantarillado para los usuarios que aún no cuentan con este.

PREGUNTA N.- 12

¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?

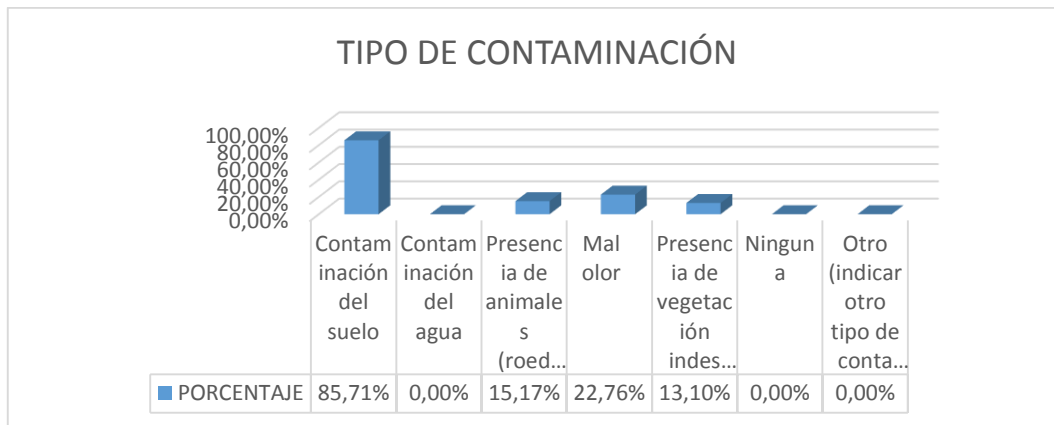
Tabla N.- 4-12
Contaminación Actual

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
Contaminación del suelo	30	85,71%
Contaminación del agua	0	0,00%
Presencia de animales (roedores, insectos, etc)	22	62,86%
Mal olor	33	94,29%
Presencia de vegetación indeseable	19	54,29%
Ninguna	0	0,00%
Otro (indicar otro tipo de contaminación)	0	0,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-12

Pregunta N.- 12



Fuente Tabla N.- 4-12

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: El 20.69% de habitantes afirma que existe contaminación del suelo, el 15.17% presencia de animales roedores, el 22.76% mal olor y el 13.10% presencia de vegetación indeseable.

Interpretación: Los habitantes del caserío Andignato afirman que el actual sistema de manejo de aguas residuales produce varios indicadores de contaminación.

PREGUNTA N.- 13

¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?

Tabla N.- 4-13

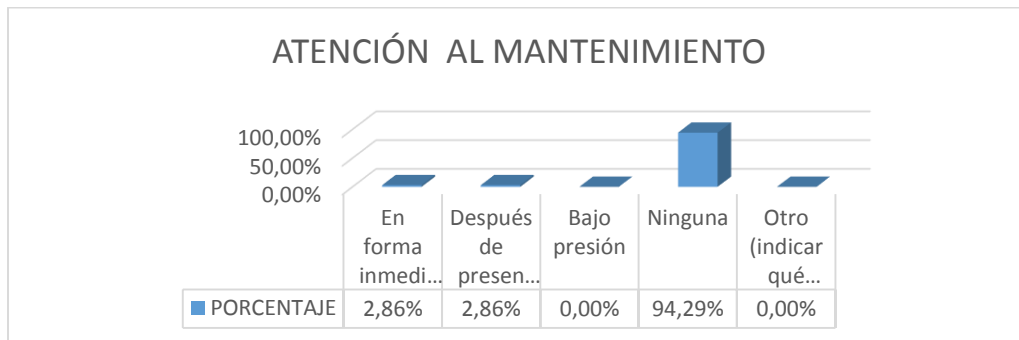
Atención al Mantenimiento

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
En forma inmediata	1	2,86%
Después de presentar el reclamo	1	2,86%
Bajo presión	0	0,00%
Ninguna	33	94,29%
Otro (indicar qué tipo de atención dan al usuario)	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-13

Pregunta N.- 13



Fuente Tabla N.- 4-13

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis.- La pregunta N.- 13 indica que solo el 2.86% recibe una atención en forma inmediata otro 2.86% infirma que recibe atención después de presentar un reclamo y en tanto que el 94.29% no recibe atención alguna.

Interpretación: Al saber que el 94.29% de la población no recibe atención en el mantenimiento de las unidades sanitarias, indica que esto influencia para que la contaminación en el sector aumente.

PREGUNTA N.- 14

¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?

Tabla N.- 4-14

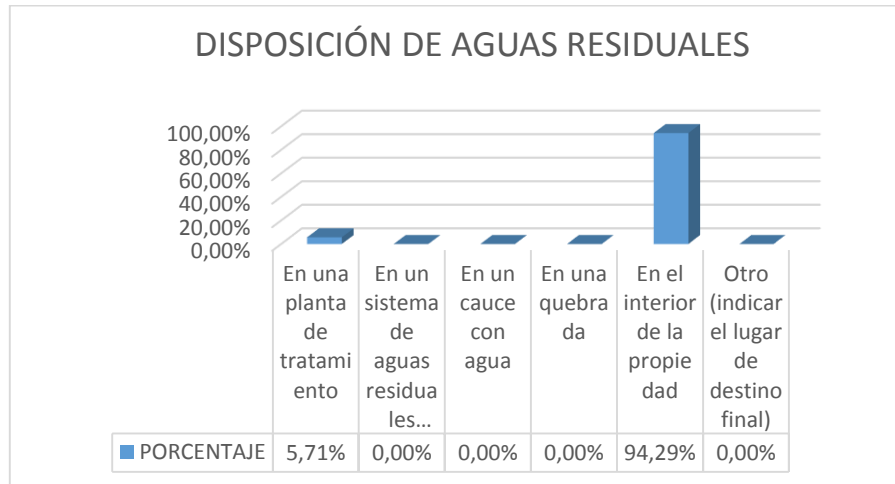
Disposición de Aguas Residuales

ALTERNATIVA	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE
En una planta de tratamiento	2	5,71%
En un sistema de aguas residuales existente	0	0,00%
En un cauce con agua	0	0,00%
En una quebrada	0	0,00%
En el interior de la propiedad	33	94,29%
Otro (indicar el lugar de destino final)	0	0,00%
TOTAL	35	100,00%

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Gráfico N.- 4-14

Pregunta N.- 14



Fuente Tabla N.- 4-14

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda.

Análisis: Los resultados de la pregunta N.- 14 indican que solo el 5.71% de la población del caserío Andignato cuenta con una disposición de las aguas residuales en una planta de tratamiento mientras que el 94.29% se queda con las aguas residuales dentro de su propiedad.

Interpretación: Como el 94.29% de la población almacena las aguas residuales dentro de su propiedad, se entiende que estas estructuras de recolección se convierten en verdaderos focos de contaminación en el sector.

4.2 VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS.-

Después de haber analizado punto a punto las variables que intervienen directamente en la condición sanitaria del caserío Andignato, cantón Cevallos, provincia de Tungurahua, se comprueba que el actual manejo de las aguas residuales reduce ampliamente la calidad en la condición sanitaria del sector.

La validez de hipótesis planteada se realizará con la aplicación de la prueba del Chi Cuadrado.

El cálculo será aplicado considerando el libro de Estadística de Ferris, J. Ritchey, de la edición de McGraw Hill.

Para dar inicio al cálculo, planteamos las posibilidades de hipótesis nula y la hipótesis alternativa.

- **Hipótesis Nula**

Ho: La disposición de las aguas residuales como estudio predominante no mejora la condición sanitaria de los habitantes caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua.

- **Hipótesis Alternativa**

H1: La disposición de las aguas residuales como estudio predominante para mejorar la condición sanitaria de los habitantes caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua.

Para realizar el cálculo del chi cuadrado, se ha escogido la pregunta N.- 8

Pregunta N.-8: ¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?

Frecuencias Observadas.

Las frecuencias observadas se obtienen contando la cantidad de personas q respondieron la pregunta.

Tabla N.- 4-15

Frecuencias Observadas			
Alternativa	SI	NO	TOTAL
Alcantarillado	2	0	2
Pozo séptico	20	5	25
Pozo ciego	1	6	7
Letrina	0	1	1
Total generado	23	12	35

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda

Frecuencias Esperadas

Las frecuencias esperadas se obtienen mediante la fórmula que se presenta a continuación:

$$x = \frac{\sum C1 * \sum F1}{T}$$

Tabla N.- 4-16

Frecuencias Esperadas			
Alternativa	SI	NO	TOTAL
Alcantarillado	1,31428571	0,68571429	2
Pozo séptico	16,4285714	8,57142857	25
Pozo ciego	4,6	2,4	7
Letrina	0,65714286	0,34285714	1
Total generado	23	12	35

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda

Chi Cuadrado Calculado.

El Chi Cuadrado se calcula con la siguiente fórmula:

$$X^2_{cal} = \sum \frac{(fo - fe)^2}{fe}$$

Tabla N.- 4-17

Chi Cuadrado Calculado			
Alternativa	SI	NO	
Alcantarillado	0,35776398	0,68571429	
Pozo séptico	0,77639752	1,48809524	
Pozo ciego	2,8173913	5,4	
Letrina	0,65714286	1,25952381	$X^2_{\text{CALC}}=$
Total generado	4,60869565	8,83333333	13,442029

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda

Chi Cuadrado Tabulado

Para poder encontrar el valor de Chi cuadrado en las tablas necesitamos dos valores que son el grado de libertad y el nivel de significancia.

- **Grados de Libertad**

$$GL = (\#C - 1) * (\#F - 1)$$

$$GL = (2 - 1) * (4 - 1)$$

$$GL = 3$$

- **Nivel de Significancia**

En este caso adoptaremos un valor de significancia de 0.05 ya que es altamente significativo.

$$\alpha = 0.05$$

Con estos datos ingresamos a la siguiente tabla y deducimos el valor de Chi Cuadrado tabulado.

Tabla N.- 4-18

Tabla de Distribución Chi Cuadrado

GRADOS DE LIBERTAD	AREAS DE EXTREMOS SUPERIOR (α)					
	0,25	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005
1	1,323	2,706	3,841	5,024	6,635	7,879
2	2,773	4,605	5,991	7,378	9,210	10,879
3	4,108	6,251	7,815	9,348	11,345	12,838
4	5,385	7,779	9,488	11,143	13,277	14,860
5	6,626	9,236	11,071	12,833	15,086	16,750
6	7,841	10,645	12,592	14,449	16,812	18,548
7	9,037	12,017	14,067	16,013	18,475	20,278
8	10,219	13,362	15,507	17,535	20,090	21,955
9	11,389	14,684	16,919	19,023	21,666	23,589
10	12,549	15,987	18,309	20,483	23,209	25,188
11	13,701	17,275	19,675	21,920	24,725	26,757
12	14,845	18,549	21,026	23,337	26,217	28,299
13	15,984	19,812	22,362	24,736	27,688	29,819
14	17,117	21,064	23,685	26,119	29,141	31,319
15	18,245	22,307	24,996	27,488	30,578	32,801
16	19,369	23,542	26,296	28,845	32,000	34,267
17	20,489	24,769	27,587	30,191	33,409	35,718
18	21,605	25,989	28,869	31,526	34,805	37,156
19	22,718	27,204	30,144	32,852	36,191	38,582
20	23,828	28,412	31,410	34,170	37,566	39,997
21	24,935	29,615	32,671	35,479	38,932	41,401
22	26,039	30,813	33,924	36,781	40,289	42,796
23	27,144	32,007	35,172	38,076	41,638	44,181
24	28,241	33,196	36,415	39,364	42,980	45,559
25	29,339	34,382	37,652	40,646	44,314	46,928

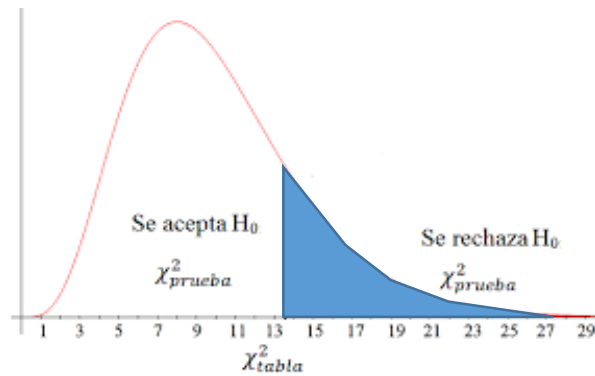
Fuente: Estadística, FERRIS, J.RITCHEY, Volumen I, McGraw – Hill, España, Tercera Edición

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda

Para comprobar que la hipótesis es válida el valor de Chi Cuadrado tabulado debe ser menor que el calculado.

Gráfico N.- 4-15

Verificación de la Hipótesis



Fuente: Estadística, FERRIS, J.RITCHEY, Volumen I, McGraw – Hill, España, Tercera Edición

Realizado por: Leonardo David Guerrero Manobanda

$$X^2_{tab} < X^2_{cal}$$

$$7.815 < 13.44 \quad OK$$

En este caso la hipótesis valida es

H1: La disposición de las aguas residuales como estudio predominante para mejorar la condición sanitaria de los habitantes caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES.-

- El manejo de las aguas residuales del sector es inapropiado ya que el 94.29% de la población del caserío Andignato no posee el servicio de alcantarillado sanitario, lo que genera grandes problemas que afectan directamente a la condición sanitaria del sector.
- Existe gran cantidad de contaminación en el medio ambiente debido al actual manejo de los desechos sanitarios en el caserío Andignato.
- Los desechos son almacenados en pozos sépticos y pozos ciegos, los cuales se convierten en focos de insalubridad y enfermedades que afectan los cultivos del sector, y siendo esta una zona netamente agrícola frutera, afecta a la economía de los habitantes.
- La ejecución de un sistema sanitario óptimo mejorara notablemente la condición sanitaria del caserío Andignato.

5.2 RECOMENDACIONES.-

- Un manejo adecuado de las aguas residuales en el caserío Andignato, lo cual se lograra cuando el 100% de la población posea el servicio de alcantarillado sanitario.
- El óptimo manejo de las aguas residuales en el caserío Andignato para mitigar la contaminación del medio ambiente.
- Conducir los desechos sanitarios hasta una planta de tratamiento, en donde dichos desechos reciban un tratamiento adecuado y puedan ser depositas en un cauce natural sin afectar el medio ambiente y el ecosistema.
- Realizar el diseño de un sistema sanitario según las necesidades y condiciones del sector, dicho sistema deberá garantizar la correcta evacuación de las aguas residuales, además deberá cumplir con las normas y parámetros técnicos y ambientales enfocados a mejorar la condición sanitaria del sector.

CAPITULO VI

6 PROPUESTA

TEMA.

DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERIO ANDIGNATO DEL CANTON CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

6.1 DATOS INFORMATIVOS.

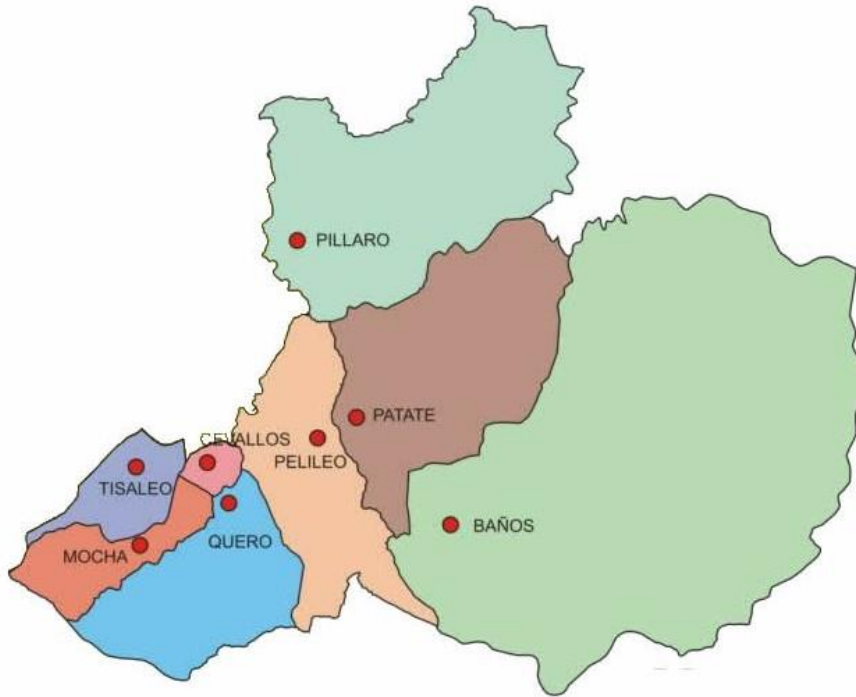
6.1.1 Ubicación Geográfica del Caserío Andignato.

El caserío Andignato se encuentra en el cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua. Cevallos se encuentra a 15 Km., al sur de la ciudad de Ambato. Se ubica en el sector centro-sur de la provincia y al sur-oriente de la ciudad de Ambato. Su jurisdicción limita con Ambato al norte, Tisaleo y Mocha al este. Al sur con Mocha y Quero y al oeste está Pelileo.

Fuente: cicad (2001). Cantón Cevallos [en línea] Disponible en: http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/savia/PDF/Cant%C3%B3n%20Cevallos.pdf [2015, 23 de noviembre]

Gráfico N.- 6- 1

Ubicación del Cantón Cevallos



Fuente: cicad (2001). Cantón Cevallos [en línea] Disponible en:

http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/savia/PDF/Cant%C3%B3n%20Cevallos.pdf [2015, 23 de noviembre]

6.1.2 Identificación Climática Y Topográfica

En el cantón Cevallos el clima es templado, promedia de 13-16 grados centígrados en los meses de mayo y agosto disminuye la temperatura y la acción solar es fuerte en octubre y noviembre. La precipitación media anual es de 200mm a 500mm y el suelo del cantón es ligeramente ondulado desde los 3080 msnm. (Camino Real) hasta los 2640 msnm (Río Pachanlica).

Fuente: Bayardo Constante Espinoza (2014). Plan Municipal del Cantón Cevallos 2014-2019 [en línea] Disponible en: http://vototransparente.ec/apps/elecciones-2014/images/planes_trabajo/TUNGURAHUA/ALCALDES%20MUNICIPALES/CEVALLOS/LISTAS%2035/LISTAS%2035.pdf [2015, 23 de noviembre]

6.1.3 Análisis Socio – Económico

En el Caserío Andiganto, la mayoría de la población se dedica a la agricultura, siendo la principal fuente de ingresos para la población la producción de frutas, en especial la claudia y la manzana. En el caserío es muy importante la ganadería también, siendo también una fuente ingreso la cría de ganado bovino y ganado porcino.

La actividad turística es un campo que de a poco se está implementando dentro del caserío, ya que en general el cantón Cevallos cuenta con muy buena acogida turística a nivel nacional, contando con una estación de tren en el centro cantonal, varios paisajes llamativos, balnearios muy populares, y varios locales donde se comerciales, el cantón es muy reconocido por la calidad en la producción de calzado en cuero.

6.1.4 Servicios E Infraestructura Básica

La situación actual del caserío Andignato en el ámbito de infraestructura básica es la siguiente:

Agua potable: Poseen red propia para el servicio de agua potable, contando en todas las viviendas con el mismo, de manera constante y satisfaciendo con la demanda actual de agua potable.

Energía Eléctrica: El alumbrado público en el sector es escaso, solo se cuenta con alumbrado en una vía principal y en la plaza del centro del caserío, dejando sin alumbrado varios sectores concurridos por los pobladores y arriesgando la integridad de los mismos.

Teléfono: El caserío cuenta con acceso total a líneas de telefónicas convencionales y móviles, de igual manera a internet y una gran apertura a la tecnología todo esto de forma privada ya que no se cuenta con puntos públicos donde se cuenten con estos servicios, como bibliotecas públicas.

Alcantarillado: Este es un problema presente aun en el sector, a pesar de la gran gestión de los directivos del caserío existen sectores que no cuentan con un óptimo sistema de evacuación de aguas sanitarias.

Vialidad: El caserío como en general el cantón Cevallos cuenta con una buena vialidad, siendo en su mayoría las calles asfaltadas, en el caserío Andignato existen varios proyectos para apertura de nuevas vías y mejora de otras existentes, de este modo cuentan con un excelente medio comunicación entre caseríos y barrios vecinos para poder comercializar sus productos agropecuarios.

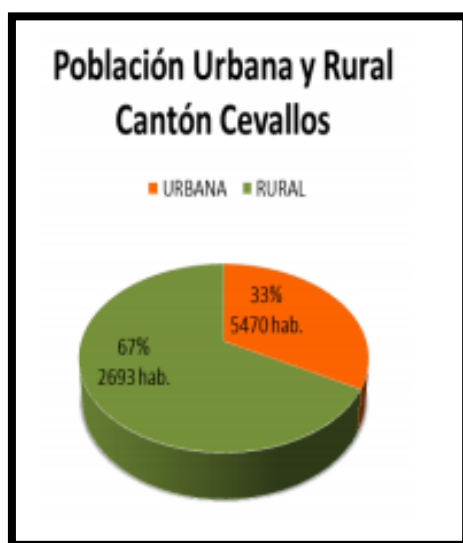
Transporte: Cuentan con servicios públicos de buses y con el servicio de transporte liviano (camionetas, taxis), para el uso diario de los habitantes.

6.1.5 Aspectos Demográficos.

Según el censo realizado en el cantón Cevallos en el año 2010 la población es de 8163 habitantes, de los cuales 4028 son hombres y 4135 son mujeres. La densidad poblacional es de 434.66 habitantes por Km².

Gráfico N.- 6- 2

Población Urbana y Rural del Cantón Cevallos



Fuente: Bayardo Constante Espinoza (2014). Plan Municipal del Cantón Cevallos 2014-2019 [en línea] Disponible en: <http://vototransparente.ec/apps/elecciones-2014/images/planestrabajo/TUNGURAHUA/ALCALDES%20MUNICIPALES/CEVALLOS/LISTAS%2035/LISTAS%2035.pdf> [2015, 23 de noviembre]

La distribución de los habitantes en el cantón es de 2693 habitantes en la zona urbana y de 5470 habitantes en la zona rural.

Fuente: Bayardo Constante Espinoza (2014). Plan Municipal del Cantón Cevallos 2014-2019 [en línea] Disponible en: http://vototransparente.ec/apps/elecciones-2014/images/planes_trabajo/TUNGURAHUA/ALCALDES%20MUNICIPALES/CEVALLOS/LISTAS%2035/LISTAS%2035.pdf [2015, 23 de noviembre]

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

El caserío Andignato cuenta con el servicio de alcantarillado en sus vías principales y con una planta de tratamiento antes de su descarga al río, se ha podido constatar que existe sectores del caserío que no cuentan con un adecuado sistema de evacuación de aguas residuales, utilizando en estos sectores soluciones como pozos sépticos y letrinas con muy poco mantenimiento, lo que genera focos de contaminación en el sector.

La contaminación del caserío es evidente ya que se puede apreciar a simple vista la existencia de plagas y animales roedores como ratas que son portadores de enfermedades, a su vez existen malos olores producidos por no tratar de manera correcta las aguas servidas, todo esto genera contaminación en el suelo, siendo muy perjudicial para el sector ya que es una zona netamente agrícola que abastece con sus productos a la zona centro del país.

La oportunidad que se ha brindado en colaboración con la J.A.A.P.A. (Junta Administradora de Agua Potable de Andignato), permitirá que al aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera y con la correcta investigación en campo, se mejore la condición sanitaria del caserío Andignato.

6.3. JUSTIFICACIÓN.

Según las encuestas y los estudios realizados en el sector existe la necesidad imperativa del diseño de un sistema de alcantarillado sanitario adecuado en el Caserío Andignato, y a su vez la construcción inmediata de este, ya que la condición sanitaria actual del sector afecta directamente la salud de los moradores y perjudica el medio ambiente en el caserío.

La construcción del sistema de alcantarillado en el caserío traerá varios beneficios a los moradores, ya que cumplirá con su principal objetivo que es mejorar la condición sanitaria del sector, a su vez esto permitirá que el medio ambiente en el que viven mejore y su calidad de vida también, ya que con la operación de proyecto todas las viviendas contarán con el servicio y se podrá eliminar los dispositivos empíricos para manejo de los desechos sanitarios existentes actualmente, eliminando los focos de contaminación y enfermedades.

Cuando se elimine la contaminación del suelo en el sector los productos agrícolas del sector serán de mejor calidad lo cual permitirá que revaloricen y mejore la economía en el sector, también el medio ambiente será viable para el turismo, campo en el cual se está incursionando actualmente.

Los beneficios para los moradores del caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua son muchos, por lo cual es indispensable la ejecución del presente proyecto.

6.4. OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo General.

Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario para el caserío Andignato del cantón Cevallos de la provincia de Tungurahua, que cumpla con todas las norma vigentes para este tipo de estudios.

6.4.2 Objetivos Específicos.

- Realizar el diseño del alcantarillado sanitario.
- Elaborar los planos respectivos.
- Elaborar el presupuesto referencial.
- Elaborar el cronograma valorado de trabajo para el proyecto.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.

El sistema de alcantarillado sanitario para el caserío Andignato es posible realizarlo ya que se cuenta con la colaboración de todas las autoridades del caserío, así mismo con el apoyo y la colaboración de los moradores del sector que entienden que de este modo la condición sanitaria del sector mejorara, las autoridades del caserío se han comprometido en gestionar los recursos económicos para la ejecución del proyecto.

Así mismo el acceso al caserío Andiganto se encuentra en óptimas condiciones, de tal manera que brindan las facilidades necesarias para el ingreso del personal y la maquinaria para la realización del proyecto.

Con esto se concluye que es factible la ejecución del proyecto.

6.6. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA.

6.6.1 Alcantarillado.

Alcantarillado o red de saneamiento se denomina a las estructuras y tuberías utilizadas para la recolección y conducción de las aguas residuales y pluviales de un lugar, sector o población, desde el lugar que se generan hasta el lugar en que se depositan al medio natural o para su posterior tratamiento. Las estructuras

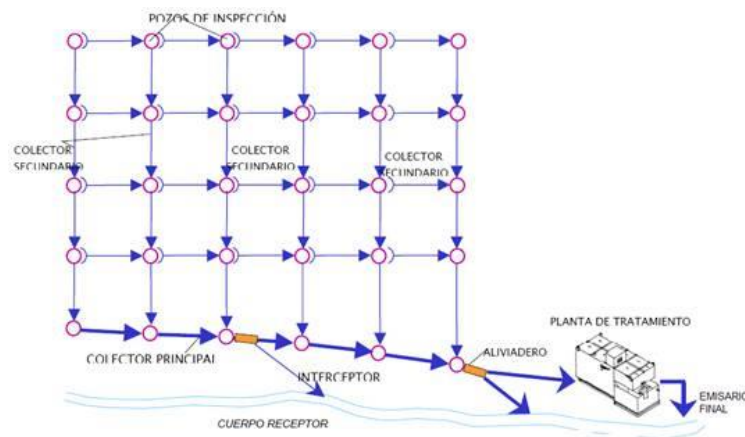
sanitarias de alcantarillado en su gran mayoría son estructuras hidráulicas por gravedad muy raramente, y por tramos cortos, están constituidos por elementos que trabajan bajo presión o por vacío. Su geometría generalmente es de sección circular, oval o compuesta, la mayoría de las veces enterrados bajo las vías públicas.

6.6.2 Alcantarillado sanitario.

Es un conjunto de tuberías que conducen todas las aguas residuales compuestas por aguas domésticas, comerciales e industriales, desde las zonas en las que se generan hasta los sitios en los que serán tratadas o a su vez depositadas.

Gráfico N.- 6- 3

Esquema de un Alcantarillado Sanitario



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

6.6.3 Acometidas Domiciliarias.

El alcantarillado sanitario tiene como propósito la recolección de las aguas residuales a una red principal de conducción, esto se logra mediante las acometidas domiciliarias, siendo esta una conexión que va desde la caja de revisión ubicada fuera de la línea de fábrica del lote, frente al domicilio, en la acera, esta se

una a la red de conducción mediante una tubería del mismo material de diámetro mínimo que varía entre 100 y 150 mm, según la legislación vigente en cada país, dicha tubería deberá formar un ángulo de entre 30° y 45° en la misma dirección del flujo de la red principal , permitiendo una mejor fluidez y evitando obstrucciones innecesarias.

Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Gráfico N.- 6- 4

Acometida Domiciliaria de Alcantarillado Sanitario.



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

6.6.4 Tuberías de Conducción.

Son tuberías de sección circular que encausan las aguas residuales en una misma dirección, se dividen en:

- **Tuberías secundarias.**

Son las que se colocan en calles secundarias con el fin de llevar las aguas residuales estas a las vías principales, sirven de receptoras de la mayoría de acometidas domiciliarias.

- **Tuberías principales.**

Recolectan el caudal de las tuberías secundarias, se encuentran en vías principales y también reciben acometidas domiciliarias.

- **Colectores.**

Son estructuras de secciones grandes, estas reciben el caudal de las tuberías principales para acortar el recorrido de los caudales sanitarios.

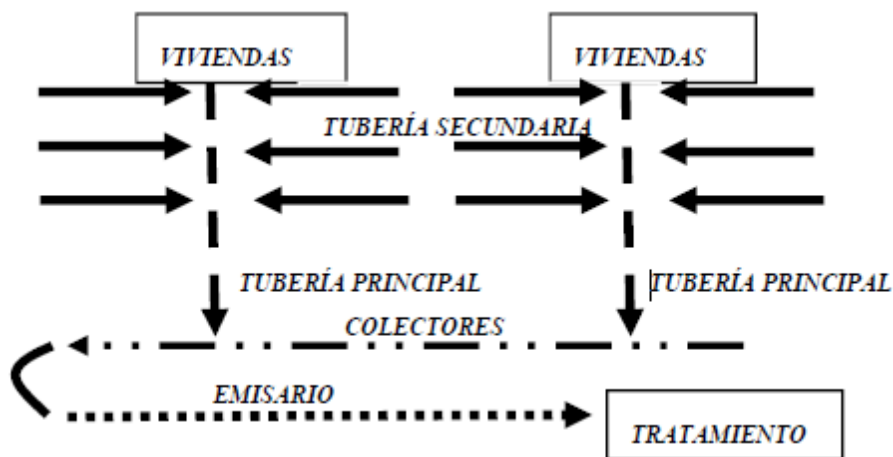
- **Emisarios.**

Estas estructuras son las que recolectan todas las tuberías y colectores para conducir su caudal hasta el lugar de tratamiento de este.

Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Gráfico N.- 6- 5

Esquema de Clasificación de Tuberías de Alcantarillado según su Función



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

6.6.5 Diámetros Mínimos.

Se recomienda que los diámetros mínimos sean los siguientes.

- Alcantarillado Sanitario 200 mm
- Alcantarillado Pluvial o Combinado 250mm
- Acometidas Domiciliarias 150mm

Sin embargo siempre quedará a criterio del profesional a cargo del diseño y de la entidad o institución contratante.

6.6.6 Pozos de Inspección.

Son estructuras cilíndricas o troncocónicas (solo en casos especiales serán cuadrados) con paredes de hormigón, con tapas circulares de hierro fundido y escalerillas de ascenso, a 0.40 m. La profundidad mínima será de 1.50 m., y se colocaran al inicio de tramos de cabecera, en las intersecciones de las calles, en todo cambio de: pendiente, dirección y sección. La máxima distancia entre pozos será de 80 m. Debiendo el diseñador considerar pozos intermedios entre puntos de intersección de los ejes de las vías en los tramos de fuerte pendiente o marginales. La topografía definirá los puntos de intersección, los cuales coincidirán con los pozos implantados con el diseño. Para colectores de área mayor a dos (2) metros cuadrados, la distancia entre pozos puede ser hasta 150 m. Los pozos de revisión se sujetaran a los diseños que proporcionara la Empresa establecidos para: diferentes alturas, condiciones de cimentación y casos específicos de quebradas. Se consideraran diseños especiales en hormigón armado: los pozos implantados sobre colectores, los pozos mayores de 4.50m. de profundidad y pozos con estructura de disipación de energía. Los pozos de salto interior, se aceptarán para tuberías de hasta 300mm de diámetro y con un desnivel máximo de 0.70m.. Para caídas superiores a 0.70 hasta 4.00m.; debe proyectarse caídas externas, con o sin colchón de agua, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de esas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales, se deberá diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio justificando su óptimo funcionamiento hidráulico – estructural y la facilidad de operación y mantenimiento. En todo caso podría optimizarse estas caídas diseñando los colectores con disipadores de energía: como tanques, gradas, rugosidad artificial u otros, que necesariamente deben ser aprobados por la Empresa.

Fuente: Arq. Fernando Callejas (2009). Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020 [en línea] Disponible en: http://www.ambato.gob.ec/ordenanzas_2012/200.315.1%20POT2020%20REFORMA%20definitiva.pdf [2015, 23 de noviembre]

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales sean necesarios para permitir el flujo adecuado del agua a través del pozo sin interferencias hidráulicas, que conduzcan a pérdidas grandes de energía. Los canales deberán tener una sección transversal en forma de U (Canaletas media cana). Su ejecución deberá evitar la turbulencia y la retención de material en suspensión.

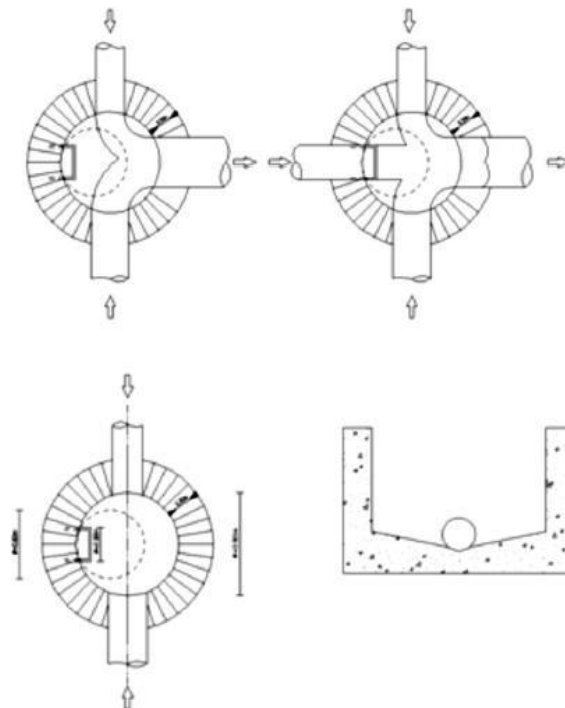
Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45° respecto al eje principal del flujo. Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de flujo en los canales que se unan sean aproximadamente iguales.

Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Gráfico N.- 6- 6

Zócalos de Pozos de Revisión, con canaletas de transición.



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

El diámetro de los pozos de inspección está en función del máximo diámetro exterior de la tubería conectada a este. Se sugiere que hasta un diámetro máximo de tubería de 550mm el diámetro del pozo será de 0.9 m, si la tubería es mayor a un diámetro de 550mm el pozo requiere un diseño especial.

Fuente: INEN; Octava Parte Literal 5.2.3.4.

6.6.7 Pozos de Inspección con Salto.

Son estructuras que permiten vencer desniveles, que se originan por el encuentro de varias tuberías. También permiten disminuir pendiente en tramos continuos. La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal oscila alrededor de (0.60m a 0.70 m), sin producir turbulencia. En caso contrario se instalará un salto, que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia. El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300 mm.

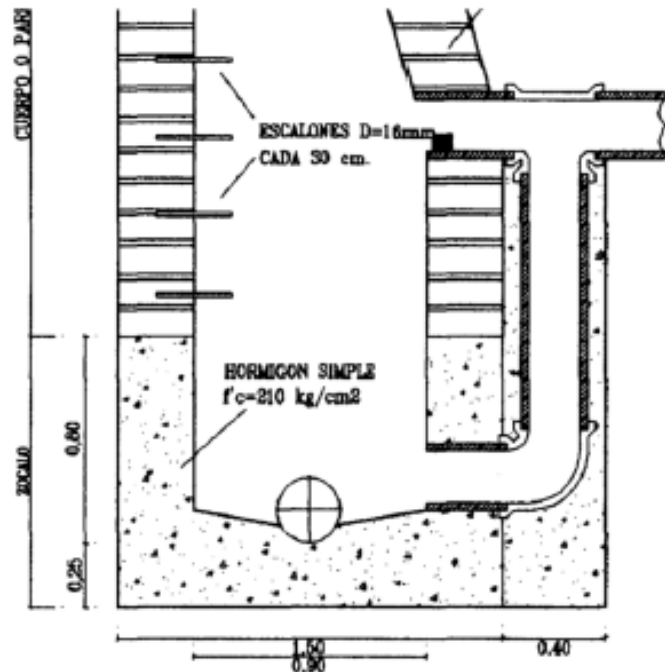
Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Para caídas superiores a 0.70 hasta 4.0 metros, debe proyectarse caídas externas, mediante estructuras especiales, diseñadas según las alturas de esas caídas y sus diámetros o dimensiones de ingreso al pozo, para estas condiciones especiales, el calculista debe diseñar las estructuras que mejor respondan al caso en estudio, justificando su óptimo funcionamiento hidráulico-estructural y la facilidad de operación y mantenimiento.

Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Gráfico N.- 6- 7

Pozo de inspección con salto.



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

6.6.8 Áreas de Aportación.

Se comprenden de como el área tributaria entre pozos, que aportan caudal sanitario tanto del lado derecho como del lado izquierdo, dependiendo de la topografía del lugar.

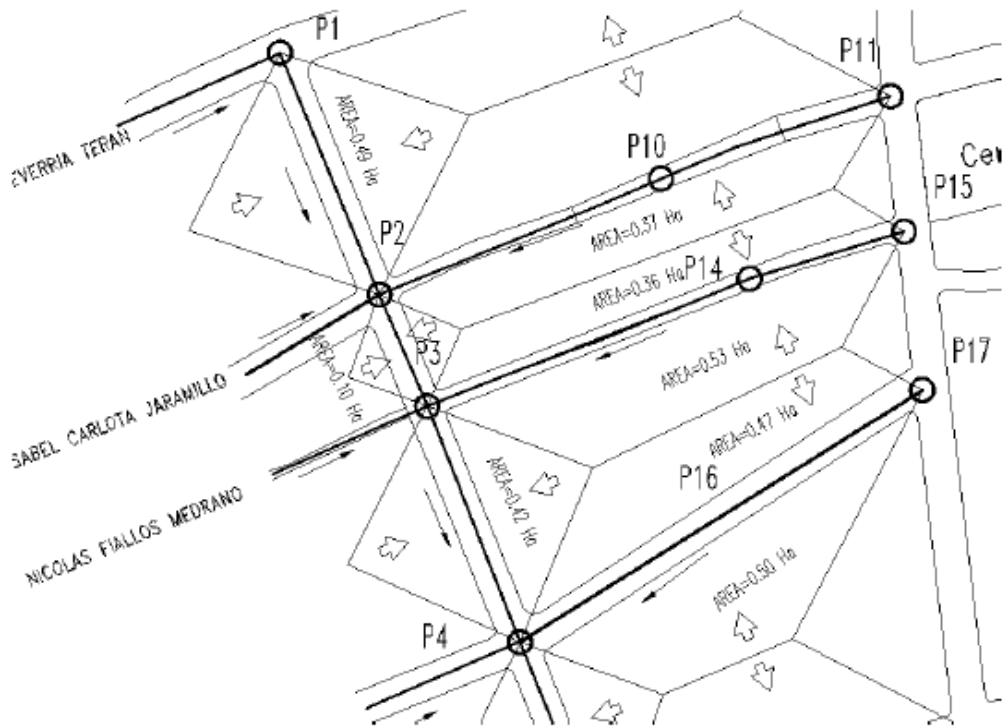
Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Debe analizarse que el área de aportación, genere el caudal sanitario que sea recolectada por la tubería ubicada en la zona de la calzada, de no ser posible, deberá considerarse el aporte hacia una tubería ubicada en un punto bajo (Calzada inferior). Recuerde que la tubería de alcantarillada siempre trabajará a gravedad a superficie libre.

Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Gráfico N.- 6- 8

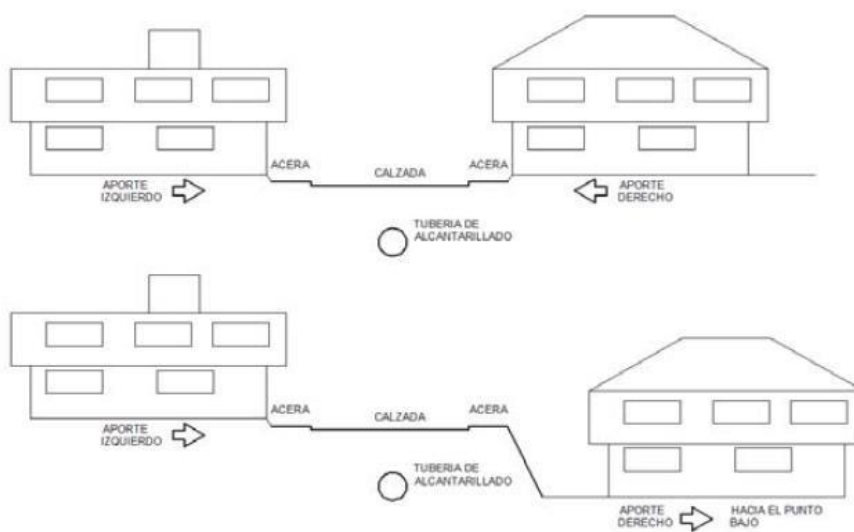
Áreas de Aportación de un Alcantarillado Sanitario (planta)



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013.

Gráfico N.- 6- 9

Áreas de Aportación de un Alcantarillado Sanitario (corte)



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013

6.6.9 Trazado de la Red de Alcantarillado.

El flujo a través de conductos circulares se debe asumir con un flujo uniforme y permanente, manteniendo los siguientes criterios:

- Debe considerarse alineaciones rectilíneas de las tuberías entre estructuras de revisión (pozos de revisión), tanto horizontal, como vertical,
- La pendiente mínima será determinada en función de los criterios de diseño, como velocidad y fuerza tractiva,
- El control del remanso provocado por las contribuciones de caudal, será controlado aguas abajo, para mantener la velocidad,
- No debe producirse caídas excesivas entre tramos de tuberías, que implique cambio de régimen (subcrítica a supercrítica o viceversa).
- No debe diseñarse sobre velocidades máximas erosivas, que implique destrucción del tipo de unión, fugas e inestabilidad de la mesa de apoyo de la tubería.
- La red de alcantarillado deben ser colocada en el lado opuesto a la red de Agua potable, es decir, en el lado **SUR - OESTE**, de la calzada y manteniendo un altura inferior a la tubería de Agua potable.

Fuente: (Ing.M.sc Dilón Moya Medina, Metodología de diseño del drenaje urbano, 2013).

Gráfico N.- 6- 10

Ubicación de tuberías para Alcantarillado Sanitario.



Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013

6.7 METODOLOGÍA – MODELO OPERATIVO

6.7.1 Bases del Diseño

El presente proyecto se realiza bajo las normas de diseño para sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excreta y residuos líquidos en el área rural INEN (NORMA CO 10.7-602).

6.7.2 Periodo de Diseño

La red de alcantarillado sanitario a diseñarse está proyectada para que su accionar sea correcto durante un periodo de 30 años, esto basándose en las recomendaciones de las normas INEN.

6.7.3 Índice de Crecimiento Poblacional

Para realizar el cálculo del crecimiento poblacional se utilizarán los siguientes métodos:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Los datos censales necesarios para este cálculo se han tomado de la página oficial del INEC.

TABLA N.- 6-1

Población INEC.

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN CEVALLOS (hab)
1990	5.964
2001	6.873
2010	8.163

Fuente: Población Y Tasas De Crecimiento Intercensal De 2010-2001-1990 Por Sexo, Según Parroquias; INEC.

- **Método Aritmético.**

TABLA N.- 6-2

Crecimiento Poblacional Método Aritmético

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN CEVALLOS	PERIODO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	5.964		
2001	6.873	11	1.39
2010	8.163	9	2.09

r (promedio total)	1.74
r (promedio 3 ult)	1.74

$$r = \frac{\left(\frac{Pf}{Pa} - 1\right)}{t} * 100$$

$$r(\text{promedio 3 ult}) = \frac{r1 + r2 + r3}{3}$$

Donde:

Pf= Población futura

Pa= Población actual

t= Periodo en años

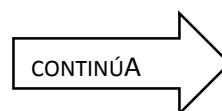
r= Taza de crecimiento

r(promedio 3 ult)= Taza de crecimiento 3 últimos años

TABLA N.- 6-3

Población Futura Caserío Andignato (Método Aritmético)

POBLACION FUTURA CASERIO ANDIGNATO	
r= 1,74%	
AÑO	POBLACIÓN
2015	200
2016	203
2017	207
2018	210
2019	214
2020	217
2021	221
2022	224
2023	228
2024	231
2025	235
2026	238
2027	242
2028	245
2029	249
2030	252
2031	256
2032	259
2033	263
2034	266
2035	270



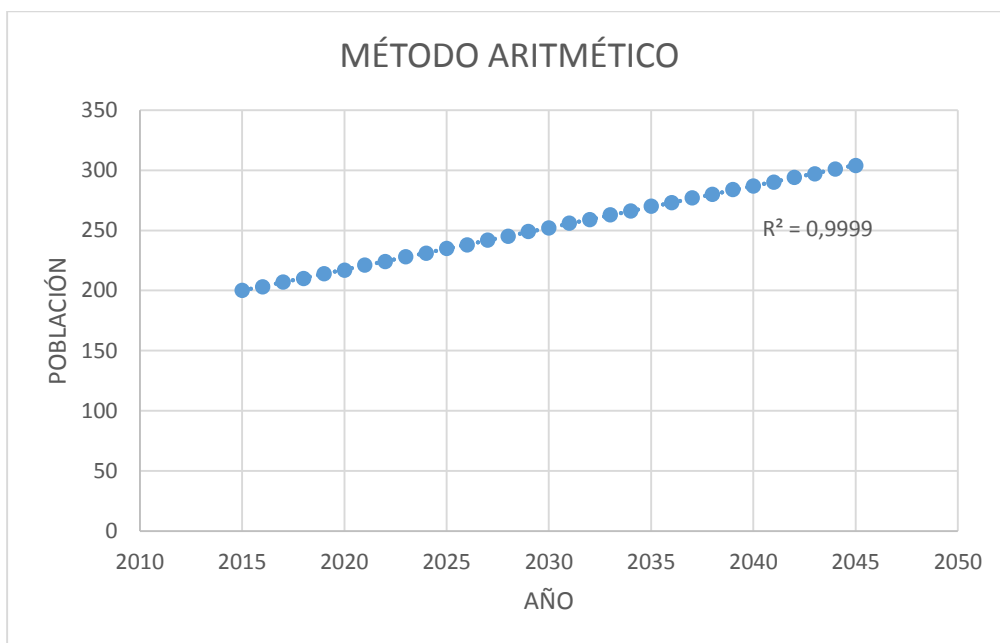
2036	273
2037	277
2038	280
2039	284
2040	287
2041	290
2042	294
2043	297
2044	301
2045	304

Elaborado por: Leonardo D. Guerrero Manobada

$$Pf = Pa (1 + r * t)$$

Gráfico N.- 6- 11

Población futura (Método Aritmético)



Elaborado por: Leonardo David Guerrero Manobanda

- **Método Geométrico.**

TABLA N.- 6-4

Crecimiento Poblacional Método Geométrico

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN CEVALLOS	PERIODO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	5.964		
2001	6.873	11	1.30
2010	8.163	9	1.93

r (promedio total)	1.62
r (promedio 3 ult)	1.62

$$r = \left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

TABLA N.- 6-5

Población Futura Caserío Andignato (Método Geométrico)

POBLACION FUTURA CASERIO ANDIGNATO	
r= 1,62%	
AÑO	POBLACIÓN
2015	200
2016	203
2017	207
2018	210
2019	213
2020	217
2021	220
2022	224

CONTINÚA 

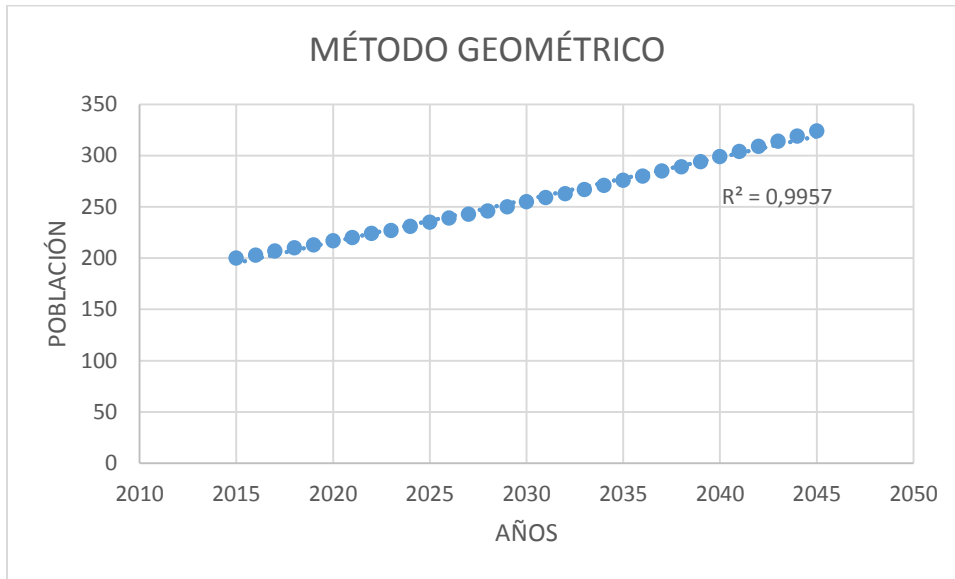
2023	227
2024	231
2025	235
2026	239
2027	243
2028	246
2029	250
2030	255
2031	259
2032	263
2033	267
2034	271
2035	276
2036	280
2037	285
2038	289
2039	294
2040	299
2041	304
2042	309
2043	314
2044	319
2045	324

Elaborado por: Leonardo D. Guerrero Manobada

$$Pf = Pa (1 + r)^t$$

Gráfico N.- 6- 12

Población futura (Método Geométrico)



Elaborado por: Leonardo D. Guerrero Manobada

- **Método Exponencial.**

TABLA N.- 6-6

Crecimiento Poblacional Método Exponencial

AÑOS CENSALES	POBLACIÓN CEVALLOS	PERIODO t (años)	TASA DE CRECIMIENTO r (%)
1990	5.964		
2001	6.873	11	1.29
2010	8.163	9	1.56

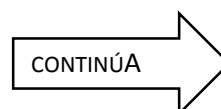
r (promedio total)	1.43
r (promedio 3 ult)	1.43

$$r = \frac{\text{Ln} \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{t}$$

TABLA N.- 6-7

Población Futura Caserío Andignato (Método Exponencial)

POBLACION FUTURA CASERIO ANDIGNATO	
r= 1,43%	
AÑO	POBLACIÓN
2015	200
2016	203
2017	206
2018	209
2019	212
2020	215
2021	218
2022	222
2023	225
2024	228
2025	231
2026	235
2027	238
2028	241
2029	245
2030	248
2031	252
2032	256
2033	259
2034	263
2035	266
2036	271
2037	274
2038	279
2039	282
2040	286
2041	291



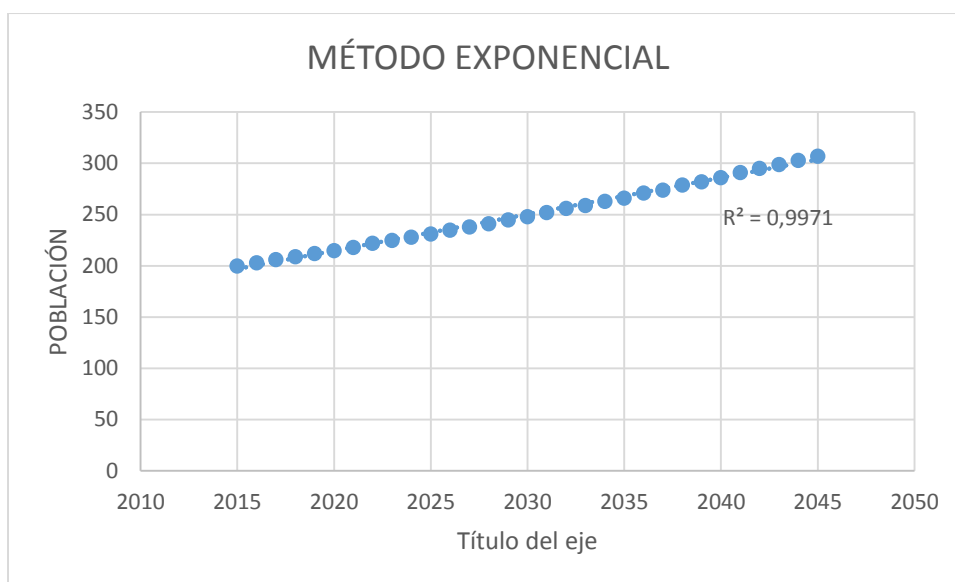
2042	295
2043	299
2044	303
2045	307

Elaborado por: Leonardo D. Guerrero Manobada

$$Pf = Pa * e^{(r*t)}$$

Gráfico N.- 6- 13

Población futura (Método Exponencial)



Elaborado por: Leonardo D. Guerrero Manobada

Para seleccionar el índice de crecimiento con el que será sustentado el presente estudio, hay que basarse en el tipo de gráficos generados por cada uno de los métodos que arrojan una tendencia y el valor de R² que más se aproxime a 1.

En este caso se seleccionara el método aritmético que tiene un índice de crecimiento de 1.74%.

6.7.4 Población Futura.

Para este estudio el valor de la población futura es de 304 habitantes obtenido en la tabla 6.3.

$$Pf = 304 \text{ hab}$$

6.7.5 Áreas Tributarias.

En este estudio se trabajará con un área de aportación de 4.92 Has de acuerdo al plano.

$$At = 4.92 \text{ Has.}$$

6.7.6 Densidad Poblacional

$$Dpob_{fut} = \frac{Pf}{A}$$

Donde:

$Dpob_{fut}$ = Densidad Poblacional Futura

Pf = Población Futura

A = Áreas de Aportacion Total

$$Dpob_{fut} = \frac{304 \text{ hab}}{4.92 \text{ Has}}$$
$$Dpob_{fut} = 61.79 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}} = 62 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

6.7.7 Dotaciones

6.7.7.1 Dotación Actual

De acuerdo a una población menor a 5000 habitantes en un clima frío se tomara una dotación de 135 lts/hab/dia la que es recomendada para estas características por las normas de INEN.

TABLA N.- 6-8

Dotaciones de Agua Potable Recomendadas

POBLACIÓN FUTURA (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (lts/hab/dia)
hasta 5000	Frío	120-150
	Templado	130-160
	Cálido	170-200
5000 a 50000	Frío	180-200
	Templado	190-220
	Cálido	200-230
más de 50000	Frío	>200
	Templado	>220
	Cálido	>230

Fuente: Normas INEN

6.7.7.2 Dotación Futura.

$$Df = Da + (1 \text{ lt/ hab/ dia}) * t$$

$$Df = 135 \text{ lt/ hab/ dia} + (1 \text{ lt/ hab/ dia}) * 30$$

$$Df = 165 \text{ lt/ hab/ dia}$$

Donde:

Df= Dotación futura

Da= Dotación actual

t= Periodo de tiempo en años

6.7.8 Caudales

6.7.8.1 Caudal Medio Diario (Qmd)

El caudal medio diario se calcula de la siguiente manera

$$Q_{md} = \frac{Pf * Df}{86400}$$

Donde:

Q_{md} = Caudal medio diario de agua potable (lts/seg)

Pf= Población futura

Df= Dotación futura

6.7.8.2 Caudal Medio Diario Sanitario (Qmds)

El cálculo de caudal medio sanitario se lo realiza de la siguiente manera:

$$Q_{mds} = C * Q_{md}$$

Donde:

Q_{mds} = Caudal medio diario sanitario

C= Coeficiente de retorno (70% - 80%)

Q_{md} = Caudal medio diario de agua potable (lts/seg)

6.7.8.3 Caudal Máximo Horario o Instantáneo Sanitario (Qi)

El cálculo de caudal máximo horario se lo realiza de la siguiente manera:

$$Q_i = Q_{md} * M$$

Donde:

Q_i = Caudal máximo horario o instantáneo sanitario (lts/seg)

Q_{md} = Caudal medio diario de agua potable (lts/seg)

M= Factor de simultaneidad

Factor de Simultaneidad

Norma del INEN

- Población menores a 1000 habitantes M= 4
- Población mayores a 1000 habitantes M= 2.0 - 2.5

En este caso, la población del proyecto es menor que 1000 habitantes, así que tomaremos el valor de M= 4.

6.7.8.4 Caudal de Infiltración (Q_{inf})

$$Q_{inf} = K_i * L$$

Donde:

Q_{inf} = Caudal por infiltración (lts/seg)

K_i = Valor de infiltración que se tomará un valor de 0.0005 de acuerdo a las condiciones de la tabla 6.9

L= Longitud del tramo de tubería

TABLA N.- 6-9

Constantes de K_i

Tipo de Unión	Tubos de H.S.		Tubos de PVC	
	Mortero	Caucho	Pegante	Caucho
Nivel freático bajo	0,0005	0,0002	0,0001	0,00005
Nivel freático alto	0,0008	0,0002	0,00015	0,0005

Fuente: INEN

6.7.8.5 Caudal por Conexiones Erradas (Qe)

El cálculo de caudal por conexiones erradas es el valor del 5% al 10% del valor del caudal máximo horario o instantáneo sanitario.

Para el presente estudio se asume un valor del 10%

$$Q_e = 10\% * Q_i$$

Donde:

Qe= Caudal por conexiones erradas

Qi= Caudal máximo horario o instantáneo sanitario

6.8 CAUDAL DE DISEÑO SANITARIO.

Este caudal es el resultado de la sumatoria del caudal máximo horario sanitario con el caudal de infiltración y el caudal por conexiones erradas.

$$Q_s = Q_i + Q_{inf} + Q_e$$

Donde:

Qs= Caudal de diseño sanitario

Qi= Caudal máximo horario sanitario

Qinf= Caudal por infiltraciones

Qe= Caudal por conexiones erradas

6.9 DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Para realizar el diseño del alcantarillado sanitario del caserío Andignato del cantón Cevallos se debe tomar en cuenta q este trabajará a gravedad, una vez obtenida la topografía del sitio se procede a realizar los cálculos hidráulicos.



TABLA 6.10

Determinación de Caudales

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

ALCANTARILLADO SANITARIO

DETERMINACION DE LOS CAUDALES



PROYECTO:		ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO										HOJA No	
REALIZADO POR:		EGDO. LEONARDO DAVID GUERRERO MANOBANDA										FECHA:	ENERO 2016
Identificación Tramo (Calle)	No Pozo	REFERENCIA DEL AGUA POTABLE					ALCANTARILLADO SANITARIO						
		Área de aporte Parcial (ha)	Densidad Población Hab/ha	Población Diseño Hab	Dotación Futura Lt/hab/d	Caudal medio Diario (qmd) Lt/sg	Coef. Retorno C	Coef. Mayora. M	Caudal Instant. (l/sg)	Caudal Máximo Extraordinario (l/sg)	Q diseño Tramo (l/sg)	Caudal Acumulado (l/sg)	
CALLE A	P01-02	0,29	62,00	18,00	165,00	0,03	0,70	4,00	0,08	0,12	0,20	0,20	
CALLE A	P02-03	0,11	62,00	7,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	0,28	
CALLE A	P03-04	0,21	62,00	14,00	165,00	0,03	0,70	4,00	0,08	0,12	0,20	0,48	
CALLE A	P04-05	0,41	62,00	26,00	165,00	0,05	0,70	4,00	0,14	0,21	0,35	0,83	
CALLE A	P05-06	0,18	62,00	12,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	0,98	
CALLE A	P06-07	0,06	62,00	4,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	1,06	
CALLE A	P07-08	0,13	62,00	9,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	1,21	
CALLE A	P08-09	0,13	62,00	9,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	1,36	
CALLE A	P09-10	0,11	62,00	7,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	1,44	

CONTINÚA 

CALLE A	P10-11	0,08	62,00	5,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	1,52	
CALLE A	P11-12	0,12	62,00	8,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	1,67	
CALLE A	P12-13	0,13	62,00	9,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	1,82	
CALLE A	P13-14	0,13	62,00	9,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	1,97	
CALLE A	P14-15	0,17	62,00	11,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	2,12	
CALLE A	P15-16	0,16	62,00	10,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	2,27	
CALLE A	P16-17	0,27	62,00	17,00	165,00	0,03	0,70	4,00	0,08	0,12	0,20	2,47	
CALLE A	P17-18	0,24	62,00	15,00	165,00	0,03	0,70	4,00	0,08	0,12	0,20	2,67	
CALLE A	P18-19	0,07	62,00	5,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	2,75	
CALLE B	P19-20	0,17	62,00	11,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	2,90	
CALLE B	P20-21	0,13	62,00	9,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	3,05	
CALLE C	P21-P21	0,22	62,00	14,00	165,00	0,03	0,70	4,00	0,08	0,12	0,20	0,20	
CALLE C	P21-22	0,06	62,00	4,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	3,33	
CALLE C	P22-23	0,07	62,00	5,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	3,41	
CALLE D	P23-24	0,36	62,00	23,00	165,00	0,04	0,70	4,00	0,11	0,17	0,28	3,69	
CALLE D	P24-25	0,08	62,00	5,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	3,77	
CALLE D	P25-26	0,03	62,00	2,00	165,00	0,00	0,70	4,00	0,00	0,00	0,00	3,77	
CALLE E	PEXA-26	0,08	62,00	5,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	0,08	
CALLE E	P26-27	0,06	62,00	4,00	165,00	0,01	0,70	4,00	0,03	0,05	0,08	3,93	
CALLE E	P27- EXB	0,18	62,00	12,00	165,00	0,02	0,70	4,00	0,06	0,09	0,15	4,08	
SUMA		4,44	SUMA	289,00							SUMA	3,85	

Elaborado por: Egdo. Leonard David Guerrero Manobanda

6.9.1 Parámetro de diseño de redes

En el cálculo hidráulico de la red se consideran dos escenarios:

- Conducción a tubo lleno
- Conducción a tubo parcialmente lleno

6.9.1.1 Velocidad

Para este proyecto se calculará mediante la fórmula de Manning:

$$V = \frac{1}{n} (R^{\frac{2}{3}} * J^{\frac{1}{2}})$$

Donde:

V = Velocidad (m/seg)

n = Coeficiente de rugosidad (Tubería PVC = 0.010)

R = Radio hidráulico

6.9.1.2 Relaciones hidráulicas

Para calcular las relaciones hidráulicas se utilizará la fórmula de Manning.

6.9.1.3 Pendientes

Para determinar las pendientes del proyecto se buscará la mayor facilidad constructiva de la red utilizando la pendiente natural del terreno determinada mediante la topografía.

6.9.1.4 Profundidad

La profundidad mínima que se mantendrá para colectores será de 1.30 m y la tubería de alcantarillado se ubicará en el lado SUR – OESTE de la vía.

6.9.1.5 Pozos de revisión

Los pozos de revisión se ubicarán en los cambios de dirección, en donde existe reunión de tuberías y en tramos no mayores a 100 m.

6.9.1.6 Diámetros

- Para el alcantarillado sanitario el diámetro mínimo de la tubería es de 200 mm.
- Para el alcantarillado pluvial el diámetro mínimo de la tubería es de 250 mm.
- En las acometidas se recomienda un diámetro mínimo de 150 mm.

6.9.2 Cálculos Tubería Totalmente Llena

6.9.2.1 Conducción a tubería llena

$$V_{tlleno} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{tlleno} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

Donde:

V_{tl} = Velocidad a tubo lleno (m/seg)

D = Diámetro de la tubería

S = Gradiente hidráulica (m/m)

Q_{tl} = Caudal a tubo lleno (m³/seg)

n = Coeficiente de rugosidad

6.9.2.1.1 Cálculo de la gradiente hidráulica

$$S = \frac{\text{Cota superior} - \text{Cota inferior}}{\text{Longitud}}$$

6.9.2.2 Consideraciones

Para el cálculo de este proyecto se utilizará una tubería de PVC cuyo coeficiente de rugosidad $n = 0.010$ y el diámetro mínimo de la tubería será de 200 mm.

6.9.2.2.1 Velocidad mínima

Según la norma del INEN la velocidad mínima para una tubería de PVC será de 0.3 m/seg.

6.9.2.2.2 Velocidad máxima

Se utilizará una velocidad máxima de 4.5 m/seg para tubería de PVC de acuerdo a la norma INEN.

Cálculo de la pendiente mínima para el diseño

$$S_{min} = \left(\frac{V * n}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = \left(\frac{0.3 * 0.010}{0.397 * 0.2^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.0005 = 0.05\%$$

Cálculo de la pendiente máxima para el diseño

$$S_{min} = \left(\frac{V * n}{0.397 * D^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = \left(\frac{4.5 * 0.010}{0.397 * 0.2^{\frac{2}{3}}} \right)^2$$

$$S_{min} = 0.11 = 11\%$$

Datos

$$n = 0.010$$

$$D = 200 \text{ mm}$$

$$S = 0.0185 = 1.85\%$$

$$S_{min} \leq S \leq S_{m\acute{a}x}$$

6.9.2.3 Velocidad a tubo lleno

$$V_{tlleno} = \frac{0.397}{n} * D^{\frac{2}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{tlleno} = \frac{0.397}{0.01} * 0.2^{\frac{2}{3}} * 0.0185^{\frac{1}{2}}$$

$$V_{tlleno} = 1.85 \text{ m/seg}$$

$$V_{min} \leq V_{tlleno} \leq V_{m\acute{a}x}$$

6.9.2.4 Caudal a tubo lleno

$$Q_{tlleno} = \frac{0.312}{n} * D^{\frac{8}{3}} * S^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{tlleno} = \frac{0.312}{0.01} * 0.2^{\frac{8}{3}} * 0.0185^{\frac{1}{2}}$$

$$Q_{tlleno} = 0.05820 \frac{m^3}{seg} = 58.20 \frac{lbs}{seg}$$

6.9.2.5 Radio hidráulico totalmente lleno

$$R_{tlleno} = \frac{Am}{Pm}$$

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

$$Pm = \pi * D$$

Donde:

R_{tlleno} = Radio hidráulico a tubo lleno

Am = Área mojada (m²)

Pm = Perímetro mojado (m)

D = Diámetro interior del tubo

$$Am = \frac{\pi * 0.2^2}{4}$$

$$Am = 0.0314 \text{ m}^2$$

$$Pm = \pi * 0.2$$

$$Pm = 0.628 \text{ m}$$

$$R_{tlleno} = \frac{0.0314}{0.628}$$

$$R_{tlleno} = 0.05 \text{ m}$$

El Cálculo de los datos hidráulicos se los realizará en el programa HCANALES, el cual en el caso de tubería llena indica utilizar la opción, cálculo de caudales, los datos requeridos por el programa son:

- Tirante (y) = En este caso el diámetro total del tubo
- Diámetro (m)
- Rugosidad (n)
- Pendiente (S)

Gráfico 6- 14

Cálculo de Datos Hidráulicos con HCANALES (tubo lleno)

Cálculo del caudal, sección circular

Lugar: Proyecto:
 Tramo: Revestimiento:

Datos:

Tirante (y): m
 Diámetro (d): m
 Rugosidad (n):
 Pendiente (S): m/m

Resultados:

Caudal (Q): m³/s Velocidad (v): m/s
 Área hidráulica (A): m² Perímetro mojado (p): m
 Radio hidráulico (R): m Espejo de agua (T): m
 Número de Froude (F): Energía específica (E): m-Kg/Kg
 Tipo de flujo:

Calcular Limpiar Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Activa la calculadora 12:20 09/01/2016

Elaborado por: Leonardo D. Guerrero Manobada

6.9.3 Cálculos Tubería Parcialmente Llena.

6.9.3.1 Cálculo del Ángulo Central.

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2h}{D}\right)$$

$$\theta = 2 * \arccos\left(1 - \frac{2 * 8.6}{200}\right)$$

$$\theta = 47.87^\circ$$

6.9.3.2 Cálculo de la Velocidad a Tubo Parcialmente Lleno

$$V_{plu} = \frac{0.397 * D^{2/3}}{n} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2\pi \theta}\right)^{\frac{2}{3}} * S^{1/2}$$

$$V_{plu} = \frac{0.397 * 0.2^{2/3}}{0.010} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} 47.87}{2\pi 47.87}\right)^{\frac{2}{3}} * 0.0185^{1/2}$$

$$V_{plu} = 0.432 \text{ m/seg}$$

6.9.3.3 Cálculo del Radio Hidráulico Parcialmente Lleno

$$R_{plu} = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} \theta}{2\pi \theta}\right)$$

$$R_{plu} = \frac{0.2}{4} * \left(1 - \frac{360 \operatorname{sen} 47.87}{2\pi 47.87}\right)$$

$$R_{plu} = 0.0056 \text{ m}$$

6.9.3.4 Cálculo del Caudal Parcialmente Lleno.

$$q_{plu} = \frac{D^{8/3}}{7257.15n(2\pi\theta)^{2/3}} * (2\pi\theta - 360 \operatorname{sen} \theta)^{\frac{5}{3}} * S^{1/2}$$

$$q_{plu} = \frac{0.2^{8/3}}{7257.15n(2\pi 47.87)^{2/3}} * (2\pi 47.87 - 360 \operatorname{sen} 47.87)^{\frac{5}{3}} * 0.0185^{1/2}$$

$$q_{plu} = 0.0020 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

El Cálculo de los datos hidráulicos se los realizará en el programa HCANALES, el cual en el caso de tubería parcialmente llena indica utilizar la opción, cálculo de tirante normal, los datos requeridos por el programa son:

- Caudal de diseño del tramo (m³/seg)
- Diámetro (m)
- Rugosidad (n)
- Pendiente (S)

Gráfico N.- 6- 15

Cálculo de Datos Hidráulicos con HCANALES (tubo parcialmente lleno)

Cálculo del tirante normal, sección circular

Lugar: Proyecto:
Tramo: Revestimiento:

Datos:

Caudal (Q):	<input type="text" value="0.002"/>	m ³ /s
Diámetro (d):	<input type="text" value=".2"/>	m
Rugosidad (n):	<input type="text" value="0.01"/>	
Pendiente (S):	<input type="text" value="0.0185"/>	m/m

Resultados:

Tirante normal (y):	<input type="text" value="0.0254"/>	m	Perímetro mojado (p):	<input type="text" value="0.1458"/>	m
Área hidráulica (A):	<input type="text" value="0.0023"/>	m ²	Radio hidráulico (R):	<input type="text" value="0.0159"/>	m
Espejo de agua (T):	<input type="text" value="0.1332"/>	m	Velocidad (v):	<input type="text" value="0.8611"/>	m/s
Número de Froude (F):	<input type="text" value="2.0822"/>		Energía específica (E):	<input type="text" value="0.0632"/>	m·Kg/Kg
Tipo de flujo:	<input type="text" value="Supercrítico"/>				

Calcular Limpia Pantalla Imprimir Menú Principal Calculadora

Ingresar el nombre del Proyecto 13:25 09/01/2016

Elaborado por: Leonardo D. Guerrero Manobada

6.9.3.5 Relación entre Caudales q_{pl}/Q_{tl}

El valor de esta relación se encuentra de la división entre el caudal parcialmente lleno con el caudal totalmente lleno, este valor debe ser mayor a 10%, con esto se logra evitar la sedimentación.

6.9.3.6 Tensión Tractiva

$$\tau = \delta * g * R * S$$

Donde:

τ = Tensión tractiva

δ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

R= Radio hidráulico parcialmente lleno

S= Gradiente hidráulica

$$\tau = 1000 \frac{kg}{m^3} * \frac{9.81m}{seg} * 0.0056m * 0.0185 \frac{m}{m}$$

$$\tau = 1.02 Pa > 1.00 Pa$$

6.10 PRESUPUESTO.

Tabla 6-12

Presupuesto



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

ALCANTARILLADO

CANTÓN: CEVALLOS
PROVINCIA: Tungurahua
FECHA: ENERO 2016

ALCANTARILLADO ANDIGNATO

RED PRINCIPAL

N ·	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
001	REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE REDES LINEALES (CON EQUIPO DE PRECISIÓN)	KM	1,21	359,62	435,14
002	ROTURA DESALOJO. CARPETA ASF. AMOLADORA-RETRO E=2"	M2	100,00	4,48	448,00
004	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=0,80-2,00M.	M3	269,63	5,95	1604,30
005	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=2,01-4,50M.	M3	89,98	9,52	856,61
006	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA. H=0,80-2,00M.	M3	1079,71	2,81	3033,99
007	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA. H=2,01-4,50M.	M3	359,91	3,08	1108,52
010	ENTIBADO APUNTALAMIENTO DE ZANJA	M2	624,45	6,28	3921,55
008	S.C CAMA DE ARENA e =0,10 M	M2	907,50	2,12	1923,90
009	S. C. TUBERÍA PVC 220 MM INEN 2059	M	1210,00	20,32	24587,20
011	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0,80-2,00 M, f _c = 210 Kg/cm ²	U	22,00	356,81	7849,82
012	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2,01-4,00 M, f _c = 210 Kg/cm ²	U	7,00	651,82	4562,74
013	SALTO DE DESVIO PARA POZOS DE REVISION (D=160MM H _{min} =0,90M)	U	2,00	20,57	41,14
014	PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERIA Y SELLADO	U	1,00	32,20	32,20
022	S.C. TAPAY CERCO HF PARA POZOS DE REVISIÓN 220LB	U	29,00	186,41	5405,89
016	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM MÁX.	M3	1586,34	3,23	5123,88
003	REPOSICION CARPETA ASFALTICA E = 2" EN CALIENTE INC.IMPRIMACION. INC SUB-BASE	M2	100,00	23,84	2384,00
SUBTOTAL =					63318,88

ACOMETIDAS DOMICILIARIAS

N ·	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
004	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=0,80-2,00M.	M3	157,50	5,95	937,13
005	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=2,01-4,50M.	M3	91,88	9,52	874,70
015	S. C. TUBERÍA PVC 160 MM INEN 2059	U	175,00	13,28	2324,00
023	SUM. Y COL. DE MOLDURA PVC TIPO SILLA DE 150 MM A 200 MM	U	35,00	18,00	630,00
024	CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60X60 CM INTERNO + TAPA DE HA e= 7cm H _{max} =1,00m f	U	35,00	116,64	4082,40
016	RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM MÁX.	M3	94,03	3,23	303,72
SUBTOTAL =					9151,95

MITIGACIÓN AMBIENTAL

N ·	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
018	ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	U	2,00	58,37	116,74
019	ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL POSTES HG 2" INC. LOGOS Y LEYENDA	M	10,00	72,40	724,00
020	CINTA REFLECTIVA- ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	U	5,00	24,31	121,55
021	CONTROL DE POLVO (AGUA)	M3	500,00	13,67	6835,00
SUBTOTAL =					7797,29

CONTINUÁ

PRESUPUESTO TOTAL	
ALCANTARILLADO ANDIGNATO	80268,12
TOTAL=	80268,12

SON: OCHENTA MIL DOS CIENTOS SESENTA Y OCHO DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

NOTA: ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA.

FIRMA

Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

6.11 ADMINISTRACIÓN

La administración de este proyecto, así como los fondos necesarios para la ejecución del mismo está a cargo de la Junta Administradora de Agua Potable de Andignato (J.A.A.P.A.), quienes se encargaran de designar al constructor apropiado para la puesta en marcha del proyecto.

6.12 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La población actual del Caserío Andignato del cantón Cevallos es de 200 habitantes, de acuerdo al periodo de diseño del proyecto en 30 años, es decir en el año 2045 los habitantes en el sector serán 304, los cuales serán los beneficiados directamente con la ejecución de la obra.

6.13 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

6.13.1 Replanteo Y Nivelación

Definición

Replanteo y nivelación es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a los datos que constan en los planos respectivos y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador; como paso previo a la construcción.

Especificaciones

Todos los trabajos de replanteo y nivelación deben ser realizados con aparatos de precisión y por personal técnico capacitado y experimentado. Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con la cota y abscisa correspondiente y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo y/o órdenes del ingeniero fiscalizador.

La Institución dará al contratista como datos de campo, el BM y referencias que constarán en los planos, en base a las cuales el contratista, procederá a replantear la obra a ejecutarse.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Estación total incluye prismas, cinta +GPS
Nivel topográfico
- MANO DE OBRA:
Topógrafo 2: título exp. Mayor a 5 años (Estr. Oc. C1)
Cadenero
- MATERIALES:
Tiras de eucalipto 2.5 x 4 cm x L=3 m
Clavos
Mojones de H.S.

Forma De Pago

El replanteo se medirá en metros lineales, con aproximación a dos decimales en el caso de zanjas y, por metro cuadrado en el caso de estructuras. El pago se realizará en acuerdo con el proyecto y la cantidad real ejecutada medida en el terreno y aprobada por el ingeniero fiscalizador.

Conceptos De Trabajo

1. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE REDES LINEALES (CON EQUIPO DE PRESICIÓN) M

6.13.2 Rotura de pavimento asfáltico e= 2"

Definición

Se entenderá por rotura de pavimentos la operación de romper y remover éstos, donde hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes de agua potable y alcantarillado.

Especificaciones

Cuando el material de los pavimentos pueda ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno los dos lados de la zanja de forma tal que no sufra deterioro alguno y no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señale el proyecto y/o el Ing. Supervisor.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Cortadora de asfalto
Retroexcavadora
Volqueta 8 m³
- MANO DE OBRA:
Peón
Operador retroexcavadora

Chofer: Volquetas

- MATERIALES:
Disco para corte

Forma De Pago

La rotura de pavimentos será medida en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima; el número de metros cuadrados que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

Conceptos De Trabajo

2. ROTURA DESALOJO. CARPETA ASF. AMOLADORA-RETRO E=2" M2

6.13.3 Excavaciones (Zanjas)

Definición

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de la red de alcantarillado, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería. Incluye también las operaciones que deberá realizar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

Especificaciones

EXCAVACIÓN A MANO EN TIERRA

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de

fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

EXCAVACIÓN EN TIERRA SECO A MAQUINA.

La excavación de zanjas para tubería y otros será efectuada de acuerdo con los datos señalados en los planos, en cuanto a alineaciones, pendientes y niveles, excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso, aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Fiscalizador.

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para permitir un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados; con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m

La profundidad de la zanja será medida hacia abajo a contar del nivel del terreno, hasta el fondo de la excavación.

Para profundidades mayores de 2.00 m y según la calidad del terreno sería preferible que las paredes tengan un talud de 1:6 que se extienda hasta el fondo de las zanjas.

En ningún caso se excavará con maquinaria, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida. La última capa de material será removida con pico y pala, en una profundidad de 0.2 m y se le dará al fondo de la zanja la forma definitiva que el diseño y las especificaciones lo indiquen.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las excavaciones no difiera en más de 5 cm de la sección del proyecto, cuidándose de que esta desviación no se haga en forma sistemática.

La ejecución de los últimos 10 cm de la excavación se deberá efectuar con la menor anticipación posible a la colocación de la tubería. Si por exceso de tiempo transcurrido entre la conformación final de la zanja y el tendido de la tubería, se requiere un nuevo trabajo antes de tender la tubería, esta será por cuenta exclusiva del Constructor.

Se debe vigilar que desde el momento en se inicie la excavación, hasta que termine el relleno de la misma, incluyendo la instalación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de siete días calendario. Salvo en condiciones especiales que serán absueltas por el Ingeniero Fiscalizador.

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobreexcavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se procederá a rellenar con tierra buena o replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados o alterados durante la excavación, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Si estos trabajos son necesarios realizarlos por culpa del Constructor, será exclusivamente a su cargo.

Cuando los bordes superiores de excavación de las zanjas estén en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares posibles.

CONDICIONES DE SEGURIDAD Y DISPOSICIÓN DE TRABAJO.

Cuando las condiciones del terreno, o las dimensiones de la zanja sean tales que, pongan en peligro la estabilidad de las paredes de la excavación, a juicio del Ingeniero Fiscalizador, éste ordenará al Constructor la colocación de entibados y puntales que juzgue necesarios para la seguridad de los trabajadores, de la obra y de las estructuras y propiedades adyacentes o que exijan las leyes o reglamentos vigentes. El Ingeniero Fiscalizador debe exigir que estos trabajos se ejecuten con las debidas seguridades y en la cantidad y calidad necesarias.

El Ingeniero Fiscalizador está facultado para suspender, parcial o totalmente las excavaciones, cuando considere que las mismas no ofrecen la seguridad necesaria para la obra y/o personas, hasta que se efectúen los trabajos de entibamiento y apuntalamiento necesarios.

En cada tramo de trabajo se abrirán no más de 200 m de zanja con anterioridad a la colocación de la tubería o colectores y no se dejará más de 200 m de zanja sin relleno luego de haber colocado los tubos o colectores, siempre y cuando las condiciones del terreno y climáticas sean las deseables.

En otras circunstancias, será el Ingeniero Fiscalizador el que indique las mejores disposiciones para el trabajo. La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la colocación de los tubos. Cuando sea necesario se deberán colocar puentes temporales sobre las zanjas sin relleno, en las intersecciones de las calles, en accesos y garajes o en terrenos afectados por la excavación; todos esos puentes serán mantenidos en servicio hasta que los requisitos que rigen el trabajo anterior al relleno hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

MANIPULEO Y DESALOJO DEL MATERIAL EXCAVADO.

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de zanjas, calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado de tal forma que no cause inconvenientes al tránsito del público.

Se preferirá colocar el material excavado a un solo lado de la zanja. Se dejará libre acceso a todos los hidrantes contra incendios, válvulas de agua y otros servicios que requieran facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida separadamente será desalojada del lugar.

Durante la construcción y hasta que se haga la pavimentación o repavimentación definitiva o hasta la recepción del trabajo, se mantendrá la superficie del camino libre de polvo, lodo, desechos o escombros que constituyan una amenaza o peligro para el público.

El polvo será controlado en forma continua, ya sea esparciendo agua o mediante un método que apruebe la Ingeniero Fiscalizador.

Los materiales excavados que no vayan a utilizarse como relleno, serán desalojados fuera del área de los trabajos.

Todo el material de las excavaciones que no será utilizado y que ocupa un área dentro del derecho de vía, será transportado y desalojado o utilizado como relleno en cualquier otra parte.

EXCAVACIONES A MANO

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
- MANO DE OBRA:
Peón
M. mayor en ejecución de obras civiles
- MATERIALES:
Ninguno

EXCAVACIONES A MÁQUINA

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Retroexcavadora
- MANO DE OBRA:
Peón
Operador retroexcavadora
- MATERIALES:
Ninguno

Medición Y Pago

La excavación de zanjas se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, 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.

Se tomarán en cuenta las sobre excavaciones cuando estas sean debidamente aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador.

La conformación de talud se medirá en metros cuadrados (m²) con aproximación a la décima, determinándose el área en obra según el proyecto.

Conceptos De Trabajo

4. EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=0.00-2.00M.
M3
5. EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=2.01-4.50M.
M3
6. EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H=0.00-2.00M.
M3
7. EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MÁQUINA. H=2.01-4.50M.
M3

6.13.4 Protección Y Entibamiento

Definición

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, para conseguir su estabilidad, y proteger y dar seguridad a los trabajadores y estructuras colindantes.

ESPECIFICACIONES

El constructor deberá realizar obras de entibado, soporte provisional, en aquellos sitios donde se encuentren estratos aluviales sueltos, permeables o deleznales, que no garanticen las condiciones de seguridad en el trabajo. Donde haya viviendas cercanas, se deberán considerar las medidas de soporte provisionales que aseguren la estabilidad de las estructuras.

Protección apuntalada

Las tablas se colocan verticalmente contra las paredes de la excavación y se sostienen en esta posición mediante puntales transversales, que son ajustados en el propio lugar.

El objeto de colocar las tablas contra la pared es sostener la tierra e impedir que el puntal transversal se hunda en ella. El espesor y dimensiones de las tablas, así como el espaciamiento entre los puntales dependerán de las condiciones de la excavación y del criterio de la fiscalización.

Este sistema apuntalado es una medida de precaución, útil en las zanjas relativamente estrechas, con paredes de cangahua, arcilla compacta y otro material cohesivo. No debe usarse cuando la tendencia a la socavación sea pronunciada.

Esta protección es peligrosa en zanjas donde se haya iniciado deslizamientos, pues da una falsa sensación de seguridad.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
- MANO DE OBRA:
Peón
Albañil
- MATERIALES:
Tabla dura de encofrado 0.20 m.
Pingos de eucalipto
Tiras de madera e= 4cm.
Clavos

Forma De Pago

La colocación de entibados será medida en m² del área colocada directamente a la superficie de la tierra, el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato.

CONCEPTOS DE TRABAJO

10. ENTIBADO APUNTALAMIENTO DE ZANJA

M2

6.13.5 Suministro Y Colocación De Cama De Arena e= 10 Cm

Definición

Se define como cama de arena a la acción de colocar una capa de material limo arenoso, que se coloca en el fondo de la zanja rasanteada, sobre este material se colocará la tubería PVC o de Hormigón Simple.

La arena es un conjunto de partículas de rocas disgregadas. En geología se denomina arena al material compuesto de partículas cuyo tamaño varía entre 0,063 y 2 mm.

6.13.5.1 Especificaciones

La cama de arena será colocada en el fondo de la zanja, donde vaya a ser colocada la tubería PVC para alcantarillado, previamente rasanteada se cubrirá con una capa de arena en un espesor de 10 cm en forma uniforme, en todo el ancho de la zanja, este material será fino de mina o río, libre de materia orgánica y material pétreo. Sobre esta cama de arena será colocada la tubería PVC presión agua potable.

La cama de arena será colocada en suelos duros o rocosos que podrían dañar a la tubería.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
- MANO DE OBRA:
Peón
- MATERIALES:
Arena

6.13.5.2 Medición Y Pago

La colocación de la cama de arena será medida en m², el pago se hará al Constructor con los precios unitarios estipulados en el contrato

6.13.5.3 Conceptos De Trabajo

Estos trabajos se liquidarán de acuerdo a los siguientes conceptos:

8. S.C. CAMA DE ARENA $e=0.10$ M M2

6.13.6 Sum./Inst. Tubería Plástica u/e Alcantarillado

Definición

Comprende el suministro, instalación y prueba de tubería plástica UE (Unión Elastomérica) para alcantarillado la cual consiste de conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar, en condiciones satisfactorias, una tubería continua.

Especificaciones

La tubería plástica a suministrar deberá cumplir con las siguientes normas:

TUBOS DE PVC RÍGIDO:

NTE INEN 2059, última versión vigente. "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS."

Los tubos de PVC deben cumplir con la rigidez anular mínima de 1 kN/m² (Método de ensayo ISO 9 969) o 8 kN/m² (Método de ensayo DIN 16961), de la Norma NTE INEN 2059, última versión vigente correspondiente a la definida por la Serie de tubo 3 mencionada en el numeral 4.3.4.2 de las Normas de Diseño de Sistemas de Alcantarillado de la Empresa Pública Metropolitana de Agua Potable y Saneamiento-Quito.

El tipo de unión entre tubos o entre tubos y accesorios debe ser por medio de empaques elastoméricos.

Las secciones de los tubos perfilados requeridos, de acuerdo a la Norma NTE INEN 2059, última versión vigente, deben ser de los siguientes tipos:

- a) Tipo A1: Tubo de pared estructurada con superficie exterior perfilada e interior lisa, formados con bandas de perfil abierto nervado que se ensambla en circunferencia o en espiral.
- b) Tipo A2: Tubo de pared estructurada con superficie exterior e interior lisas formadas con bandas de perfil cerrado que se ensambla en circunferencia o en espiral.
- c) Tipo B: Tubo de pared estructurada con superficies exterior corrugada e interior lisa.

La rigidez anular de la tubería se establece en los diseños del proyecto.

IMPORTANTE: Los diámetros de los tubos requeridos por la Entidad contratante corresponderán al DNI (Diámetro nominal interno).

El cumplimiento de los requerimientos de Norma se verificará mediante la realización de ensayos de laboratorio.

IMPORTANTE: La rigidez anular MÍNIMA en ningún caso debe ser menor a 1 kN/m² (Método de ensayo ISO 9969) ó 8 kN/m² (Método de Ensayo DIN 16961).

INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA:

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el Constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción del Fiscalizador.

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

Se debe tomar las precauciones necesarias para evitar daños en las tuberías, durante el transporte y almacenaje.

Las pilas de tubería PVC se deben colocar sobre una base horizontal durante su almacenamiento y se la hará de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. La altura de las pilas y en general la forma de almacenamiento será la que recomiende el fabricante.

Se almacenará la tubería plástica en los sitios que autorice el Fiscalizador, de preferencia bajo cubierta o protegida de la acción directa del sol o calentamiento.

No se deberá colocar ningún objeto pesado sobre la pila de tubos plásticos.

A fin de lograr el acoplamiento correcto de los tubos para los diferentes tipos de uniones, se tomará en cuenta lo siguiente:

- Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho o elastómero dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante que deberá ser de tipo orgánico, tal como manteca o aceite vegetal o animal; en ningún caso se aplicarán lubricantes derivados del petróleo. Una vez colocado el lubricante, se enchufa la tubería en el acople hasta la marca.

Los anillos de caucho o elastómeros, cumplirán lo dispuesto en la norma ASTM F477.

Procedimiento de instalación:

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a las alineaciones y pendientes indicadas en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Fiscalizador.

La pendiente se dejará marcada en estacas laterales, 1,00 m fuera de la zanja, o con el sistema de dos estacas, una a cada lado de la zanja, unidas por una pieza de madera rígida y clavada horizontalmente de estaca a estaca y perpendicular al eje de la zanja.

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que se colocará de tal forma que descansa en toda su longitud sobre el fondo de la zanja, la que se prepara previamente utilizando el material propio de la excavación cuando es aceptable, o una cama de material granular fino preferentemente arena.

No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia aguas arriba.

Los tubos serán cuidadosamente revisados antes de colocarlos en la zanja, rechazando los deteriorados por cualquier causa.

Entre dos bocas de visita consecutivas, la tubería deberá quedar en alineamiento recto, a menos que el tubo sea visitable por dentro o que vaya superficialmente, como sucede a veces en los colectores marginales.

No se permitirá la presencia de agua en la zanja durante la colocación de la tubería para evitar que flote o se deteriore el material pegante.

a. Adecuación del fondo de la zanja.

Como lo indiquen los planos o señale el fiscalizador, el Contratista adecuará el fondo de la zanja utilizando el material propio de la excavación cuando éste es aceptable, o una cama de apoyo para el tubo utilizando material granular fino, por ejemplo arena.

b. Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en las Normas: NTE INEN 2059, última versión vigente; NTE INEN 2360, última versión vigente. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el valor de la unión.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas.

Cuando, por cualquier motivo, sea necesaria una suspensión de trabajos, se deberá corchar la tubería con tapones adecuados.

Una vez terminadas las juntas con pegamento, éstas se deberán mantener libres de la acción perjudicial del agua hasta que haya secado el material pegante; así mismo, se las protegerá del sol.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, se realizará el relleno de la zanja cuidando de colocar y compactar adecuadamente a ambos lados de la tubería en capas no mayores a 30 cm, hasta lograr una altura de relleno de 30 cm a 40 cm por encima de la tubería; la compactación deberá lograr mínimo el 95% del PROCTOR STANDARD. Luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

Cuando por circunstancias especiales, el lugar donde se construya un tramo de alcantarillado, esté la tubería a un nivel inferior del nivel freático, se tomarán cuidados especiales en la impermeabilidad de las juntas, para evitar la infiltración y la exfiltración.

La impermeabilidad de los tubos y sus juntas, serán probados por el Constructor en presencia del Fiscalizador y según lo determine este último, en una de las dos formas siguientes:

Las juntas en general, cualquiera que sea la forma de empate deberán llenar los siguientes requisitos:

- a) Impermeabilidad o alta resistencia a la filtración para lo cual se harán pruebas cada tramo de tubería entre pozo y pozo de visita, cuando más.
- b) Resistencia a la penetración, especialmente de las raíces.
- c) Resistencia a roturas.
- d) Posibilidad de poner en uso los tubos, una vez terminada la junta.
- e) Resistencia a la corrosión especialmente por el sulfuro de hidrógeno y por los ácidos.
- f) No deben ser absorbentes.
- g) Economía de costos de mantenimiento.

Prueba hidrostática accidental:

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente

libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

- Cuando el Fiscalizador tenga sospechas fundadas que las juntas están defectuosas.
- Cuando el Fiscalizador recibió provisionalmente, por cualquier circunstancia, un tramo existente entre pozo y pozo de visita.
- Cuando las condiciones del trabajo requieran que el Constructor rellene zanjas en las que, por cualquier circunstancia se puedan ocasionar movimientos en las juntas, en este último caso el relleno de las zanjas servirá de anclaje de la tubería.

Prueba hidrostática sistemática:

Esta prueba se hará en todos los casos en que no se haga la prueba accidental. Consiste en vaciar, en el pozo de visita aguas arriba del tramo por probar, el contenido de 5 m³ de agua, que desagüe al mencionado pozo de visita con una manguera de 15 cm (6") de diámetro, dejando correr el agua libremente a través del tramo a probar. En el pozo de visita aguas abajo, el Contratista colocará una bomba para evitar que se forme un tirante de agua. Esta prueba tiene por objeto comprobar que las juntas estén bien hechas, ya que de no ser así, presentarían fugas en estos sitios. Esta prueba se hará antes de rellenar las zanjas. Si se encuentran fallas o fugas en las juntas al efectuar la prueba, el Constructor procederá a reparar las juntas defectuosas y se repetirán las pruebas hasta que no se presenten fallas y el Fiscalizador apruebe el tramo.

El Fiscalizador solamente recibirá del Constructor tramos de tubería totalmente terminados entre pozo y pozo de visita o entre dos estructuras sucesivas que formen parte del alcantarillado; habiendo verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Bomba para prueba de tuberías de presión
- MANO DE OBRA:
Plomero
M. mayor en ejecución de obras civiles
- MATERIALES:
Tubo novafort serie 6 200 – 160 mm
Polipega
Polilimpia

Forma De Pago

El suministro, instalación y prueba de las tuberías de plástico se medirá en metros lineales, con dos decimales de aproximación. Su pago se realizará a los precios estipulados en el contrato.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada por el Fiscalizador. Las muestras para ensayo que utilice la Fiscalización y el costo del laboratorio, son de cuenta del Contratista.

Concepto De Trabajo

9.	S.C. TUBERÍA PVC 200MM ESTRUCTURADO INEN 2059	M
15.	S.C. TUBERÍA PVC 160MM ESTRUCTURADO INEN 2059	M

6.13.7 Construcción De Pozos De Revisión

Definición

Se entenderán por pozos de revisión, las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías o colectores de alcantarillado, especialmente para limpieza, incluye material, transporte e instalación.

Especificaciones

Los pozos de revisión serán construidos en donde señalen los planos y/o el Ingeniero Fiscalizador durante el transcurso de la instalación de tuberías o construcción de colectores.

No se permitirá que existan más de 160 metros de tubería o colectores instalados, sin que oportunamente se construyan los respectivos pozos.

Los pozos de revisión se construirán de acuerdo a los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los de diseño especial que incluyen a aquellos que van sobre los colectores.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión, deberá hacerse previamente a la colocación de la tubería o colector, para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos en una fundación adecuada, de acuerdo a la carga que estos producen y de acuerdo a la calidad del terreno soportante.

Se usarán para la construcción los planos de detalle existentes. Cuando la subrasante está formada por material poco resistente, será necesario renovarla y reemplazarla por material granular, o con hormigón de espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$ y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

- a) Al hacerse el fundido del hormigón de la base se formarán directamente las "medias cañas", mediante el empleo de cerchas.
- b) Se colocarán tuberías cortadas a "media caña" al fundir el hormigón, para lo cual se continuarán dentro del pozo los conductos de alcantarillado, colocando después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca

suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

Para la construcción, los diferentes materiales se sujetarán a lo especificado en los numerales correspondientes de estas especificaciones.

Se deberá dar un acabado liso a la pared interior del pozo, en especial al área inferior ubicada hasta un metro del fondo.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 16 mm de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse, en una longitud de 20 cm y colocados a 40 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando un saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ser pintados con dos manos de pintura anticorrosiva y deben colocarse en forma alternada.

Los pozos con alturas de 6.00m en adelante se construirán en hormigón armado de acuerdo a los detalles constructivos

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Concreteira inc. Parihuelas.
Vibrador
- MANO DE OBRA:
Peón
Albañil
M. mayor en ejecución de obras civiles
- MATERIALES:
Cemento portland
Arena
Ripio
Agua
Escalones $\varnothing = 16$ mm
Encofrado metálico para pozos

Forma De Pago

La construcción de los pozos de revisión se medirá en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Fiscalizador, de conformidad a los diversos tipos y profundidades.

El costo incluye encofrado, desencofrado, peldaños y acero de refuerzo en los pozos mayores a 6.00m

El pago se hará con los precios unitarios estipulados en el contrato.

Conceptos De Trabajo

- | | | |
|-----|---|---|
| 11 | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, f'c = 210 Kg/cm ² | U |
| 12. | CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01-4.50 M, f'c = 210 Kg/cm ² | U |

6.13.8 Salto De Desvío Para Pozos De Revisión

Definición

Consiste en un tramo vertical de tubería PVC., que une la base del pozo de revisión y la tubería o caja de ingreso, esta estructura sirve para disminuir el impacto del agua en el cuerpo del pozo.

Especificaciones

Para realizar el salto de desvío se considera, un tramo de tubería vertical de PVC $\varnothing = 160$ mm, y como accesorio para el cambio de dirección un codo 90° x 160 mm, por cada salto de desvío.

Las especificaciones de las tuberías y accesorios PVC alcantarillado, son las indicadas para el suministro e instalación de tubería PVC, igualmente las pruebas.

Después de haber colocado un tramo de tubería en la base del pozo, se hormigonará para tener mayor seguridad, posteriormente se rellenará, compactará y se construirá la caja de ingreso al pozo de revisión.

El salto de desvío iniciará en la caja de ingreso y finalizará en el pozo de revisión como se indica en los planos.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual

- MANO DE OBRA:
Peón
Plomero
M. mayor en ejecución de obras civiles
- MATERIALES:
Tubería PVC desagüe D= 160mm
Codo PVC desagüe D= 160mm
Kalipega

Medición Y Pago

Los saltos de desvío serán medidos en metros lineales, determinándose su cantidad en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Conceptos De Trabajo

13. SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D=160MM HMÍN. = 0.90 M)

U

6.13.9 Picado De Pozo Existente, Empate De La Tubería, Y Sellado

Definición

El trabajo consiste en el picado de la pared del pozo, en el nivel indicado en los diseños, con el objeto de instalar la tubería a través del mismo y desemboque o arranque del pozo, sellándolo perfectamente, igualmente se deberá picar el fondo del pozo para formar el canal.

El trabajo incluye la mano de obra, los materiales y su transporte, la limpieza del pozo y desalojo de escombros.

Especificaciones

Los trabajos de picado se los realizará manualmente desde el lado exterior del pozo, teniendo el cuidado que los escombros y basuras no ingresen en las tuberías,

en una área circular no mayor de 5cm el diámetro exterior de la tubería a instalar. El fondo del pozo también deberá ser picado para luego formar el canal guía necesario para la circulación y direccionamiento de las aguas.

El sellado de la tubería se lo realizará con mortero 1:3 de modo que se garantice su estanqueidad en un ancho igual a la del espesor de la pared del pozo, de igual forma se realizará la construcción del canal guía en media caña con esta misma dosificación, debiendo pulirse y acabarse perfectamente.

El pozo y las tuberías serán limpiados de todos los materiales extraños (basuras, escombros, tierras, etc.) mismas que serán desalojadas del área de trabajo.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
- MANO DE OBRA:
Peón
Plomero
- MATERIALES:
Ninguno

Medición Y Pago

El picado de pozo, empate de la tubería y sellado, será contabilizado para fines de pago, en unidades, sin decimales. Al efecto se determinará directamente en obra su número, sin importar el diámetro de la tubería instalada, luego de haberse rendido las pruebas de estanqueidad satisfactoriamente y haya sido aprobado por el Ing. Fiscalizador.

Conceptos De Trabajo

14. PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERÍA Y SELLADO.
U

6.13.10 Tapas Y Cercos

Definición

Se entiende por colocación de cercos y tapas, al conjunto de operaciones necesarias para poner en obra, las piezas especiales que se colocan como remate de los pozos de revisión, a nivel de la calzada.

Especificaciones

Los cercos y tapas para los pozos de revisión pueden ser de hierro fundido (HF) y/o hierro dúctil (HD) y/o hormigón armado (HA); su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas de hierro fundido (HF) para pozos de revisión deben cumplir con las Normas NTE INEN 2 481:2009 y NTE INEN 2 496:2009. La fundición de hierro gris debe ser de grano uniforme, sin protuberancias, cavidades, ni otros defectos que interfieran con su uso normal. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección y luego cubiertas por una capa gruesa de pintura uniforme, que dé en frío una consistencia tenaz y elástica (no vidriosa); Deben llevar el marcado requerido por las normas y por la Empresa.

Las tapas de hormigón armado deben ser diseñadas y construidas para el trabajo al que van a ser sometidas, el acero de refuerzo será de resistencia $f_y = 4.200$ Kg/cm². y el hormigón mínimo de $f_c = 210$ Kg/cm².

Los cercos y tapas deben colocarse perfectamente nivelados con respecto a pavimentos y aceras; serán asentados con mortero de cemento-arena de proporción 1:3.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
- MANO DE OBRA:
Peón
- MATERIALES:
Tapa y cerco HF para pozo de revisión D=600MM

Forma De Pago

Los cercos y tapas de pozos de revisión serán medidos en unidades, determinándose su número en obra y de acuerdo con el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador.

Conceptos De Trabajo

22. S.C. TAPA Y CERCO HF PARA POZOS DE REVISIÓN 220 LB U

6.13.11 Reposición carpeta asfáltica en caliente e = 2".

Definición

Se entenderá por reposición de pavimentos a la operación de construir nuevamente los pavimentos que hubiesen sido removidos para la apertura de zanjas. El pavimento reconstruido deberá ser del mismo material y características que el pavimento original.

Especificaciones

Cuando el material de los pavimentos puede ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno los dos lados de la zanja de forma tal que no sufra deterioro alguno y no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el Ing. Supervisor.

El pavimento reconstruido deberá quedar al mismo nivel que el original, evitándose la formación de topes o depresiones, por lo que se procurará que la reposición del pavimento se efectúe una vez que el relleno de las zanjas haya adquirido su máxima consistencia y consolidación y no experimente asentamientos posteriores.

CARPETA ASFALTICA

Material Asfáltico.- El tipo de asfalto a ser utilizado será cemento asfáltico con un grado de penetración 60-70 para carpeta asfáltica. En caso de ser necesario, el

fiscalizador podrá cambiar el grado del asfalto durante la construcción, hasta grados inmediatamente más próximos, sin que haya modificación en el precio unitario señalado en el contrato.

El material consistirá en asfalto refinado, o una combinación de asfalto refinado y aceite fluidificante, de consistencia adecuada para trabajos de pavimentación. Será homogéneo y libre de agua, no contendrá ningún residuo obtenido por la destilación artificial del carbón, ni alquitrán de carbón, y no producirá espuma al calentarse a 175 °C y deberán satisfacer los requerimientos ASSHTO M20

El pavimento reconstruido deberá quedar al mismo nivel que el original, evitándose la formación de topes o depresiones, por lo que se procurará que la reposición del pavimento se efectúe una vez que el relleno de las zanjas haya adquirido su máxima consistencia y consolidación y no experimente asentamientos posteriores.

Base clase 2

Son bases constituidas por fragmentos de roca o grava trituradas, cuya fracción de agregado grueso será triturada al menos el 50% en peso, y que cumplirán los requisitos establecidos.

El proceso de trituración que emplee el Contratista será tal que se obtengan los tamaños especificados directamente de la planta de trituración. Sin embargo, si hace falta relleno mineral para cumplir las exigencias de graduación podrá completarse con material procedente de una trituración adicional, o con arena fina, que serán mezclados preferentemente en planta.

Sub base Clase 3:

Son sub-bases construidas con agregados naturales y procesados que cumplan los requisitos establecidos y que se hallen graduados uniformemente dentro de los límites indicados para la granulometría Clase 3, en la Tabla 403-1.1.

Cuando en los documentos contractuales se estipulen sub-bases Clases 1 o 2 al menos el 30% de los agregados preparados deberán ser triturados.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Rodillo vibratorio
Volqueta 8 m3
- MANO DE OBRA:
Peón
Operador rodillo
Chofer: Volquetas
M. mayor en ejecución de obras civiles
- MATERIALES:
Asfalto AP-E (In. transporte)
Asfalto RC-250 (Inc. transporte)
Sub base clase 3
Base clase 2
Arena azul

Forma De Pago

La reposición de pavimentos será medida en metros cuadrados (m2) con aproximación a la décima; el número de metros cuadrados que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

Conceptos De Trabajo

3. REPOSICIÓN CARP. ASFÁLTICA E = 2" EN CALIENTE INC. IMPRIMAC.INC.
SUB-BASE CLASE 3 E=25 CM Y BASE CLASE 2 E=15 CM M2

6.13.12 Rellenos

Definición

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura

del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

Especificaciones

Relleno.-

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador, pues en caso contrario, éste podrá ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello. El Ingeniero Fiscalizador debe comprobar la pendiente y alineación del tramo.

El material y el procedimiento de relleno deben tener la aprobación del Ingeniero Fiscalizador. El Constructor será responsable por cualquier desplazamiento de la tubería u otras estructuras, así como de los daños o inestabilidad de los mismos causados por el inadecuado procedimiento de relleno.

Los tubos o estructuras fundidas en sitio, no serán cubiertos de relleno, hasta que el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para soportar las cargas impuestas. El material de relleno no se dejará caer directamente sobre las tuberías o estructuras. Las operaciones de relleno en cada tramo de zanja serán terminadas sin demora y ninguna parte de los tramos de tubería se dejará parcialmente rellena por un largo período.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra fina seleccionada, exenta de piedras, ladrillos, tejas y otros materiales duros; los espacios entre la tubería o estructuras y el talud de la zanja deberán rellenarse cuidadosamente con pala y apisonamiento suficiente hasta alcanzar un nivel de 30 cm sobre la superficie superior del tubo o estructuras; en caso de trabajos de jardinería el relleno se hará en su totalidad con el material indicado. Como norma general el apisonado hasta los 60 cm sobre la tubería o estructura será ejecutado cuidadosamente y con pisón de mano; de allí en adelante se podrá emplear otros elementos mecánicos, como rodillos o compactadores neumáticos.

Se debe tener el cuidado de no transitar ni ejecutar trabajos innecesarios sobre la tubería hasta que el relleno tenga un mínimo de 30 cm sobre la misma o cualquier otra estructura.

Los rellenos que se hagan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras lo suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, o cualquier otra protección que el fiscalizador considere conveniente.

En cada caso particular el Ingeniero Fiscalizador dictará las disposiciones pertinentes.

Cuando se utilice tablaestacados cerrados de madera colocados a los costados de la tubería antes de hacer el relleno de la zanja, se los cortará y dejará en su lugar hasta una altura de 40 cm sobre el tope de la tubería a no ser que se utilice material granular para realizar el relleno de la zanja. En este caso, la remoción del tablaestacado deberá hacerse por etapas, asegurándose que todo el espacio que ocupa el tablaestacado sea relleno completo y perfectamente con un material granular adecuado de modo que no queden espacios vacíos.

La construcción de las estructuras de los pozos de revisión requeridos en las calles, incluyendo la instalación de sus cercos y tapas metálicas, deberá realizarse simultáneamente con la terminación del relleno y capa de rodadura para restablecer el servicio del tránsito lo antes posible en cada tramo.

Compactación.-

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la

compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones.

Cuando por naturaleza del trabajo o del material, no se requiera un grado de compactación especial, el relleno se realizará en capas sucesivas no mayores de 20 cm; la última capa debe colmarse y dejar sobre ella un montículo de 15 cm sobre el nivel natural del terreno o del nivel que determine el proyecto o el Ingeniero Fiscalizador. Los métodos de compactación difieren para material cohesivo y no cohesivo.

Para material cohesivo, esto es, material arcilloso, se usarán compactadores neumáticos; si el ancho de la zanja lo permite, se puede utilizar rodillos pata de cabra. Cualquiera que sea el equipo, se pondrá especial cuidado para no producir daños en las tuberías. Con el propósito de obtener una densidad cercana a la máxima, el contenido de humedad de material de relleno debe ser similar al óptimo; con ese objeto, si el material se encuentra demasiado seco se añadirá la cantidad necesaria de agua; en caso contrario, si existiera exceso de humedad es necesario secar el material extendiéndole en capas delgadas para permitir la evaporación del exceso de agua.

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

Una vez que la zanja haya sido rellena y compactada, el Constructor deberá limpiar la calle de todo sobrante de material de relleno o cualquier otra clase de material. Si así no se procediera, el Ingeniero Fiscalizador podrá ordenar la paralización de todos los demás trabajos hasta que la mencionada limpieza se haya efectuado y el Constructor no podrá hacer reclamos por extensión del tiempo o demora ocasionada.

- EQUIPO MINIMO:
 - Herramienta manual
 - Compactador

- MANO DE OBRA:
Peón
Operador de equipo liviano
- MATERIALES:
Agua

Medición Y Pago

El relleno y compactación de zanjas que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³, con aproximación de dos decimales. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobre excavación o derrumbes imputables al Constructor, no será cuantificado para fines de estimación y pago.

Conceptos De Trabajo

16. RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX. M3

6.13.13 Construcción De Conexiones Domiciliarias

Definición

Se entiende por construcción de conexiones domiciliarias, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra: caja de revisión, tubería plástica para unir la caja con la red de alcantarillado y el empate de la tubería a la red de alcantarillado.

6.13.13.1 Especificaciones

Las cajas domiciliarias serán de hormigón simple de 180 kg/cm², sección 0.60x0.60m, pre-fabricadas, y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. La tapa de la caja será fabricada con hormigón armado de 180 kg/cm². Las cajas domiciliarias frente a los predios sin

edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 160 mm, este diámetro puede variar a 200mm y 250mm, según la necesidad o la carga de desfogue de aguas servidas. Cuando por razones topográficas sea imposible garantizar una salida independiente al alcantarillado, se permitirá para uno o varios lotes que por un mismo ramal auxiliar, éstos se conecten a la red, en este caso el ramal auxiliar será mínimo de 200 mm.

Los tubos de conexión deben ser enchufados a la cajas domiciliarias de hormigón simple, las mismas que deberán ubicarse en las aceras por motivos de mantenimiento, en ningún punto el tubo de conexión sobrepasará las paredes interiores, para permitir el libre curso del agua.

Una vez que se hayan terminado de instalar los tubos y accesorios de las conexiones domiciliarias, con la presencia del fiscalizador, se harán las pruebas correspondientes de funcionamiento y la verificación de que no existan fugas.

SUM. Y COL. DE MOLDURA PVC TIPO SILLA DE 160MM A 200MM

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual

- MANO DE OBRA:
Plomero
Peón

- MATERIALES:
Silla Yee 200 mm a 160mm
Polilimpia
Polipega

CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60X60 CM INTERNO + TAPA DE H.A. e= 7 CM Hmax= 1.00M f'c= 210 kg/cm²

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Concretera inc. Parihuelas

- MANO DE OBRA:
Peón
Albañil
M. mayor en ejecución de obras civiles
- MATERIALES:
Cemento portland
Arena
Agua
Ripio
Acero $F_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$
Alambre galvanizado #18
Encofrado metálico para cajas de revisión

Forma De Pago

Las cantidades a cancelarse por las cajas domiciliarias de hormigón simple de las conexiones domiciliarias serán las unidades efectivamente realizadas.

6.13.13.2 Concepto De Trabajo

23. SUM. Y COL. DE MOLDURA PVC TIPO SILLA DE 150 MM A 200 MM U
24. CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60X60 CM INTERNO + TAPA DE HA $e = 7\text{cm}$
 $H_{\text{max}} = 1,50\text{m}$ $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ U

6.13.14 Rótulos Y Señales

Definición

Es indispensable que, conjuntamente con el inicio de la obra el Contratista, suministre e instale un letrero cuyo diseño le facilitará la Junta Administradora de Agua Potable de Andignato.

Especificaciones

El letrero será de tol recubierto con pintura anticorrosiva y esmalte de colores, asegurado a un marco metálico; el mismo será construido en taller y se sujetará a las especificaciones de trabajos en metal y pintura existentes para el efecto, y a entera satisfacción del Fiscalizador.

Localización

Deberá ser colocado en un lugar visible y que no interfiera al tránsito vehicular ni peatonal.

Los conos de tránsito se emplearán para delinear carriles temporales de circulación, especialmente en los períodos de construcción. Son dispositivos en forma de cono truncado fabricados en material plástico anaranjado, con protección UV para evitar su decoloración y de alta resistencia al impacto, de tal manera que no se deteriore ni cause daño a los vehículos.

Deberán tener un mínimo de 0,45 m de altura, con base de sustentación cuadrada, circular o de cualquier otra forma que garantice su estabilidad. Los conos de 0,45 m tendrán dos bandas de 5 cm, separadas entre sí 10 cm, elaboradas en lámina reflectiva blanca Tipo III o Tipo IV. Los conos cuya altura sea de 0,70 m o superior, deberán tener bandas de 15 cm (la superior) y de 10 cm (la inferior).

ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
- MANO DE OBRA:
Peón
- MATERIALES:
Rótulo con características del proyecto

ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYENDA (PROVISION Y MONTAJE)

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Soldadora eléctrica

- MANO DE OBRA:
Peón
Electricista
M. mayor en ejecución de obras civiles
- MATERIALES:
Agua
Tool galvanizado e=1.20 mm (1.22x2.44)
Angulo 25x3mm (1 pulgx1/8") peso= 6.66 kg
Arena
Cemento Portland
Ripio
Tubo galvanizado poste d=2" L=6 m

CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
- MANO DE OBRA:
Peón
- MATERIALES:
Cintas de señalización

Forma De Pago

El suministro e instalación del rotulo con características del proyecto se medirá en metros cuadrados con aproximación de un decimal.

Los conos de señalización vial y cintas reflectivas se pagarán por unidades.

Conceptos De Trabajo

18. ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO (PROVISION Y MONTAJE)	U
19. ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL, POSTES HG 2" - INCL. LOGOS Y LEYENDA (PROVISION Y MONTAJE)	M
20. CINTA REFLECTIVA - ROLLO 3" X 200 PIES (CON LEYENDA)	U

6.13.15 Control De Contaminación Por Polvo

Definición

Este rubro consiste en la aplicación de una neblina de agua mediante tanqueros en vía de acceso, campamentos y otras facilidades, en donde se produzca polvo.

Especificaciones

Los tanqueros transitarán por las áreas en construcción susceptibles a la producción, generación y/o resuspensión de polvo, esparciendo una fina neblina de agua, durante el periodo normal de trabajo o fuera de ello, en caso de que así lo determinen las condiciones meteorológicas del lugar.

Los intervalos de movilización del camión por las áreas de trabajo estarán determinadas por las condiciones del camino, el tipo de suelo, velocidad de generación de polvo y las condiciones del tiempo. La periodicidad de aplicación de agua será tan frecuente como se requiera, siendo la mínima tres veces al día.

El agua será distribuida de modo uniforme por tanqueros equipado con un sistema de rociadores a presión. El equipo empleado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. La Velocidad máxima de aplicación será de 5Km/h.

- EQUIPO MINIMO:
Herramienta manual
Tanquero
- MANO DE OBRA:
Peón
Chofer: Tanqueros
- MATERIALES:
Agua

Forma De Pago

Se considera la medida de este rubro en metros cúbicos de agua, siendo la cantidad aproximada a un decimal.

Conceptos De Trabajo

21. CONTROL DE POLVO (agua)

M3

6.14 CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

Tabla 6-13

Cronograma Valorado de Trabajo



UNIVERSIDAD TECNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA



ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL
CANTÓN CEVALLOS DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

ALCANTARILLADO - ANDIGNATO

CANTÓN: Cevallos

PROVINCIA: Tungurahua

FECHA: ENERO 2016

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS

No	CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJOS		
	Tiempo en Meses		
	1	2	3
001	\$ 435,14 100%	\$ - 0%	\$ - 0%
002	\$ 448,00 100%	\$ - 0%	\$ - 0%
004	\$ 534,77 33%	\$ 1.069,53 67%	\$ - 0%
005	\$ 285,54 33%	\$ 571,07 67%	\$ - 0%

006	\$ 1.011,33 33%	\$ 2.022,66 67%	\$ - 0%
007	\$ 369,51 33%	\$ 739,01 67%	\$ - 0%
010	\$ - 0%	\$ 3.921,55 100%	\$ - 0%
008	\$ 320,65 17%	\$ 1.282,60 67%	\$ 320,65 17%
009	\$ 4.097,87 17%	\$ 16.391,47 67%	\$ 4.097,87 17%
011	\$ - 0%	\$ 5.233,21 67%	\$ 2.616,61 33%
012	\$ - 0%	\$ 3.041,83 67%	\$ 1.520,91 33%
013	\$ - 0%	\$ 20,57 50%	\$ 20,57 50%
014	\$ - 0%	\$ - 0%	\$ 32,20 100%
022	\$ - 0%	\$ 2.702,95 50%	\$ 2.702,95 50%
016	\$ - 0%	\$ 4.099,10 80%	\$ 1.024,78 20%
003	\$ - 0%	\$ 1.192,00 50%	\$ 1.192,00 50%
004	\$ - 0%	\$ 624,75 67%	\$ 312,38 33%
005	\$ - 0%	\$ 583,13 67%	\$ 291,57 33%
015	\$ - 0%	\$ 774,67 33%	\$ 1.549,33 67%
023	\$ - 0%	\$ 210,00 33%	\$ 420,00 67%
024	\$ - 0%	\$ 1.360,80 33%	\$ 2.721,60 67%
016	\$ - 0%	\$ 75,93 25%	\$ 227,79 75%
018	\$ 38,91 33%	\$ 38,91 33%	\$ 38,91 33%
019	\$ 241,33 33%	\$ 241,33 33%	\$ 241,33 33%
020	\$ 40,52 33%	\$ 40,52 33%	\$ 40,52 33%
021	\$ 2.278,33 33%	\$ 2.278,33 33%	\$ 2.278,33 33%

TOTAL =			
I.P.	10101,89	48515,94	21650,29
A.P.	12,59	60,44	26,97
I.A.	10101,89	58617,83	80268,12
A.A.	12,59	73,03	100,00

I.P.= Inversión Parcial

A.P.= Avance Parcial

I.A.= Inversión Acumulada

A.A.= Avance Acumulado

Ambato, enero 2016

LUGAR Y FECHA

FIRMA

Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

6.15 BIBLIOGRAFÍA

- Cuba debate (2014). *El 70% de las aguas residuales en América Latina vuelven a los ríos sin ser tratadas*, [en línea]. Cuba. Disponible en: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2014/01/05/el-70-de-las-aguas-residuales-en-america-latina-vuelven-a-los-rios-sin-ser-tratadas/#.VN11jfmG95c> [2015, 2 de febrero]
- Organización Panamericana de la Salud (2011). *Agua y Saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública*, [en línea]. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_y_saneamiento_web.pdf [2015, 02 de febrero]
- Organización Panamericana de la Salud (2011). *Agua y Saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública*, [en línea]. Washington, D.C.: OPS. Disponible en: http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_y_saneamiento_web.pdf [2015, 02 de febrero].
- Villacres, M. (2013). *LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DE LOS BARRIOS SUR Y SUBCENTRO DEL CANTÓN SANTIAGO DE QUERO PROVINCIA DE TUNGURAHUA*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Molina, M. (2011). *LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DE BAJO ILA EN EL CANTÓN CARLOS JULIO AROSEMENA TOLA PROVINCIA DE NAPO*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Metcalf y Eddy (1995). *Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización*.
- (1ra. ed.) (vol. 1). España: Mc Graw-Hill.
- Amaya, E. *Manual de Ingeniería Sanitaria*, [en línea]. El Salvador: Universidad de El Salvador. Disponible en: http://biblio.fmoues.edu.sv/files/ing_sanitaria.pdf [2015, 03 de febrero].

- López, C. (2011). *LAS AGUAS SERVIDAS EN LA SALUD Y BIENESTAR DE LA COMUNIDAD YUYAUTE ALTO PARROQUIA TIXÁN – CANTÓN ALAUSÍ*. Trabajo de grado, Ingeniería Civil, Universidad Técnica de Ambato, Ambato.
- Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. *Apuntes de Hidráulica Básica*, [en línea]. Disponible en: <http://hidraulica.umich.mx/bperez/HIDRAULICA-BASICA.pdf> [2015, 03 de febrero].
- Metcalf y Eddy (1995). *Ingeniería de aguas residuales, tratamiento, vertido y reutilización*. (1ra. ed.) (vol. 1). España: Mc Graw-Hil)
- Unda, F. *Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública*. (1ra. ed.). México: Editorial Hispano-Americana.
- Josa, F. (1973). *Técnica y Obras de Ingeniería Sanitaria*. Barcelona: Editores Técnicos Asociados.
- Consorcio Ecoterra. *Ingeniería Civil*, [en línea]. Disponible en: <http://www.ecoterra.com.do/dynamicdata/ingenieriacivilsantodomingo.php> [2015, 03 de febrero].
- (BETHELL et al., 1994: p. 619).
- (REIMERS, 1989: p. 137, citado también por BURÉS VILASECA, 1998: p. 131).
- (LEGUAY, 2002: p. 122).
- Unda, F. *Ingeniería Sanitaria Aplicada a Saneamiento y Salud Pública*. (1ra. ed.). México: Editorial Hispano-Americana.
- *Calidad de Vida en Chile*, [en línea]. Disponible en: <http://calidaddevidaluisajimenez.blogspot.com/2013/05/factores-que-determinan-la-calidad-de.html> [2015, 20 de febrero]
- Google T.M. (2008). Google Earth.lnk
- Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal del Cantón Cevallos (2011, 27 de Diciembre). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* [en línea].

- Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/%23recycle/PDyOTs%202014/1860001020001/PDyOT/08022013_091315_PDOT.pdf [2015, 02 de febrero].
- Calidad de Vida en Chile, [en línea]. Disponible en: <http://calidaddevidaluisajimenez.blogspot.com/2013/05/factores-que-determinan-la-calidad-de.html> [2015, 20 de febrero]
 - Fuente: Arq. Fernando Callejas (2009). Plan de Ordenamiento Territorial Ambato 2020 [en línea] Disponible en: [http://www.ambato.gob.ec/ordenanzas_2012/200.315.1%20POT2020%20REFORMA %20definitiva.pdf](http://www.ambato.gob.ec/ordenanzas_2012/200.315.1%20POT2020%20REFORMA%20definitiva.pdf) [2015, 23 de noviembre]
 - Fuente: INEN; Octava Parte Literal 5.2.3.4.
 - Fuente: Ing. M.sc. Dilon Moya Medina, Metodología de diseño de drenaje urbano, 2013

ANEXOS

PRECIOS

UNITARIOS



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 1 de 24

RUBRO: 1.
DETALLE:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE REDES LINEALES
(CON EQUIPO DE PRECISIÓN)**

UNIDAD: KM

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			5,750
Estacion total incluye prismas , cinta +GPS	1,00	12,50	12,50	11,479	143,490
Nivel topográfico	1,00	3,00	3,00	11,479	34,440
SUBTOTAL M					183,680
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Topógrafo 2: título exp. Mayor a 5 años → EO. C1	1,00	3,57	3,570	11,479	40,980
Cadenero → EO. D2	2,00	3,22	6,440	11,479	73,920
SUBTOTAL N					114,900
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tiras de eucalipto 2.5 x 4 cm x L=3 m	u	0,250	1,000	0,250	
Clavos	Kg	0,050	1,980	0,100	
Mojones de H.S.	u	0,500	1,500	0,750	
SUBTOTAL O					1,100
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					299,680
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	59,940
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					359,620
VALOR OFERTADO:					\$359,620

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 2 de 24

RUBRO: 2
DETALLE:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
**ROTURA DESALOJO. CARPETA ASF. AMOLADORA-
RETRO E=2''**

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,020
Cortadora de asfalto	1,00	8,00	8,00	0,044	0,350
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,044	1,100
Volqueta 8 m3	0,20	20,00	4,00	0,044	0,180
SUBTOTAL M					1,650
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,044	0,280
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,044	0,160
Chofer: Volquetas → EO. C1	0,20	4,67	0,934	0,044	0,040
SUBTOTAL N					0,480
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Disco para corte	u	0,800	2,000	1,600	
SUBTOTAL O				1,600	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P				0,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,730
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00% 0,750
OTROS INDIRECTOS:					0,00% 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,480
VALOR OFERTADO:					\$4,480

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 3 de 24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 3

REPOSICION CARPETA ASFALTICA E = 2" EN CALIENTE
INC.IMPRIMACION. INC SUB-BASE CLASE 3 e=25cm Y BASE CLASE 2
e=15cm

UNIDAD: M2

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,010
Rodillo vibratorio	1,00	20,00	20,00	0,016	0,320
Volqueta 8 m3	1,00	20,00	20,00	0,016	0,320
SUBTOTAL M					0,650
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,016	0,100
Rodillo autopulsado → OEP. C2	1,00	3,39	3,390	0,016	0,054
Chofer: Volquetas → EO. C1	1,00	4,67	4,670	0,016	0,075
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	1,00	3,57	3,570	0,016	0,057
SUBTOTAL N					0,286
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Asfalto AP-E (In. transporte)	kg	2,000	0,950	1,900	
Asfalto RC-250 (Inc. transporte)	gal	0,500	21,800	10,900	
Sub base clase 3	m3	0,250	13,000	3,250	
Base clase 2	m3	0,150	15,000	2,250	
Arena azul	m3	0,045	14,000	0,630	
SUBTOTAL O				18,930	
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P				0,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19,866
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,970
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					23,836
VALOR OFERTADO:					\$23,840

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 4 de 24

RUBRO: 4
DETALLE:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO.
H=0,80-2.00M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,240
SUBTOTAL M					0,240
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,667	4,240
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,667	0,480
SUBTOTAL N					4,720
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,960
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,990
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,950
VALOR OFERTADO:					\$5,950

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 5 de 24

RUBRO: 5. **ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS**
DETALLE: **EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO.**
H=2,01-4.50M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,380
SUBTOTAL M					0,380
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	1,067	6,790
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	1,067	0,760
SUBTOTAL N					7,550
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,930
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,590
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,520
VALOR OFERTADO:					\$9,520

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 6 de 24

RUBRO: 6.
DETALLE:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA.
H=0,80-2.00M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Retroexcavadora	1,00	5,00% 25,00	25,00	0,073	0,020 1,830
SUBTOTAL M					1,850
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,073	0,230
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,073	0,260
SUBTOTAL N					0,490
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,340
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,810
VALOR OFERTADO:					\$2,810

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 7 de 24

RUBRO: 7.
DETALLE:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA.
H=2,01-4.50M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,030
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,080	2,000
SUBTOTAL M					2,030
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,080	0,250
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,080	0,290
SUBTOTAL N					0,540
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,570
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,510
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,080
VALOR OFERTADO:					\$3,080

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 8 de 24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 8.

UNIDAD: M2

DETALLE: **S.C CAMA DE ARENA e =0,10 M**

EQUIPOS						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R	
Herramienta manual		5,00%			0,040	
SUBTOTAL M					0,040	
MANO DE OBRA						
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R	
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,114	0,730	
SUBTOTAL N					0,730	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B		
Arena	m3	0,100	10,000	1,000		
SUBTOTAL O					1,000	
TRANSPORTE						
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B		
SUBTOTAL P					0,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,770	
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%	0,350
OTROS INDIRECTOS:					0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,120	
VALOR OFERTADO:					\$2,120	

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 9 de 24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 9.

UNIDAD: M

DETALLE: **S. C. TUBERÍA PVC 220 MM INEN 2059**

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Bomba para prueba de tuberías de presión	1,00	5,00% 0,63	0,63	0,160	0,060 0,100
SUBTOTAL M					0,160

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero → EO. D2	2,00	3,22	6,440	0,160	1,030
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,160	0,110
SUBTOTAL N					1,140

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
TUB NOVAFORT SERIE 6 200mm	m	1,000	15,400	15,400
Polipega	lt	0,010	14,400	0,144
Polilimpia	lt	0,010	8,710	0,087
SUBTOTAL O				15,631

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0,000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	16,931
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	3,390
OTROS INDIRECTOS:	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	20,321
VALOR OFERTADO:	\$20,320

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 10 de 24

RUBRO: 10.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M2

DETALLE: **ENTIBADO APUNTALAMIENTO DE ZANJA**

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,040
SUBTOTAL M					0,040
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,133	0,420
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,133	0,430
SUBTOTAL N					0,850
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tabla dura de encofrado 0.20 m	u	1,000	2,500	2,500	
Pingos de eucalipto	u	0,800	1,800	1,440	
Tiras de madera e=4 cm	u	0,500	0,750	0,380	
Clavos	Kg	0,010	1,980	0,020	
SUBTOTAL O					4,340
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,230
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,050
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,280
VALOR OFERTADO:					\$6,280

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 11 de 24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 11.

CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, f'c = 210

UNIDAD: U

DETALLE:

Kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			2,650
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	2,667	10,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	2,667	3,334
SUBTOTAL M					15,984
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	4,00	3,18	12,720	2,667	33,920
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	2,667	17,180
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	2,667	1,904
SUBTOTAL N					53,004
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	745,500	0,150	111,825	
Arena	m3	1,380	10,000	13,800	
Ripio	m3	2,020	13,000	26,260	
Agua	m3	0,470	1,000	0,470	
Escalones Ø = 16 mm	u	5,000	4,000	20,000	
Encofrado metalico para pozos	m	2,000	28,000	56,000	
SUBTOTAL O					228,355
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					297,343
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	59,470
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					356,813
VALOR OFERTADO:					\$356,810

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 12 de 24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 12.

CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2,01-4.00 M, f'c = 210

UNIDAD: U

DETALLE:

Kg/cm2

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			3,970
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	4,000	15,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	4,000	5,000
SUBTOTAL M					23,970
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	4,00	3,18	12,720	4,000	50,880
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	4,000	25,760
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	4,000	2,856
SUBTOTAL N					79,496
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	1.445,000	0,150	216,750	
Arena	m3	2,700	10,000	27,000	
Ripio	m3	3,920	13,000	50,960	
Agua	m3	1,000	1,000	1,000	
Escalones Ø = 16 mm	u	8,000	4,000	32,000	
Encofrado metalico para pozos	m	4,000	28,000	112,000	
SUBTOTAL O					439,710
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					543,176
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	108,640
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					651,816
VALOR OFERTADO:					\$651,820

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 13 de 24

RUBRO: 13.
DETALLE:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
SALTO DE DESVIO PARA POZOS DE REVISION
(D=160MM Hmin=0,90M)**

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,140
SUBTOTAL M					0,140
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,400	1,270
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,400	1,290
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,400	0,286
SUBTOTAL N					2,846
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tuberia PVC Desague D = 160 mm	m	1,000	10,230	10,230	
Codo PVC Desague D = 160 mm	m	0,250	12,680	3,170	
Kalipega	lt	0,050	15,000	0,750	
SUBTOTAL O					14,150
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,136
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,430
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					20,566
VALOR OFERTADO:					\$20,570

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 14 de 24

RUBRO: 14.
DETALLE:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
PICADO DE POZO EXISTENTE, EMPATE DE TUBERIA
Y SELLADO**

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			1,280
SUBTOTAL M					1,280
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	2,667	16,960
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	2,667	8,590
SUBTOTAL N					25,550
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					26,830
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	5,370
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					32,200
VALOR OFERTADO:					\$32,200

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 15 de 24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 15.

UNIDAD: U

S. C. TUBERÍA PVC 160 MM INEN 2059

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,080
SUBTOTAL M					0,080
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,160	1,020
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,160	0,520
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,160	0,114
SUBTOTAL N					1,654
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
TUBO NOVAFORT SERIE 6 160mm	m	1,000	9,100	9,100	
Polilimpia	lt	0,010	8,710	0,087	
Polipega	lt	0,010	14,400	0,144	
SUBTOTAL O					9,331
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,065
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,275
VALOR OFERTADO:					\$13,280

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 16 de 24

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
RELLENO Y COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE
20 CM MÁX.**

RUBRO: 16.
DETALLE:

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,090
Compactador	1,00	5,00	5,00	0,178	0,890
SUBTOTAL M					0,980
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,178	1,130
Operador de equipo liviano → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,178	0,570
SUBTOTAL N					1,700
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	0,010	1,000	0,010	
SUBTOTAL O					0,010
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,690
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,540
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,230
VALOR OFERTADO:					\$3,230

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 17 de 24

RUBRO: 17.
DETALLE:

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIAL SOBRANTE A
MÁQUINA HASTA 4 KM MÁX.**

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,040
Volqueta 8 m3	1,00	20,00	20,00	0,057	1,140
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,057	1,425
SUBTOTAL M					2,605
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,057	0,360
Chofer: Volquetas → EO. C1	1,00	4,67	4,670	0,057	0,270
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,057	0,203
SUBTOTAL N					0,833
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,438
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,690
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,128
VALOR OFERTADO:					\$4,130

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 18 de 24

RUBRO: 18.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ROTULOS CON CARACTERISTICAS DEL PROYECTO
(PROVISION Y MONTAJE)

UNIDAD: U

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,040
SUBTOTAL M					0,040

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,267	0,850
SUBTOTAL N					0,850

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
Rótulo con características del proyecto	m2	1,000	47,750	47,750
SUBTOTAL O				47,750

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0,000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	48,640
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20,00% 9,730
OTROS INDIRECTOS:	0,00% 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	58,370
VALOR OFERTADO:	\$58,370

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 19 de 24

RUBRO: 19.
DETALLE:

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
ROTULOS DE SEÑALIZACION EN TOOL POSTES HG
2" INC. LOGOS Y LEYENDA

UNIDAD: M

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,280
Soldadora eléctrica	1,00	0,25	0,25	0,800	0,200
SUBTOTAL M					0,480
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,800	2,540
Electricista → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,800	2,576
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,800	0,571
SUBTOTAL N					5,687
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	0,005	1,000	0,010	
Tool galvanizado e=1.20 mm (1.22x2.44)	u	1,000	21,450	21,450	
Angulo 25x3mm (1 pulg x 1/8") peso= 6.66 kg	6m	1,880	8,160	15,341	
Arena	m3	0,025	10,000	0,250	
Cemento Portland	kg	18,000	0,150	2,700	
Ripio	m3	0,050	13,000	0,650	
Tubo galvanizado poste d=2" L=6 m	u	0,800	17,200	13,760	
SUBTOTAL O					54,161
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					60,328
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	12,070
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					72,398
VALOR OFERTADO:					\$72,400

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 20 de 24

RUBRO: 20.

**ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CINTA REFLECTIVA- ROLLO 3" X 200 PIES (CON
LEYENDA)**

UNIDAD: U

EQUIPOS

DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,010
SUBTOTAL M					0,010

MANO DE OBRA

DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,080	0,250
SUBTOTAL N					0,250

MATERIALES

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B
CINTAS DE SENALIZACION	ROLLO	1,000	20,000	20,000
SUBTOTAL O				20,000

TRANSPORTE

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B
SUBTOTAL P				0,000

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	20,260
INDIRECTOS Y UTILIDADES:	20,00%
OTROS INDIRECTOS:	0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:	24,310
VALOR OFERTADO:	\$24,310

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 21 de 24

RUBRO: 21.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: M3

DETALLE: **CONTROL DE POLVO (AGUA)**

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Tanquero	1,00	5,00% 11,25	11,25	0,533	0,210 6,000
SUBTOTAL M					6,210
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,533	1,690
Chofer: Tanqueros → EO. C1	1,00	4,67	4,670	0,533	2,490
SUBTOTAL N					4,180
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	1,000	1,000	1,000	
SUBTOTAL O					1,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,390
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,670
VALOR OFERTADO:					\$13,670

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 22 de 24

RUBRO: 22.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

UNIDAD: U

DETALLE:

S.C. TAPAY CERCO HF PARA POZOS DE REVISIÓN 220LB

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%			0,250
SUBTOTAL M					0,250
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,800	5,090
SUBTOTAL N					5,090
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tapa y cerco HF para pozo de revisión D=600MM	u	1,000	150,000	150,000	
SUBTOTAL O					150,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					155,340
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					186,410
VALOR OFERTADO:					\$186,410

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 23 de 24

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

RUBRO: 23.

SUM. Y COL. DE MOLDURA PVC TIPO SILLA DE 150 MM A
200 MM

UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual	1,00 1,00	5,00%			0,060
SUBTOTAL M					0,060
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,200	0,640
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,200	0,640
SUBTOTAL N					1,280
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Silla Yee Novafort 200 mm a 160 mm	u	1,000	12,500	12,500	
Polilimpia	lt	0,050	8,710	0,436	
Polipega	lt	0,050	14,400	0,720	
SUBTOTAL O					13,656
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					14,996
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,000
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					17,996
VALOR OFERTADO:					\$18,000

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016

CONSULTOR



PROYECTO:

ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO DEL CANTÓN CEVALLOS

HOJA 24 de 24

RUBRO: 24.

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS
CAJA DE REVISIÓN DE H.S. DE 60X60 CM INTERNO +
TAPA DE HA e= 7cm Hmax=1,00m f'c= 210 kg/cm2

UNIDAD: U

DETALLE:

EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Concretera inc.parihuelas	1,00	5,00% 3,75	3,75	0,200	0,660 0,750
SUBTOTAL M					1,410
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	1,333	4,240
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	1,333	4,290
M. mayor en ejecución de obras civiles → EO. C1	1,00	3,57	3,570	1,333	4,759
SUBTOTAL N					13,289
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	180,000	0,150	27,000	
Arena	m3	0,230	10,000	2,300	
Agua	m3	0,050	1,000	0,050	
Ripio	m3	0,13	13,000	1,651	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	5,00	1,250	6,250	
Alambre galvanizado # 18	kg	0,13	1,950	0,254	
Encofrado metalico para cajas de revisión	m	3,000	15,000	45,000	
SUBTOTAL O					82,505
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					97,204
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					116,644
VALOR OFERTADO:					\$116,640

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, enero 2016

CONSULTOR

FOTOS

SECTOR DONDE SE REALIZARA LA INVESTIGACION

Tramo de Ingreso al sector (Asfaltado)



Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

Estado actual de la vía del sector



Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

Viviendas que serán beneficiadas con el proyecto



Elaborado por: Egdo. Leonardo David Guerrero Manobanda

MODELO DE ENCUESTAS

CUESTIONARIO DE PREGUNTAS PARA SISTEMAS DE AGUAS DE DRENAJE

VARIABLE INDEPENDIENTE: LAS AGUAS RESIDUALES

PREGUNTAS	INDICADORES	N° ENCUESTADOS	VALORACIÓN (Puntos)	RESULTADO (Puntos)	TOTAL RESULTADO (Puntos)
1.- ¿Qué tipo de unidad sanitaria dispone en su hogar?	Ducha	0	3	0,00	0,00
	Inodoro	0	3	0,00	
	Lavabo de cocina	0	3	0,00	
	Lavamanos	0	3	0,00	
	Lavadero de ropa	0	2	0,00	
	Otro	0	1	0,00	
2.- ¿Qué tipo de solución sanitaria dispone en su hogar?	Alcantarillado sanitario	0	5	0,00	0,00
	Tanque séptico	0	4	0,00	
	Letrina	0	3	0,00	
	Pozo ciego	0	2	0,00	
	Otro	0	1	0,00	
3.- ¿Realiza algún tipo de mantenimiento a su unidad sanitaria?	En forma periódica	0	5	0,00	0,00
	Cada vez que se daña	0	5	0,00	
	De vez en cuando	0	3	0,00	
	Ninguna	0	1	0,00	
	Otro	0	1	0,00	
4.- ¿Indique los sitios por donde el sistema de recolección de aguas residuales se desplaza?	Por vías pavimentadas	0	5	0,00	0,00
	Por vías lastradas	0	4	0,00	
	Por vías de tierra	0	3	0,00	
	Por zonas peatonales	0	1	0,00	
	Dentro de la propiedad	0	1	0,00	
	Otro	0	1	0,00	
5.- ¿Qué tipo de Administración dispone el manejo de las aguas residuales?	Municipal	0	3	0,00	0,00
	Parroquial	0	2	0,00	

CONTINÚA

	Junta administradora	0	2	0,00	
	Agrupación zonal	0	1	0,00	
	Ninguna	0	1	0,00	
	Otro	0	1	0,00	
6.- ¿Qué tipo de contaminación puede percibir del sistema actual de manejo de aguas residuales?	Contaminación del suelo	0	2	0,00	0,00
	Contaminación del agua	0	2	0,00	
	Presencia de animales (roedores, insectos, etc.)	0	2	0,00	
	Mal olor	0	1	0,00	
	Presencia de vegetación indeseable	0	1	0,00	
	Ninguna	0	1	0,00	
	Otro	0	1	0,00	
7.- ¿Existe una atención de mantenimiento por parte de la Administradora de las aguas residuales?	En forma inmediata	0	4	0,00	0,00
	Después de presentar el reclamo	0	3	0,00	
	En forma inmediata	0	1	0,00	
	Ninguna	0	1	0,00	
	Otro (indicar qué tipo de atención dan al usuario)	0	1	0,00	
8.- ¿Cuál es la disposición final de las aguas residuales?	En una planta de tratamiento	0	3	0,00	0,00
	En un sistema de aguas residuales existente	0	2	0,00	
	En un cauce con agua	0	2	0,00	
	En una quebrada	0	1	0,00	
	En el interior de la propiedad	0	1	0,00	
	Otro	0	1	0,00	
	TOTAL				

VARIABLE DEPENDIENTE: LA CONDICIÓN SANITARIA

ITEM	PREGUNTAS	INDICADORES	N° ENCUESTADOS	VALORACIÓN (Puntos)	RESULTADO (Puntos)	TOTAL RESULTADO (Puntos)	PROMEDIO (Puntos)
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE	1.- ¿Cómo es el abastecimiento de Agua Potable?	Red pública	0	20	0,00	0,00	0,00
		Pila/Pileta o llave pública	0	15	0,00		
		Otra fuente por tubería	0	15	0,00		
		Carro repartidor	0	10	0,00		
		Pozo	0	10	0,00		
		Río, vertiente o acequia	0	5	0,00		
		Otro	0	5	0,00		
	2.- ¿Con que frecuencia dispone usted de agua potable?	Permanente	0	10	0,00	0,00	0,00
		Irregular	0	5	0,00		
	3.- ¿Dónde dispone usted el servicio de agua potable?	Dentro de la vivienda	0	10	0,00	0,00	0,00
		Fuera de la vivienda pero dentro del lote	0	8	0,00		
		Fuera de la vivienda y del lote	0	5	0,00		
	ELIMINACIÓN N DE AGUAS SERVIDAS	4.- ¿Cómo elimina usted las aguas residuales?	Alcantarillado	0	30	0,00	0,00
Pozo séptico			0	10	0,00		
Pozo ciego			0	5	0,00		
Letrina			0	5	0,00		
Otro			0	2	0,00		
INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN VIVIENDA	5.- ¿De qué infraestructura sanitaria dispone usted en su vivienda?	Ducha	0	2	0,00	0,00	0,00
		Inodoro	0	3	0,00		
		Lavabo	0	1	0,00		
		Lavandería	0	1	0,00		
		Lavadero de cocina	0	2	0,00		
		Otro	0	1	0,00		
ELIMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS	6.- ¿Cómo elimina usted la basura generada en su vivienda?	Servicio municipal	0	20	0,00	0,00	0,00
		Reciclan/entierran	0	15	0,00		
		La queman	0	10	0,00		
		Botan a la calle/quebrada/río/terreno	0	5	0,00		
		Otro	0	2	0,00		
TOTAL						0,00	0,00

MODELO DE

FICHA

AMBIENTAL

MODELO DE FICHA AMBIENTAL A UTILIZARSE EN LA INVESTIGACION

Identificación Del Proyecto

Nombre del Proyecto:	Código:
	Fecha:
Localización del Proyecto:	Provincia:
	Cantón:
	Parroquia:
	Comunidad:

Auspiciado por:	<input type="checkbox"/> Ministerio de:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Provincial:
	<input type="checkbox"/> Gobierno Municipal:
	<input type="checkbox"/> Org. de inversión/desarrollo: (especificar)
	<input type="checkbox"/> Otro: (especificar)

<input type="checkbox"/> Agricultura y ganadería
<input type="checkbox"/> Amparo y bienestar social
<input type="checkbox"/> Protección áreas naturales
<input type="checkbox"/> Educación
<input type="checkbox"/> Electrificación
<input type="checkbox"/> Hidrocarburos
<input type="checkbox"/> Industria y comercio
<input type="checkbox"/> Minería
<input type="checkbox"/> Pesca
<input type="checkbox"/> Salud
<input type="checkbox"/> Saneamiento ambiental
<input type="checkbox"/> Turismo
<input type="checkbox"/> Vialidad y transporte



Otros: (especificar)

Descripción resumida del proyecto:

Nivel de los estudios Idea o prefactibilidad

Técnicos del proyecto: Factibilidad

Definitivo

Categoría del Proyecto Construcción

Rehabilitación

Ampliación o mejoramiento

Mantenimiento

Equipamiento

Capacitación

Apoyo

Otro (especificar):

Datos del Promotor/Auspiciente

Nombre o Razón Social:

Representante legal:

Dirección:

Barrio/Sector

Ciudad:

Provincia:

Teléfono

Fax

E-mail

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica:	<input type="checkbox"/>	Costa	
	<input type="checkbox"/>	Sierra	
	<input type="checkbox"/>	Oriente	
	<input type="checkbox"/>	Insular	
Coordenadas:	<input type="checkbox"/>	Geográficas	
	<input type="checkbox"/>	UTM	
Superficie del área de influencia directa:			
	Inicio	Longitud	Latitud
	Fin	Longitud	Latitud
Altitud:	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar	
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm	
	<input type="checkbox"/>	Entre 501 y 2.300 msnm	
	<input type="checkbox"/>	Entre 2.301 y 3.000 msnm	
	<input type="checkbox"/>	Entre 3.001 y 4.000 msnm	
	<input type="checkbox"/>	Más de 4000 msnm	

Clima

Temperatura	<input type="checkbox"/>	Cálido-seco	Cálido-seco (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Cálido-húmedo	Cálido-húmedo (0-500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Subtropical	Subtropical (500-2.300 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Templado	Templado (2.300-3.000 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Frío	Frío (3.000-4.500 msnm)
	<input type="checkbox"/>	Glacial	Menor a 0 °C en altitud (>4.500 msnm)

Geología, geomorfología y suelos

Ocupación actual del Área de influencia:	<input type="checkbox"/> Asentamientos humanos
	<input type="checkbox"/> Áreas agrícolas o ganaderas
	<input type="checkbox"/> Áreas ecológicas protegidas
	<input type="checkbox"/> Bosques naturales o artificiales
	<input type="checkbox"/> Fuentes hidrológicas y cauces naturales
	<input type="checkbox"/> Manglares
	<input type="checkbox"/> Zonas arqueológicas
	<input type="checkbox"/> Zonas con riqueza hidrocarburífera
	<input type="checkbox"/> Zonas con riquezas minerales
	<input type="checkbox"/> Zonas de potencial turístico
	<input type="checkbox"/> Zonas de valor histórico, cultural o religioso
	<input type="checkbox"/> Zonas escénicas únicas
	<input type="checkbox"/> Zonas inestables con riesgo sísmico
	<input type="checkbox"/> Zonas reservadas por seguridad nacional
	<input type="checkbox"/> Otra: (especificar)
Pendiente del suelo	<input type="checkbox"/> Llano El terreno es plano. Las pendientes son menores que el 30%.
	<input type="checkbox"/> Ondulado El terreno es ondulado. Las pendientes son suaves (entre 30% y 100 %).
	<input type="checkbox"/> Montañoso El terreno es quebrado. Las pendientes son mayores al 100 %.
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> Arcilloso
	<input type="checkbox"/> Arenoso
	<input type="checkbox"/> Semi-duro
	<input type="checkbox"/> Rocoso
	<input type="checkbox"/> Saturado
Calidad del suelo	<input type="checkbox"/> Fértil
	<input type="checkbox"/> Semi-fértil
	<input type="checkbox"/> Erosionado
	<input type="checkbox"/> Otro (especifique)

CONTINÚA 

	<input type="checkbox"/>	Saturado	
Permeabilidad del suelo	<input type="checkbox"/>	Altas	El agua se infiltra fácilmente en el suelo. Los charcos de lluvia desaparecen rápidamente.
	<input type="checkbox"/>	Medias	El agua tiene ciertos problemas para infiltrarse en el suelo. Los charcos permanecen algunas horas después de que ha llovido.
	<input type="checkbox"/>	Bajas	El agua queda detenida en charcos por espacio de días. Aparecen aguas estancadas.
Condiciones de drenaje	<input type="checkbox"/>	Muy buenas	No existen estancamientos de agua, aún en época de lluvias
	<input type="checkbox"/>	Buenas	Existen estancamientos de agua que se forman durante las lluvias, pero que desaparecen a las pocas horas de cesar las precipitaciones
	<input type="checkbox"/>	Malas	Las condiciones son malas. Existen estancamientos de agua, aún en épocas cuando no llueve

Hidrología

Fuentes	<input type="checkbox"/>	Agua superficial	
	<input type="checkbox"/>	Agua subterránea	
	<input type="checkbox"/>	Agua de mar	
	<input type="checkbox"/>	Ninguna	
Nivel freático	<input type="checkbox"/>	Alto	
	<input type="checkbox"/>	Profundo	
Precipitaciones	<input type="checkbox"/>	Altas	Lluvias fuertes y constantes
	<input type="checkbox"/>	Medias	Lluvias en época invernal o esporádicas
	<input type="checkbox"/>	Bajas	Casi no llueve en la zona

Aire

Calidad del aire	<input type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.



	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	<input type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire
	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	
Ruido	<input type="checkbox"/>	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

1. Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

<input type="checkbox"/>	Páramo
<input type="checkbox"/>	Bosque pluvial
<input type="checkbox"/>	Bosque nublado
<input type="checkbox"/>	Bosque seco tropical
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas marinos
<input type="checkbox"/>	Ecosistemas lacustres

Flora

Tipo de cobertura	<input type="checkbox"/>	Bosques
Vegetal:	<input type="checkbox"/>	Arbustos
	<input type="checkbox"/>	Pastos
	<input type="checkbox"/>	Cultivos
	<input type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la	<input type="checkbox"/>	Común del sector



Cobertura vegetal:	<input type="checkbox"/> Rara o endémica <input type="checkbox"/> En peligro de extinción <input type="checkbox"/> Protegida <input type="checkbox"/> Intervenida
Usos de la vegetación:	<input type="checkbox"/> Alimenticio <input type="checkbox"/> Comercial <input type="checkbox"/> Medicinal <input type="checkbox"/> Ornamental <input type="checkbox"/> Construcción <input type="checkbox"/> Fuente de semilla <input type="checkbox"/> Mitológico <input type="checkbox"/> Otro (especificque):

Fauna silvestre

Tipología	<input type="checkbox"/> Microfauna <input type="checkbox"/> Insectos <input type="checkbox"/> Anfibios <input type="checkbox"/> Peces <input type="checkbox"/> Reptiles <input type="checkbox"/> Aves <input type="checkbox"/> Mamíferos
Importancia	<input type="checkbox"/> Común <input type="checkbox"/> Rara o única especie <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> En peligro de extinción

2. Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

Nivel de consolidación	<input type="checkbox"/>	Urbana
Del área de influencia:	<input type="checkbox"/>	Periférica
	<input type="checkbox"/>	Rural
Tamaño de la población	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 1.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 1.001 y 10.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Entre 10.001 y 100.000 habitantes
	<input type="checkbox"/>	Más de 100.00 habitantes
Características étnicas de la Población	<input type="checkbox"/>	Mestizos
	<input type="checkbox"/>	Indígena
	<input type="checkbox"/>	Negros
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input type="checkbox"/>	Agua potable
	<input type="checkbox"/>	Conex. domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Acarreo manual
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Evacuación de aguas	<input type="checkbox"/>	Alcantari. sanitario
Servidas	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Fosas sépticas
	<input type="checkbox"/>	Letrinas

CONTINÚA 

	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Evacuación de aguas Lluvias	<input type="checkbox"/>	Alcantari. Pluvial
	<input type="checkbox"/>	Drenaje superficial
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Desechos sólidos	<input type="checkbox"/>	Barrido y recolección
	<input type="checkbox"/>	Botadero a cielo abierto
	<input type="checkbox"/>	Relleno sanitario
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Electrificación	<input type="checkbox"/>	Red energía eléctrica
	<input type="checkbox"/>	Plantas eléctricas
	<input type="checkbox"/>	Ninguno
Transporte público	<input type="checkbox"/>	Servicio Urbano
	<input type="checkbox"/>	Servicio intercantonal
	<input type="checkbox"/>	Rancheras
	<input type="checkbox"/>	Canoa
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
Vialidad y accesos	<input type="checkbox"/>	Vías principales
	<input type="checkbox"/>	Vías secundarias
	<input type="checkbox"/>	Caminos vecinales
	<input type="checkbox"/>	Vías urbanas
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):
Telefonía	<input type="checkbox"/>	Red domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Cabina pública
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Productivo

CONTINÚA 

	<input type="checkbox"/> Baldío
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	<input type="checkbox"/> Terrenos privados
	<input type="checkbox"/> Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/> Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/> Terrenos estatales

Organización social

<input type="checkbox"/> Primer grado	Comunal, barrial
<input type="checkbox"/> Segundo grado	Pre-cooperativas, cooperativas
<input type="checkbox"/> Tercer grado	Asociaciones, federaciones, unión de organizaciones
<input type="checkbox"/> Otra	

Aspectos culturales

Lengua	<input type="checkbox"/> Castellano
	<input type="checkbox"/> Nativa
	<input type="checkbox"/> Otro (especificar):
Religión	<input type="checkbox"/> Católicos
	<input type="checkbox"/> Evangélicos
	<input type="checkbox"/> Otra (especifique):
Tradiciones	<input type="checkbox"/> Ancestrales
	<input type="checkbox"/> Religiosas
	<input type="checkbox"/> Populares
	<input type="checkbox"/> Otras (especifique):

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	<input type="checkbox"/> Zonas con valor paisajístico
	<input type="checkbox"/> Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/> Recreacional

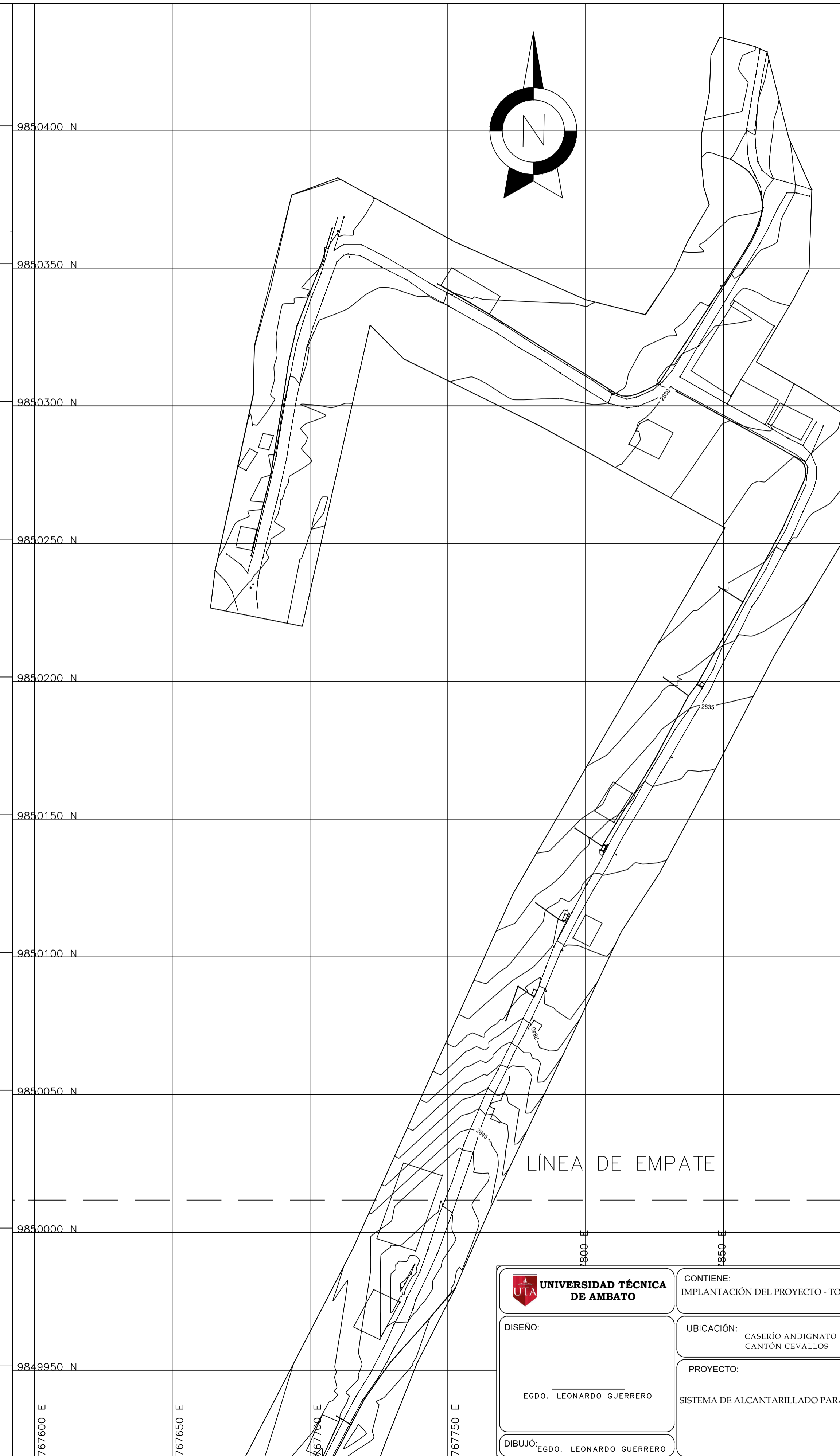
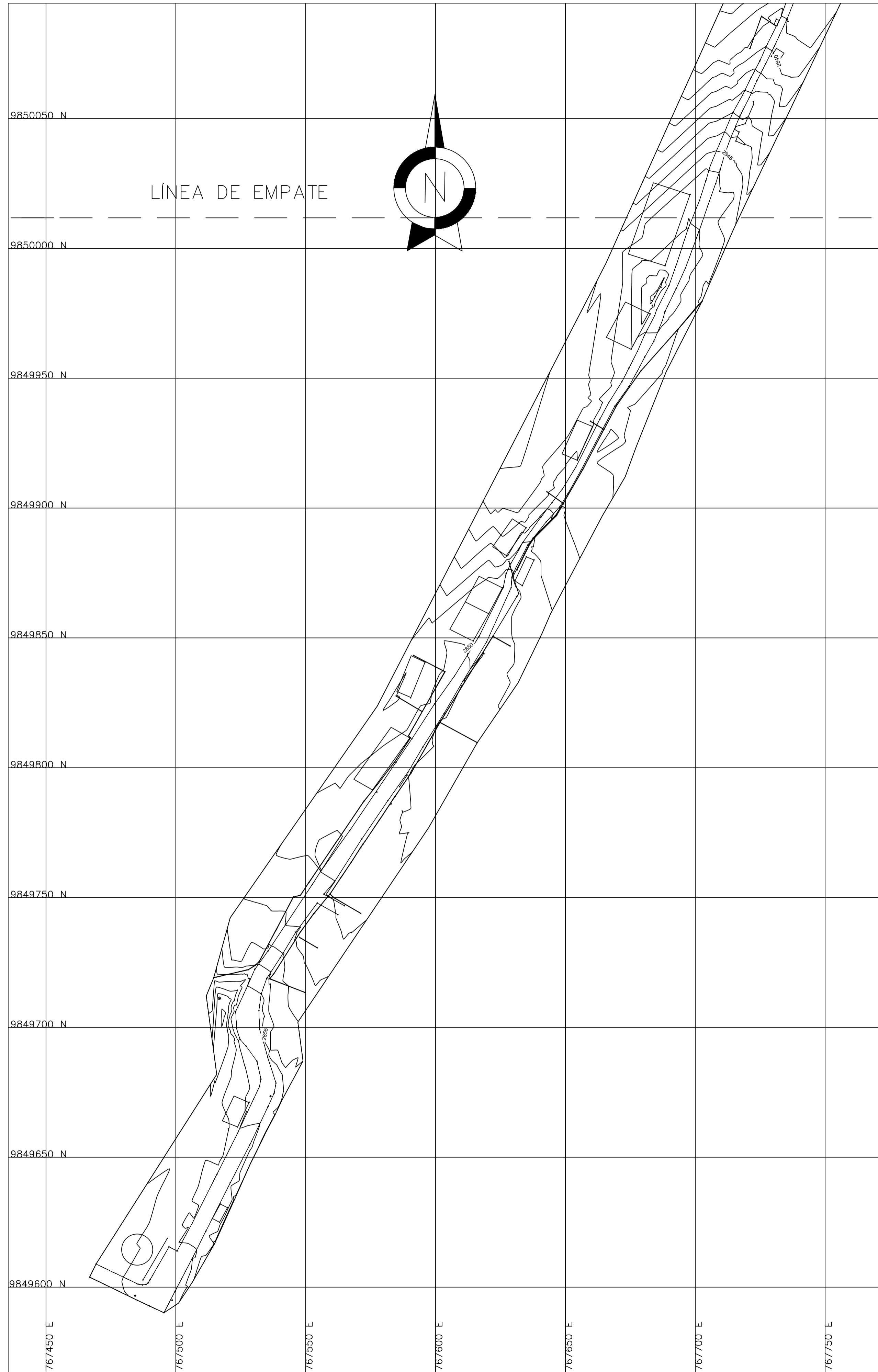


Otro (especificar):

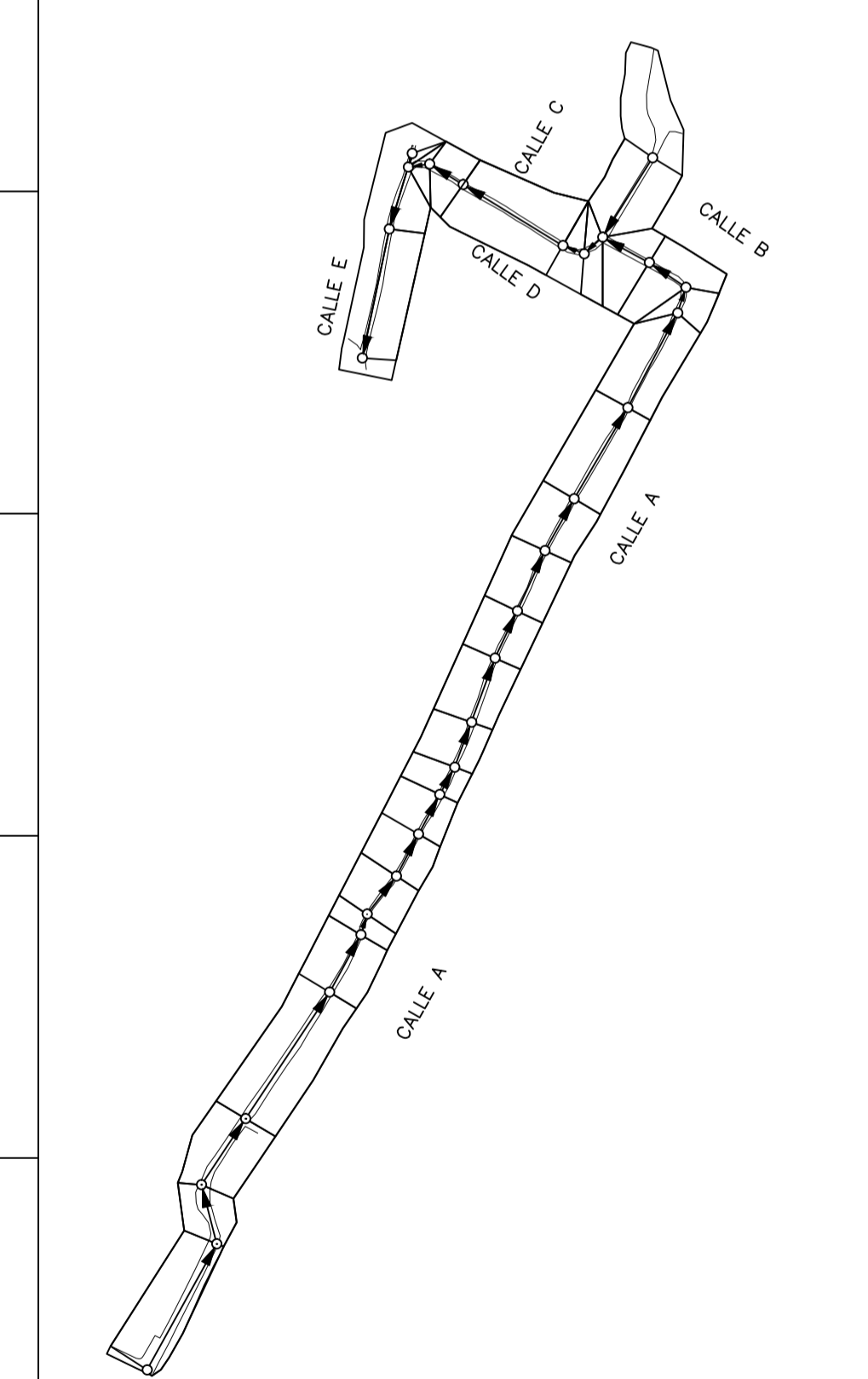
Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.
Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

PLANOS

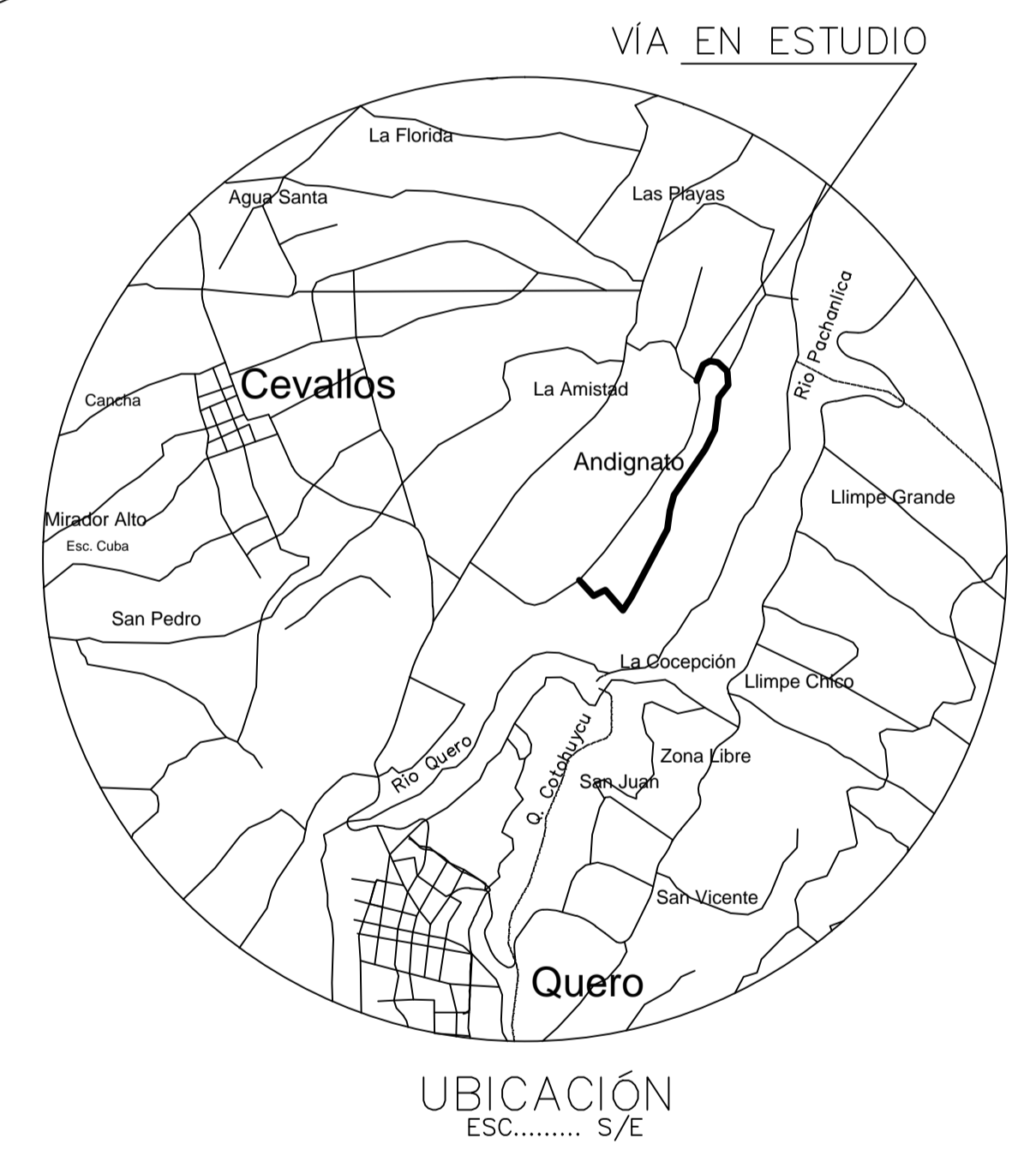
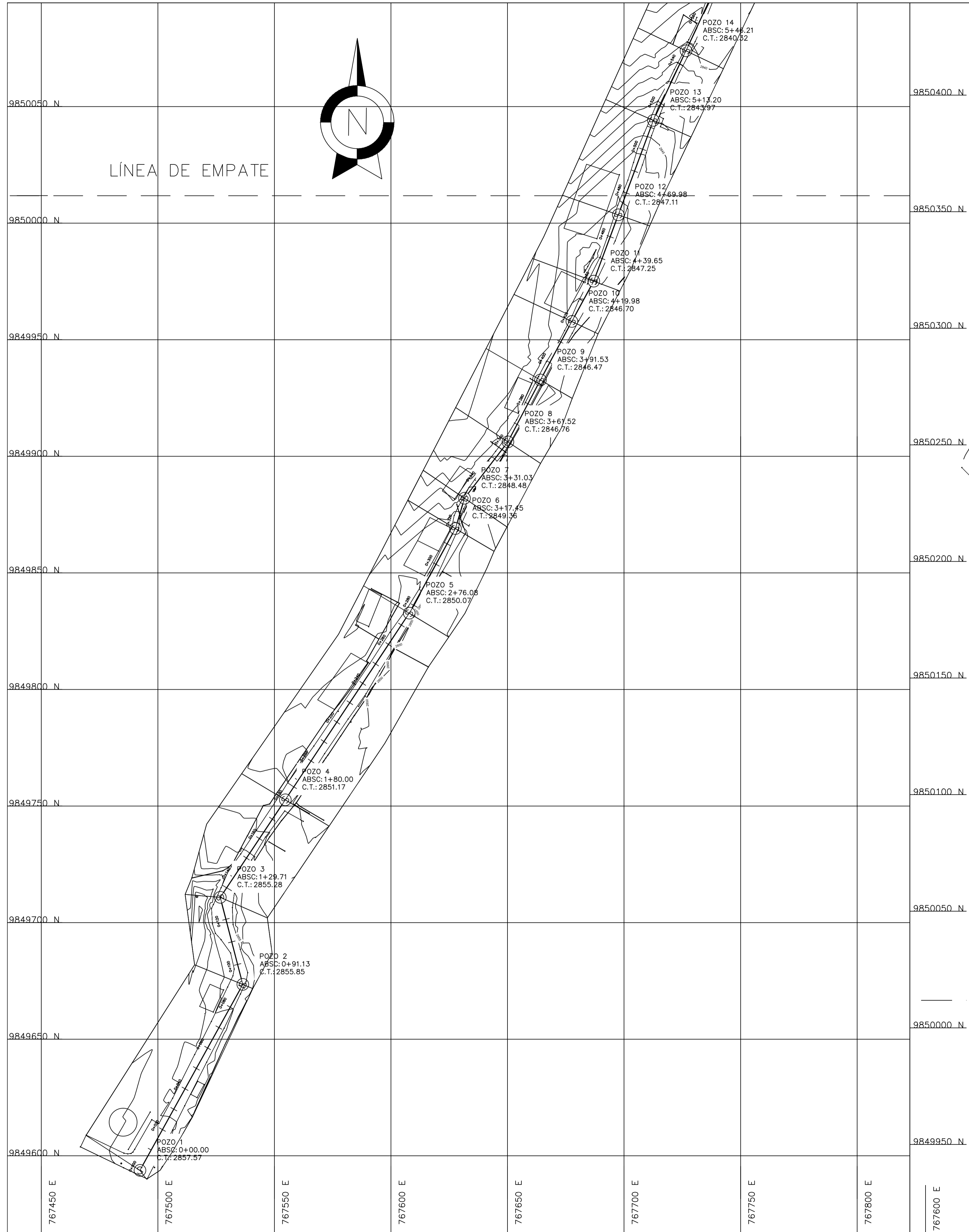


UBICACIÓN
ESC..... S/E

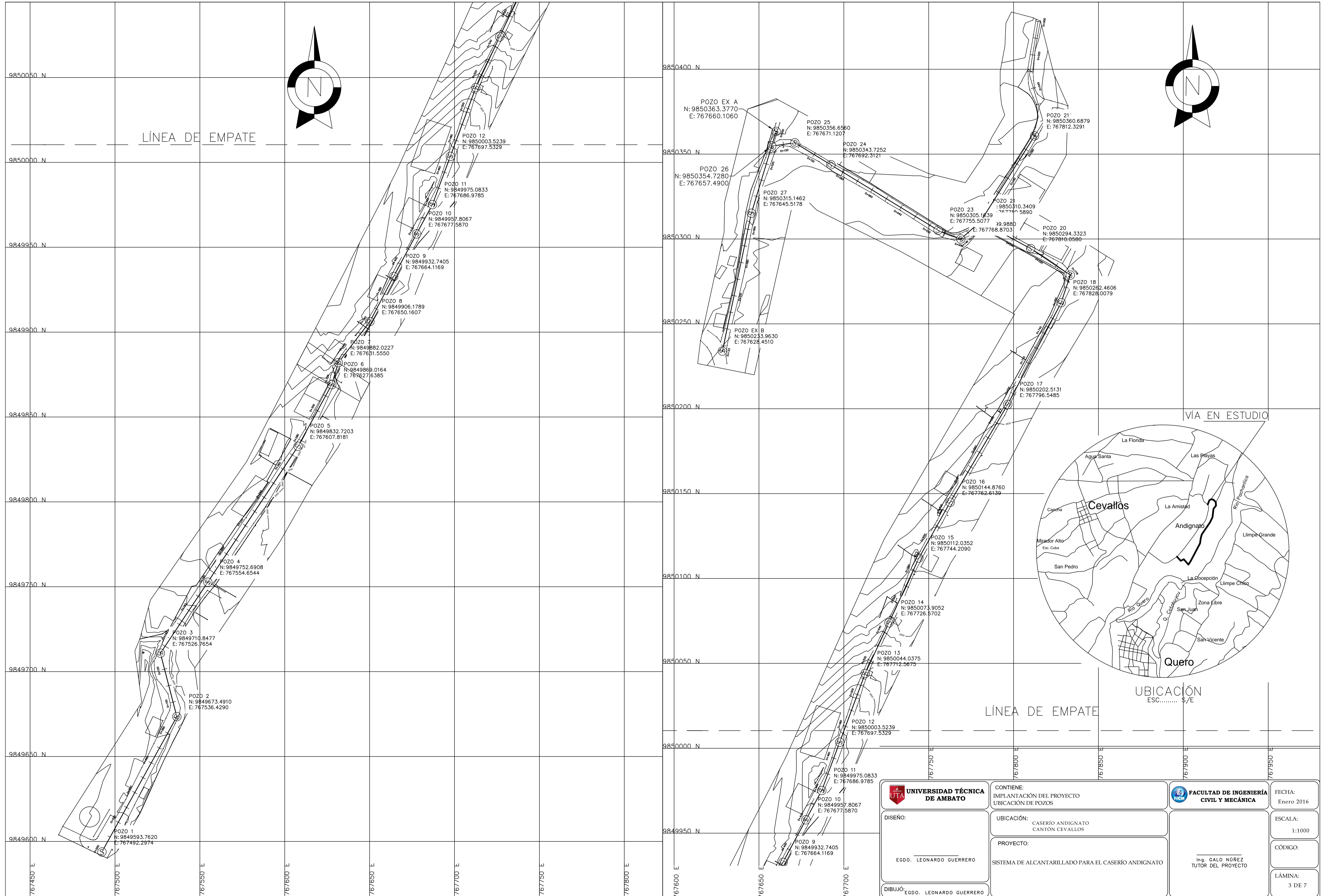


IMPLANTACIÓN GENERAL
ESC..... S/E

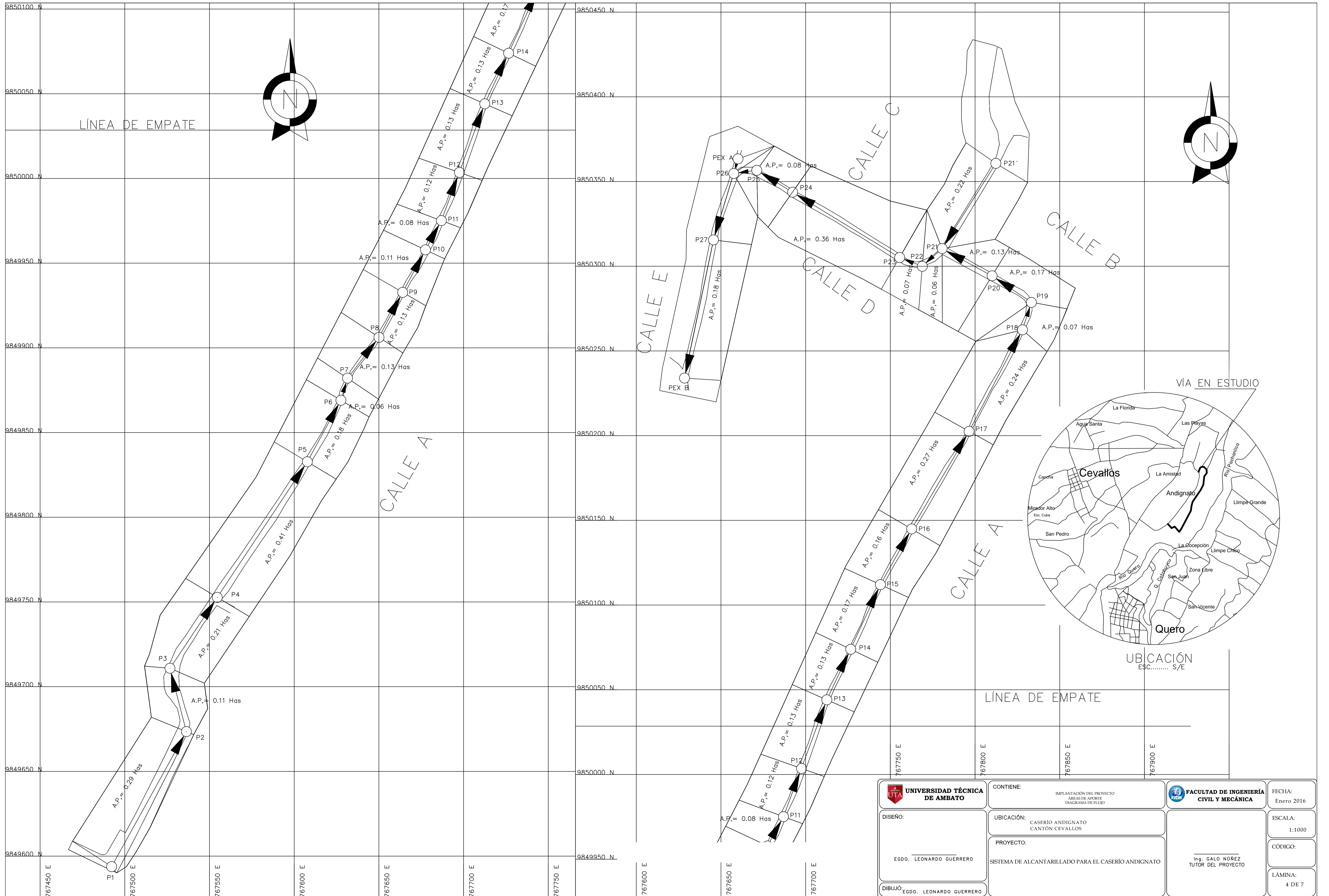
<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p>	CONTIENE: IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO - TOPOGRAFÍA		<p>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>	FECHA: Enero 2016
	DISEÑO: EGO. LEONARDO GUERRERO	UBICACIÓN: CASERÍO ANDIGNATO CANTÓN CEVALLOS		PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO
DIBUJO: EGO. LEONARDO GUERRERO			Ing. GALO NÚÑEZ TUTOR DEL PROYECTO	CÓDIGO: LÁMINA: 1 DE 7



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p>	CONTIENE:	<p>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>	FECHA: Enero 2016
	DISEÑO:	UBICACIÓN:	ESCALA: 1:1000
EGDO. LEONARDO GUERRERO	CASERÍO ANDIGNATO CANTÓN CEVALLOS	<p>Ing. GALO NÓREZ TUTOR DEL PROYECTO</p>	CÓDIGO:
DIBUJO: EGDO. LEONARDO GUERRERO	SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO		LÁMINA: 2 DE 7

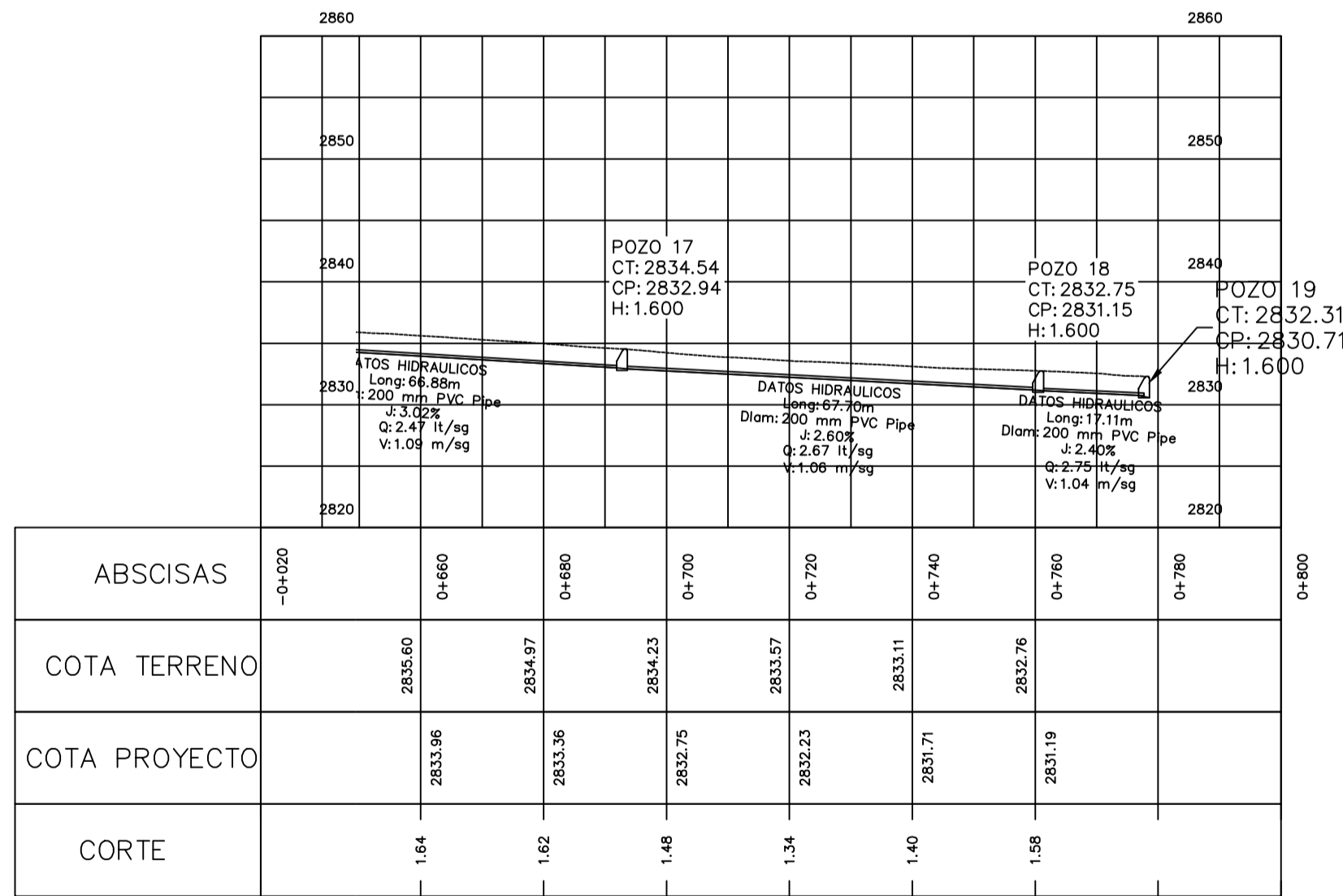
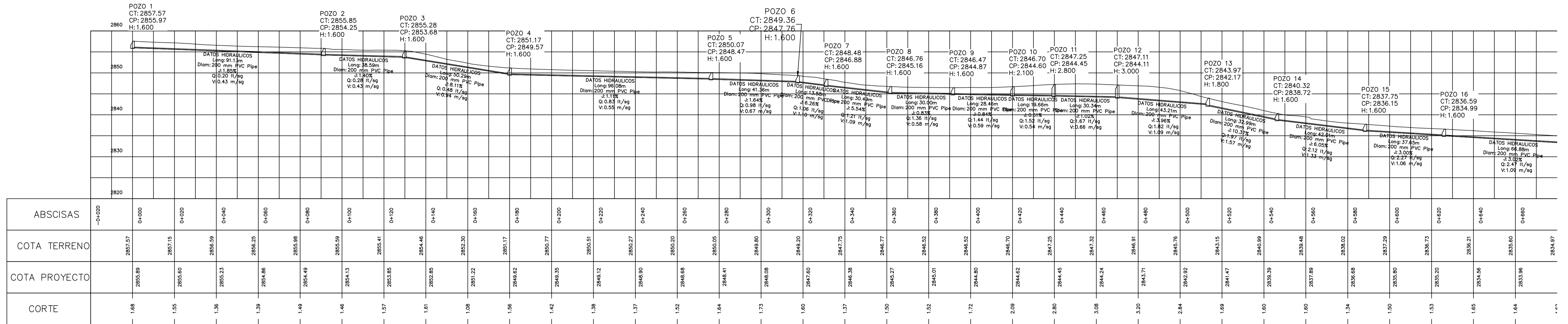


<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p>	<p>CONTIENE: IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO UBICACIÓN DE POZOS</p>		<p>FECHA: Enero 2016</p>
	<p>DISEÑO: EGDO. LEONARDO GUERRERO</p>		<p>ESCALA: 1:1000</p>
<p>DIBUJO: EGDO. LEONARDO GUERRERO</p>	<p>UBICACIÓN: CASERÍO ANDIGNATO CANTÓN CEVALLOS</p>		<p>CÓDIGO:</p>
	<p>PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO</p>		
		<p>Ing. GALO NÓREZ TUTOR DEL PROYECTO</p>	



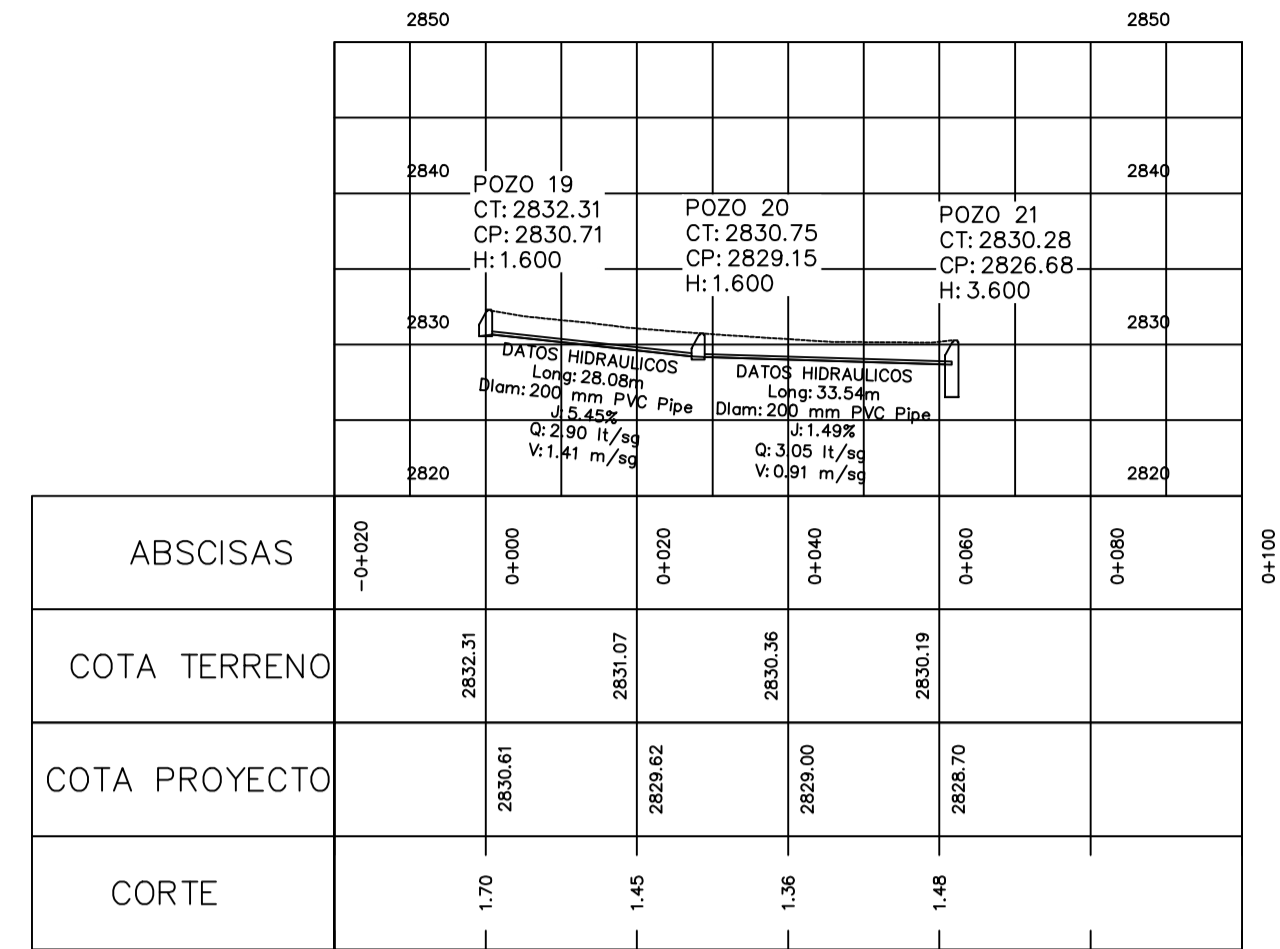
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO DISEÑO: EGO. LEONARDO GUERRERO DIBUJO: EGO. LEONARDO GUERRERO	CONTIENE: IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO ÁREAS DE APORTE DIAGRAMA DE FLUJO	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA Ing. GALO NÓREZ TUTOR DEL PROYECTO	FECHA: Enero 2016
	UBICACIÓN: CASERÍO ANDIGNATO CANTÓN CEVALLOS	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO	ESCALA: 1:1000

CALLE A PROFILE

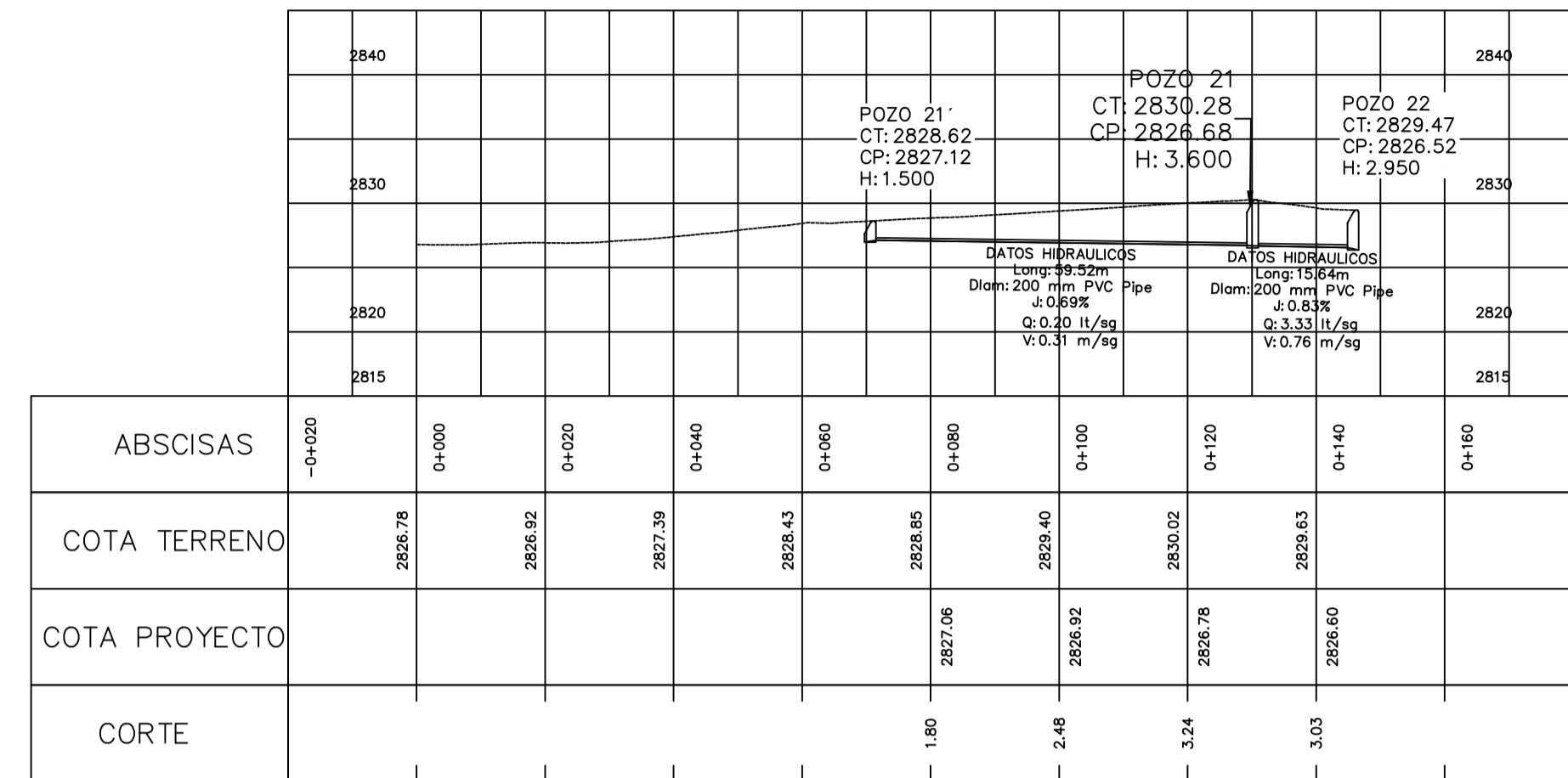


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	CONTIENE: PERFILES CALLE A	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	FECHA: Enero 2016
	DISEÑO: EGDO. LEONARDO GUERRERO		UBICACIÓN: CASERÍO ANDIGNATO CANTÓN CEVALLOS
DIBUJO: EGDO. LEONARDO GUERRERO	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO	Ing. GALO NÓREZ TUTOR DEL PROYECTO	CÓDIGO:
			LÁMINA: 5 DE 7

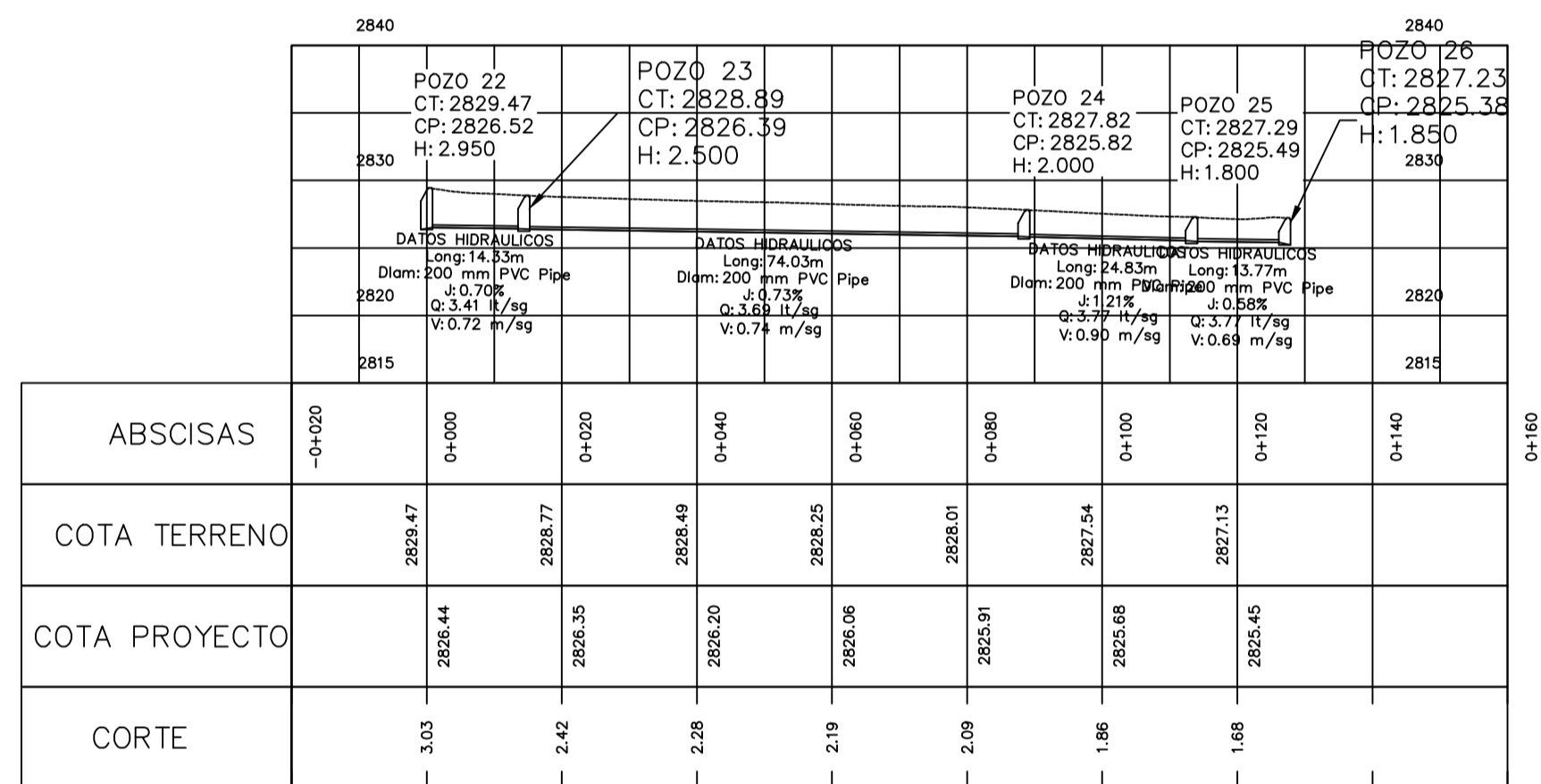
CALLE B PROFILE



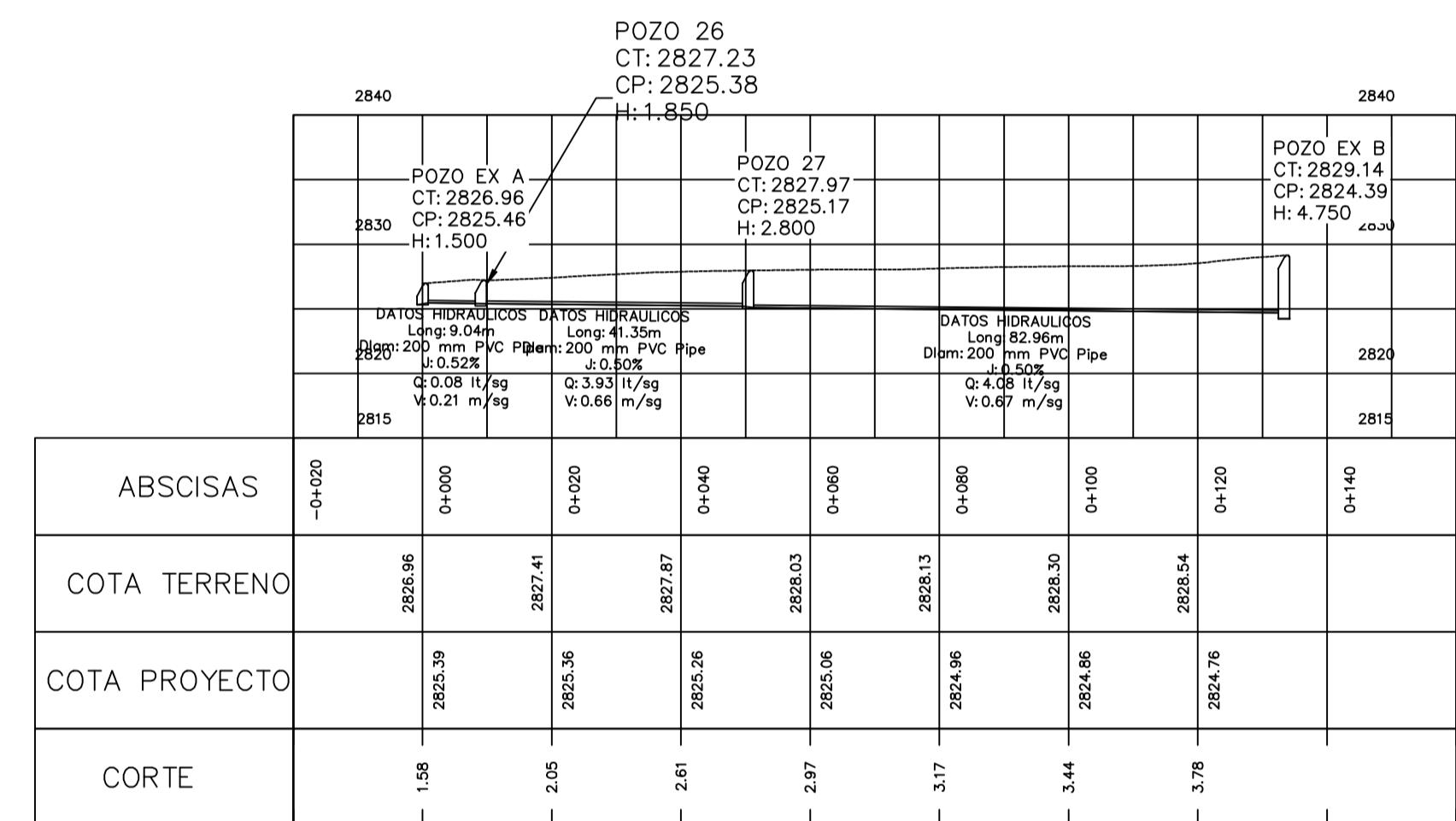
CALLE C PROFILE



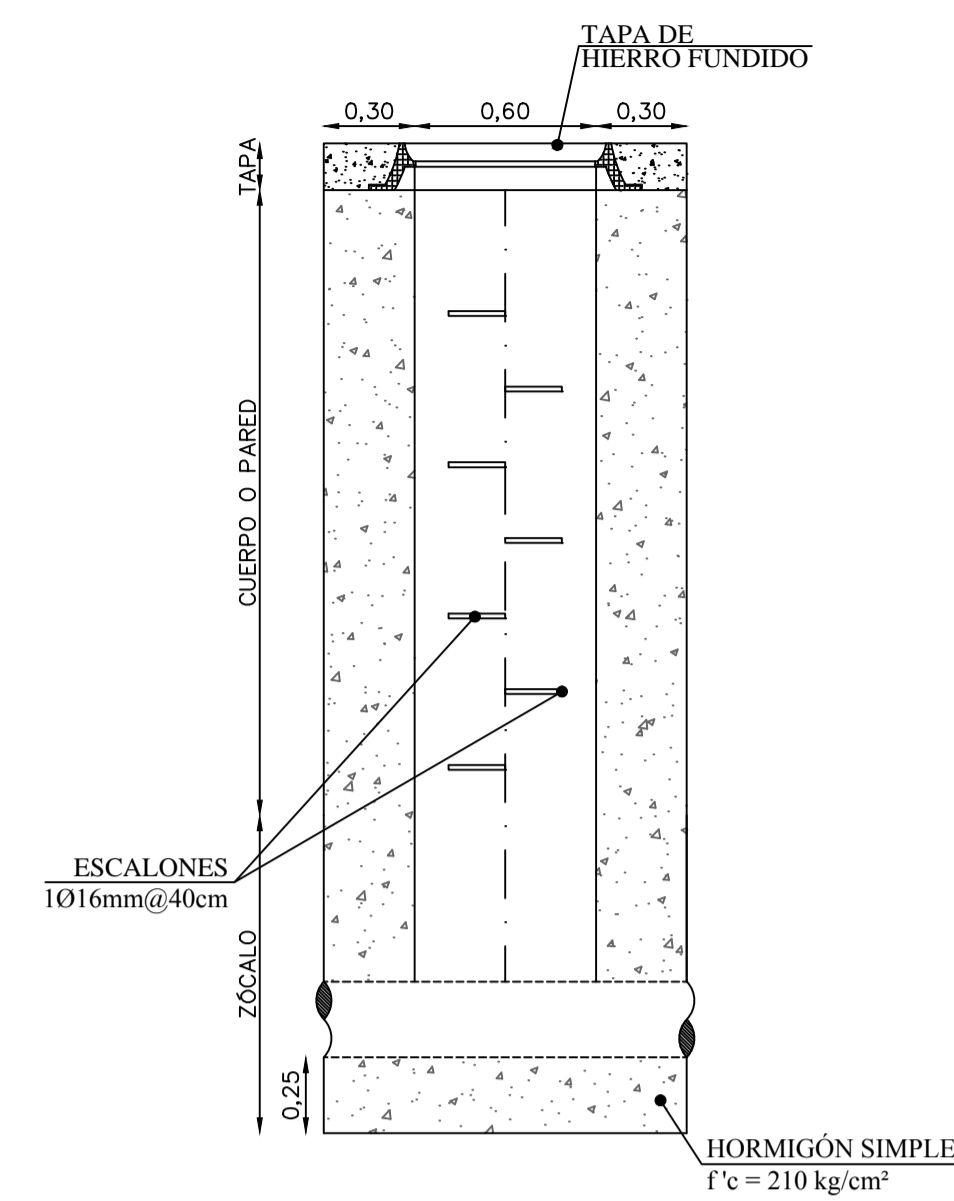
CALLE D PROFILE



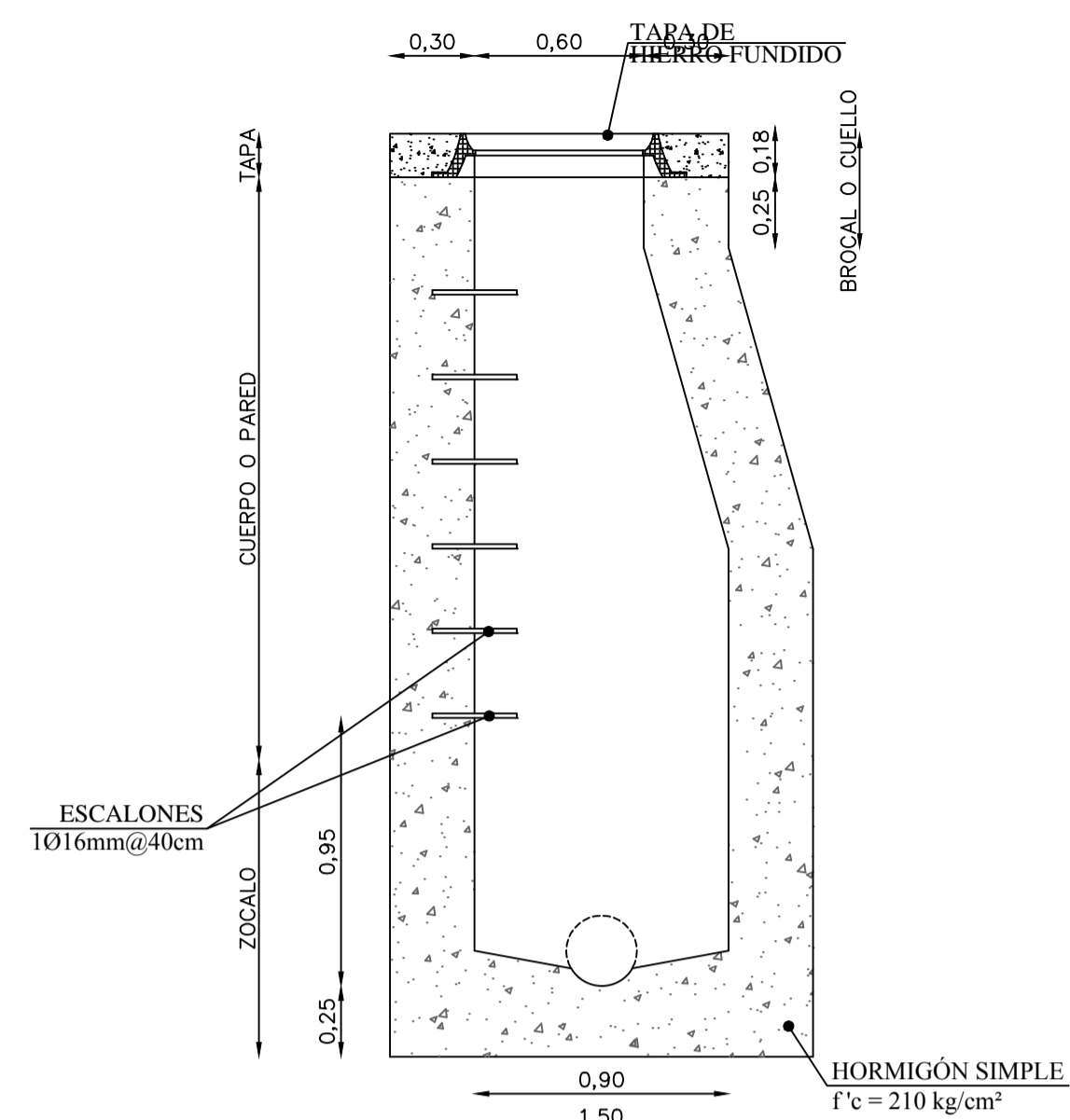
CALLE E PROFILE



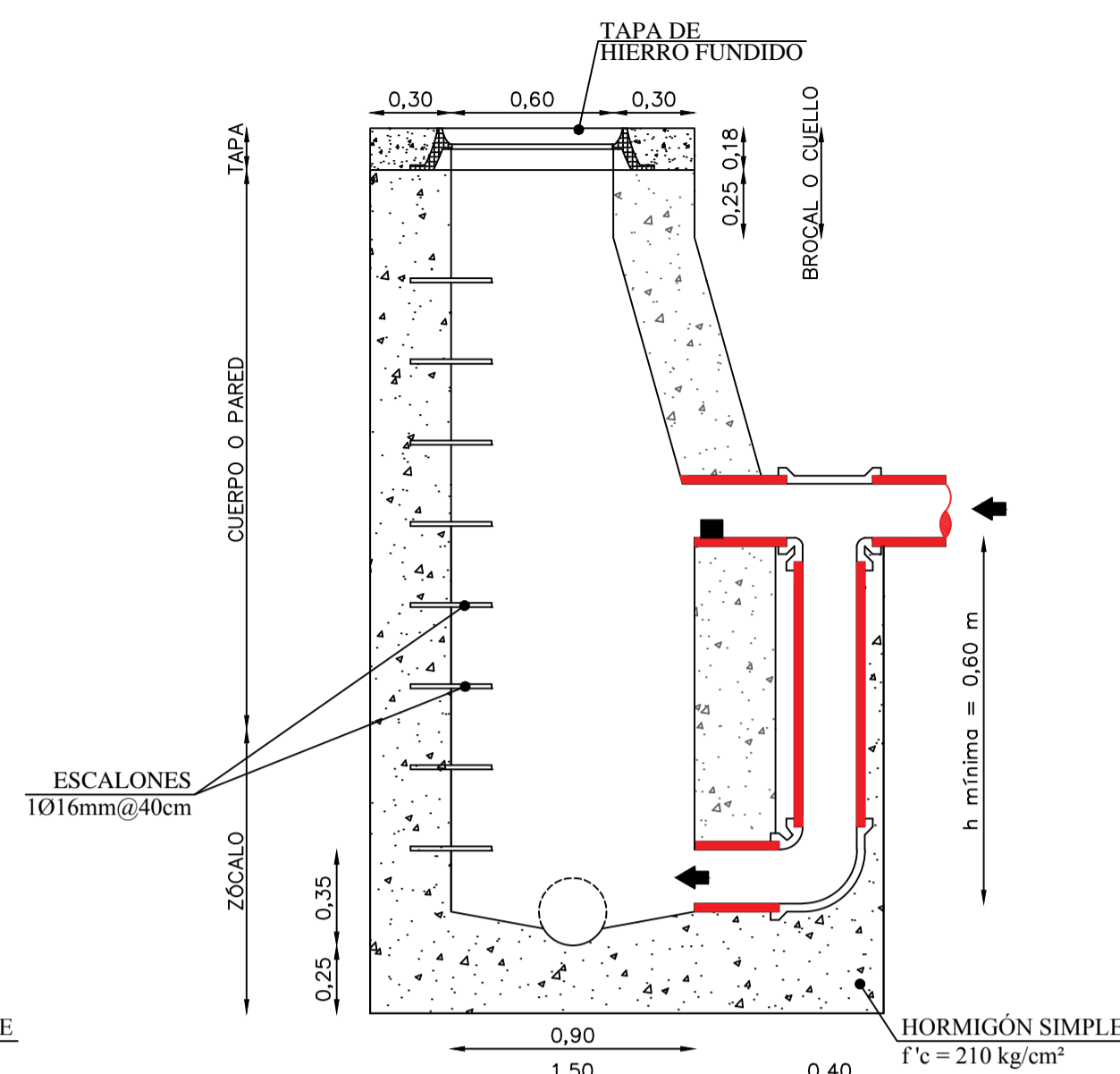
<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO</p>	CONTIENE: PERFILES CALLE B - CALLE C - CALLE D - CALLE E	<p>FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA</p>	FECHA: Enero 2016
	DISEÑO: EGDO. LEONARDO GUERRERO		UBICACIÓN: CASERÍO ANDIGNATO CANTÓN CEVALLOS
DIBUJÓ: EGDO. LEONARDO GUERRERO	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO	<p>Ing. GALO NÓREZ TUTOR DEL PROYECTO</p>	CÓDIGO:
			LÁMINA: 6 DE 7



CORTE TÍPICO POZO DE REVISIÓN
ESCALA 1:25



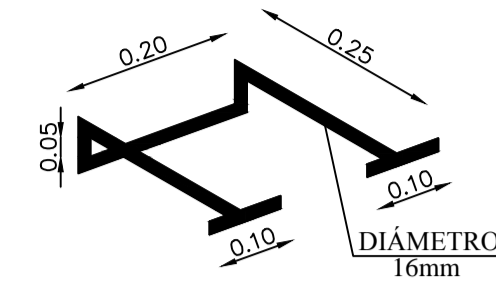
CORTE TÍPICO POZO DE REVISIÓN
ESCALA 1:25



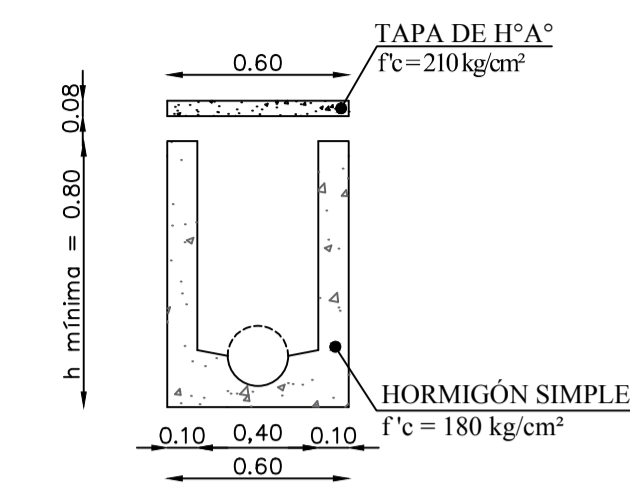
CORTE TÍPICO POZO CON SALTO
ESCALA 1:25

ESCALONES

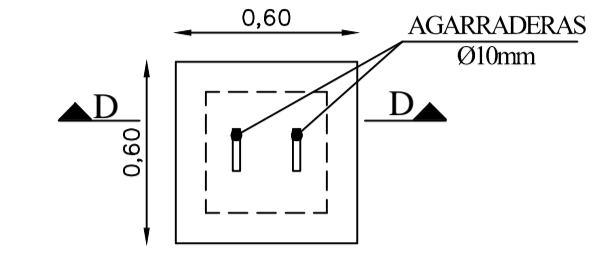
ESCALA 1:10



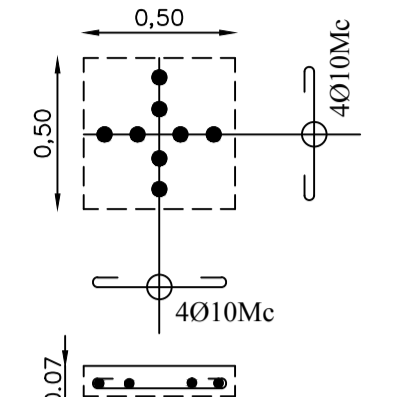
DETALLE CAJA DOMICILIARIA



FRONTAL
ESC 1:25

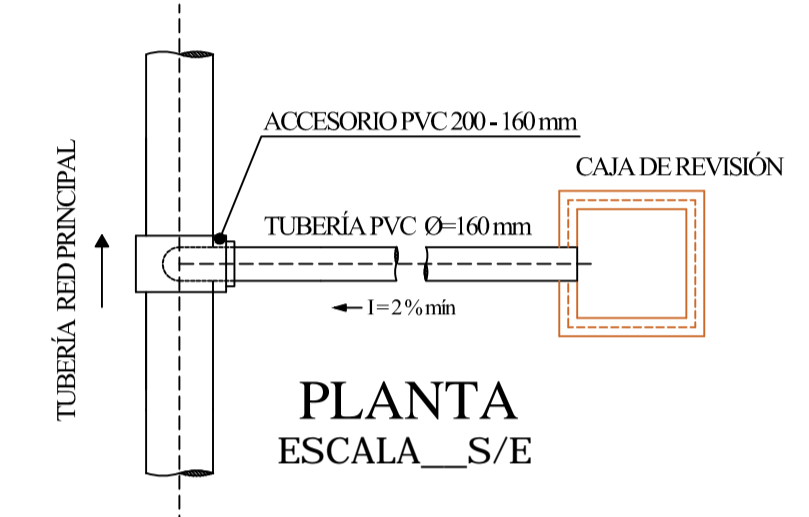


PLANTA
ESC 1:25

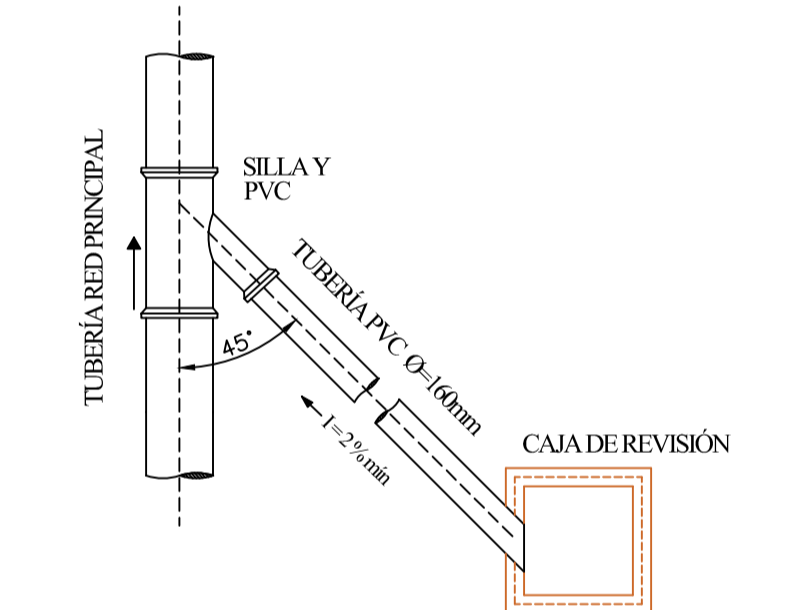


CORTE D-D
ESC 1:25

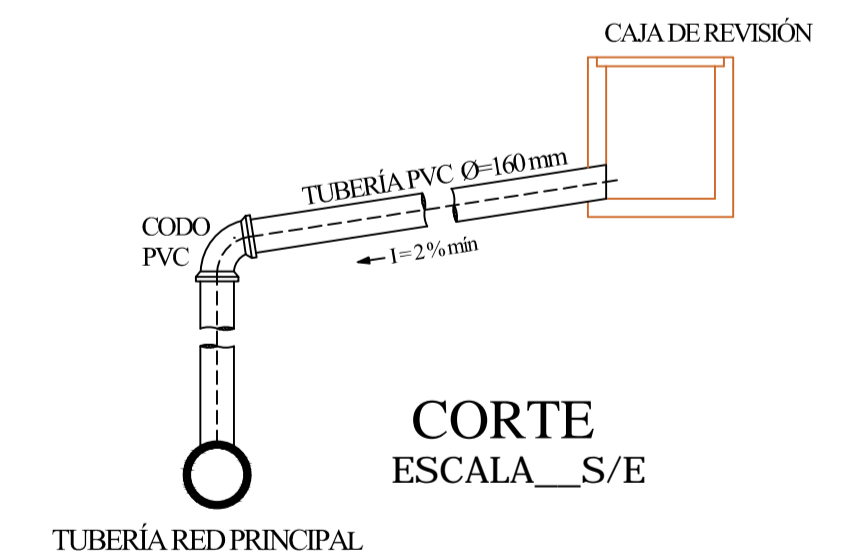
DETALLE ACOMETIDA DOMICILIARIA



PLANTA
ESCALA S/E

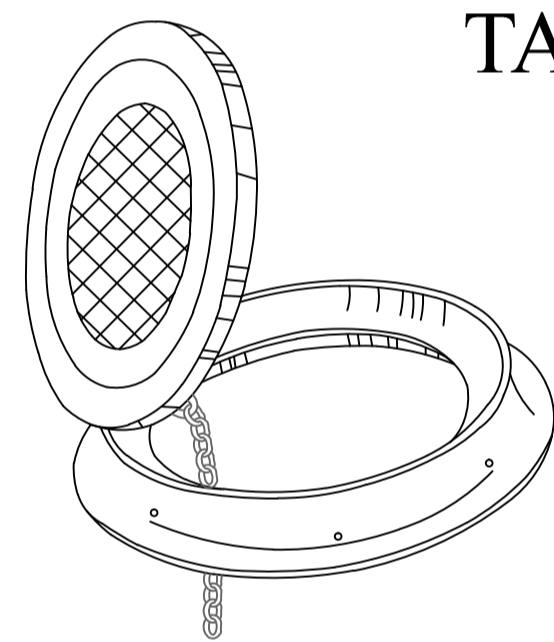


PLANTA
ESCALA S/E

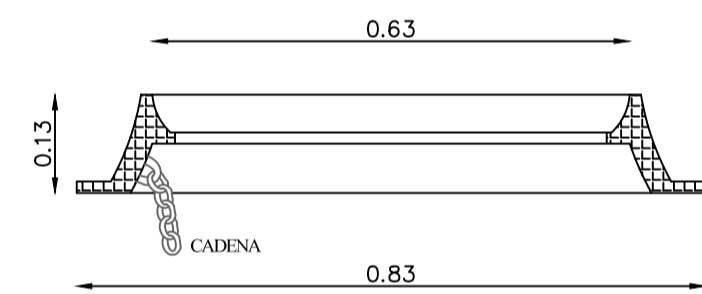


CORTE
ESCALA S/E

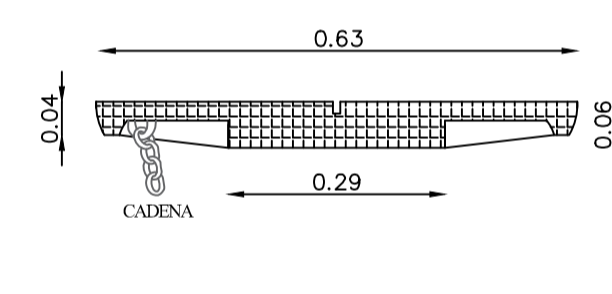
TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO



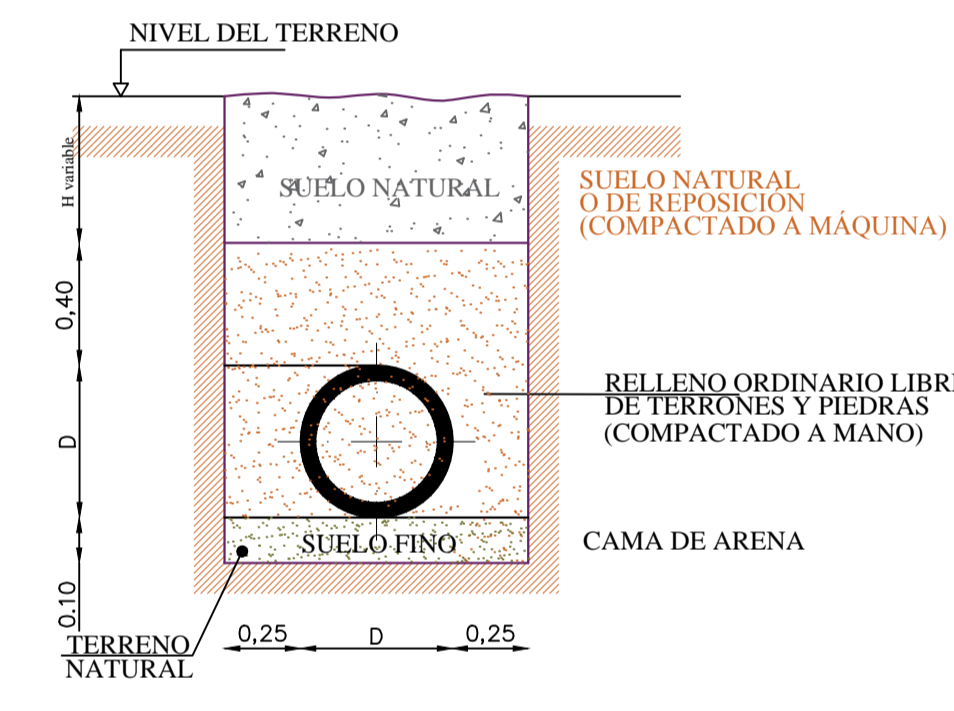
VISTA PERSPECTIVA DE
TAPA Y CERCO
ESCALA S/E



DETALLE CERCO
ESCALA 1:10

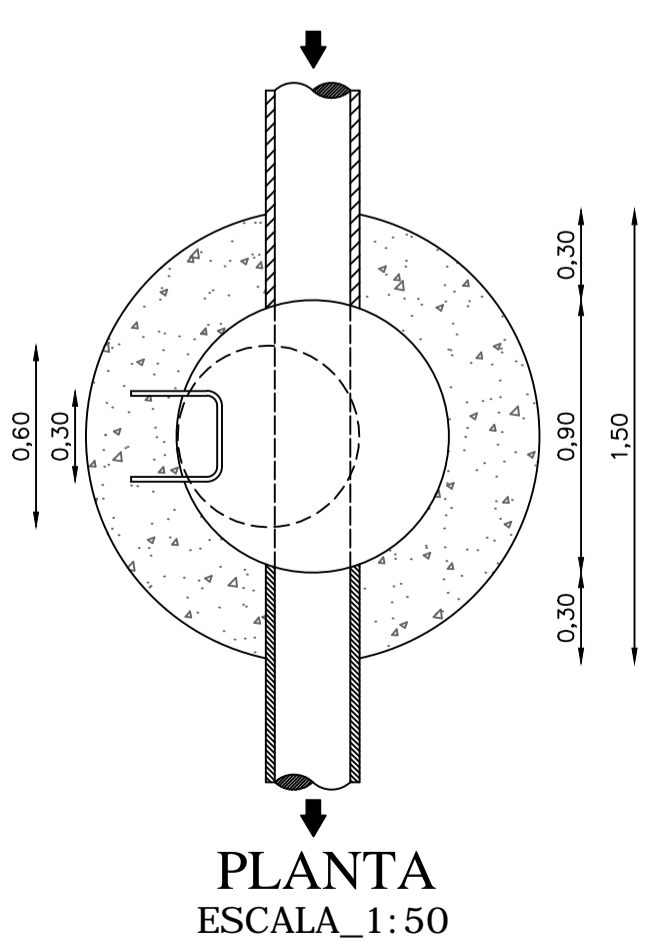


DETALLE TAPA
ESCALA 1:10

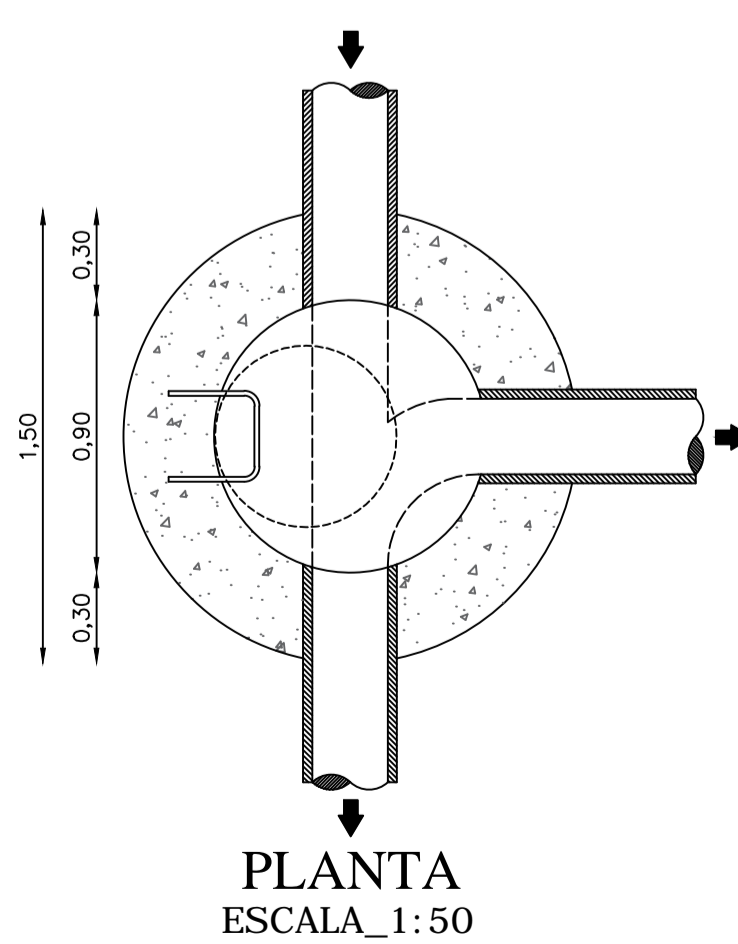


DETALLE ZANJA
ESCALA 1:25

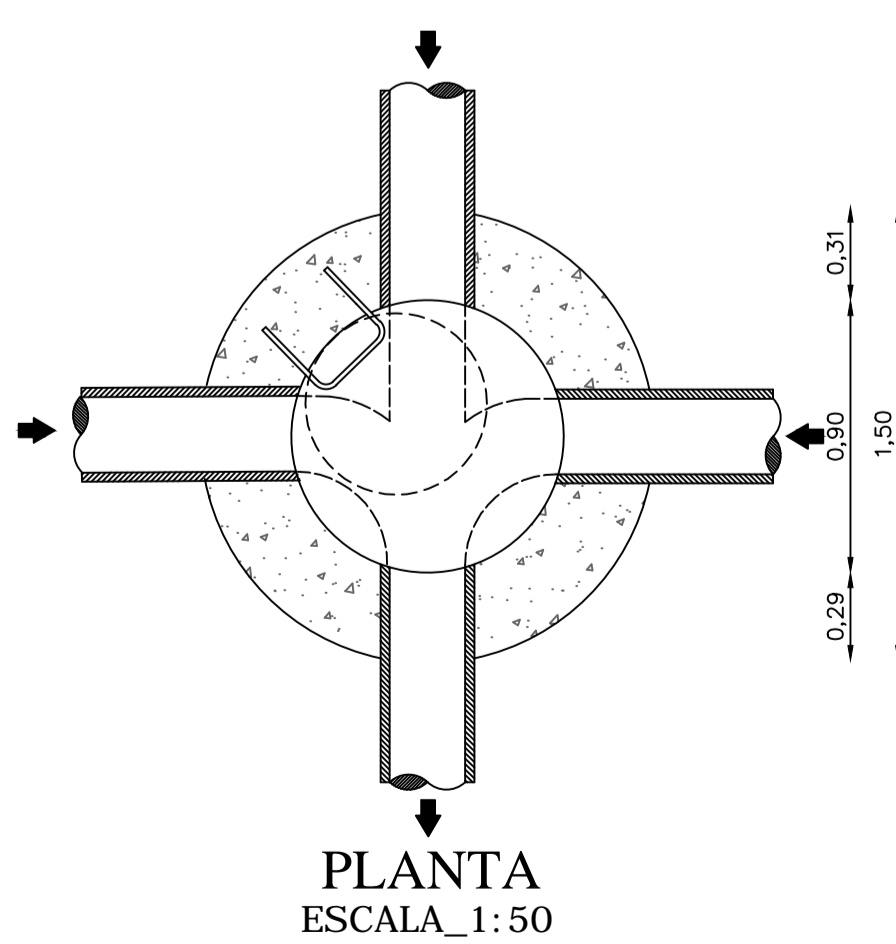
POZOS DE REVISIÓN



PLANTA
ESCALA 1:50

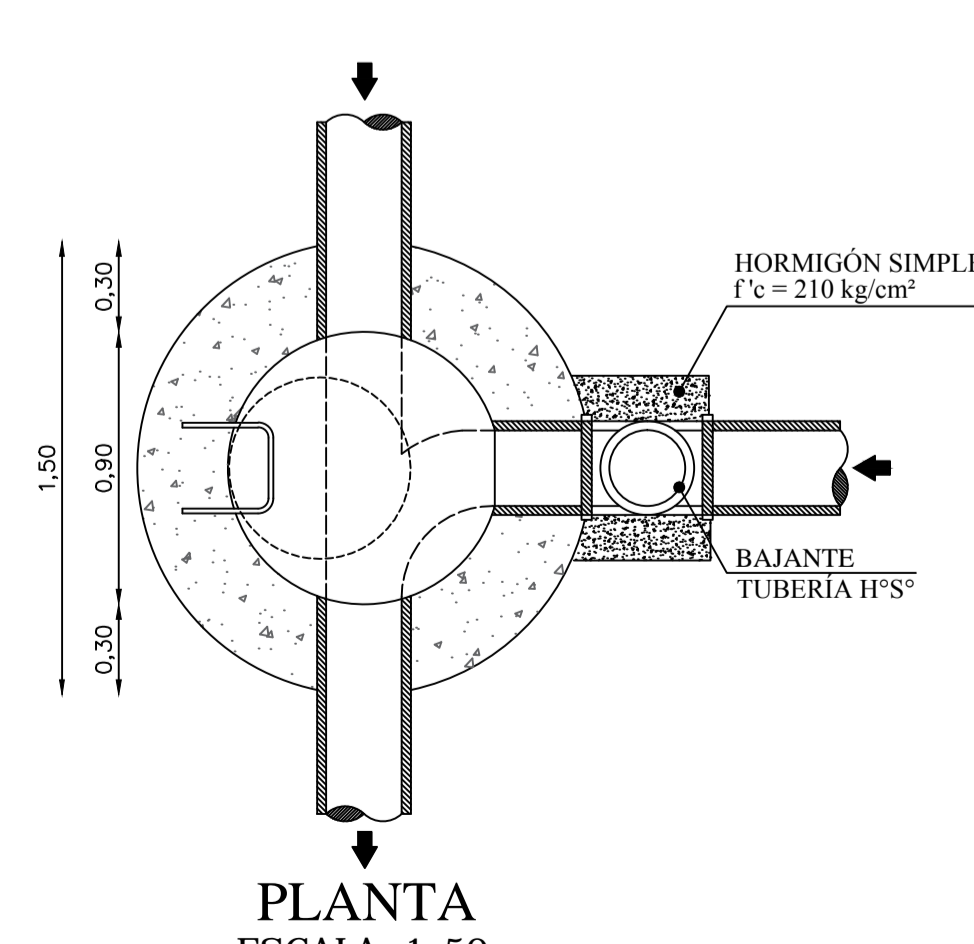


PLANTA
ESCALA 1:50



PLANTA
ESCALA 1:50

POZO DE REVISIÓN CON SALTO



PLANTA
ESCALA 1:50

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO	CONTIENE: DETALLE DE POZOS	FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA	FECHA: Enero 2016
	DISEÑO: EGDO. LEONARDO GUERRERO		UBICACIÓN: CASERÍO ANDIGNATO CANTÓN CEVALLOS
DIBUJÓ: EGDO. LEONARDO GUERRERO	PROYECTO: SISTEMA DE ALCANTARILLADO PARA EL CASERÍO ANDIGNATO	Ing. GALO NÓREZ TUTOR DEL PROYECTO	CÓDIGO:
			LÁMINA: 7 DE 7