

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

*Trabajo Estructurado de Manera Independiente previo
a la obtención del Título de Ingeniero Civil*

TEMA

**“Las aguas servidas y su incidencia en la salubridad de los
habitantes del Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande
del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua”**

Autor: Byron Alfonso Avilés Castillo

Tutor: Ing. M.Sc. Luis Bautista

Ambato - Ecuador

2013

CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente tesis de grado realizada por el Señor Byron Alfonso Avilés Castillo, egresado de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi dirección, es un trabajo estructurado de manera independiente, personal e inédito y ha sido concluido bajo el título “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DEL BARRIO LA FLORIDA DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE DEL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA ”.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, Enero 2013

.....
Ing. M.Sc. Luis Bautista
TUTOR DE TESIS

AUTORÍA DEL TRABAJO

Yo, BYRON ALFONSO AVILÉS CASTILLO, con C.I. 070358794-9, soy responsable de las ideas, resultados y propuestas expuestas en el presente trabajo, a la vez confiero derechos de autoría a la Universidad Técnica de Ambato – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

.....
Byron Alfonso Avilés Castillo

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo a:

Dios, por darme la vida y la sabiduría necesaria para culminar ésta meta y darme una familia maravillosa en la que puedo confiar plenamente.

A mis queridos padres Américo y Carmen, quienes me han sabido entender y orientar por el sendero de la sabiduría y la verdad, apoyándome en todos los momentos de mi vida.

Byron Alfonso Avilés Castillo

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a mis padres Américo y Carmen, quienes han sido mi apoyo y aliento para que con el pasar del tiempo vaya cumpliendo una a una las metas que me he propuesto.

*De igual forma es grato para mí, agradecer a la **Universidad Técnica de Ambato**, como también a nuestra querida Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, a sus autoridades, maestros, secretarías y todo el personal que labora en tan prestigiosa Institución.*

*Además agradezco de una manera muy especial al **Ing. M.Sc. Luis Bautista**, tutor de éste trabajo de investigación quien con su experiencia, sabiduría y excelente calidad humana supo enriquecer mis conocimientos académicos y humanos, facilitándome sugerencias, criterios para la realización de este trabajo.*

*Al **Sr. Pilomentor López**, Presidente del GAD Parroquial de Huachi Grande quien me apoyó y me brindó todas las facilidades durante la realización de la presente investigación de una forma desinteresada y honesta.*

Byron Alfonso Avilés Castillo

INDICE GENERAL DE CONTENIDOS

A) PÁGINAS PRELIMINARES

PÁGINA DE TÍTULO O PORTADA.....	I
PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	II
PÁGINA DE AUTORÍA DE TESIS.....	III
PÁGINA DE DEDICATORIA.....	IV
PÁGINA DE AGRADECIMIENTO.....	V
INDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	VI
RESUMEN EJECUTIVO.....	XIII

B) TEXTO. INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1. TEMA.....	1
1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.3. ANÁLISIS CRÍTICO	6
1.4. PROGNOSIS	7
1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	7
1.6. PREGUNTAS DIRECTRICES	7
1.7. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	8
1.7.1. DE CONTENIDO	8
1.7.2. ESPACIAL.....	8
1.7.3. DELIMITACIÓN TEMPORAL	9
1.8. JUSTIFICACIÓN.....	9

1.9. OBJETIVOS.....	9
1.9.1. GENERAL	9
1.9.2. ESPECÍFICOS	10

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	11
2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	11
2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL	11
2.4. CATEGORIAS FUNDAMENTALES.....	14
2.4.1. AGUAS SERVIDAS.....	15
2.4.2. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL	24
2.5. HIPÓTESIS	27
2.5.1. UNIDADES DE INVESTIGACIÓN O ANÁLISIS	27
2.5.2. VARIABLES	27

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA	28
3.1. ENFOQUE	28
3.2. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	28
3.2.1. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN.....	28
3.2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	29
3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA	29
3.3.1. Población o Universo (N).....	29

3.3.2. Muestra (n).....	29
3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	30
3.4.1. Variable Independiente.	30
3.4.2. Variable Dependiente.....	31
3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN.....	32
3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS	33
3.6.1. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN.....	33

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.....	34
4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS.....	34
4.1.1. TABULACIÓN DE ENCUESTA (ANEXO A).....	34
4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS	42
4.2.1. INTERPRETACIÓN DE ENCUESTA	42
4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	43

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
5.1. CONCLUSIONES.....	49
5.2. RECOMENDACIONES	49

CAPITULO VI

6. PROPUESTA.....	50
6.1. DATOS INFORMATIVOS.....	50
6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	55
6.3. JUSTIFICACIÓN.....	55
6.4. OBJETIVOS.....	57
6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	57
6.6. FUNDAMENTACIÓN	57
6.6.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SANITARIAS .	57
6.6.2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO ...	58
6.6.3. ASPECTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO.....	62
6.6.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO.....	64
6.6.5. IMPACTOS AMBIENTALES	94
6.7. METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO.....	112
6.7.1. PRESUPUESTO	112
6.7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO	135

C) MATERIAL DE REFERENCIA

BIBLIOGRAFIA.....	160
ANEXOS.....	162
ANEXO A: MODELO DE ENCUESTA.....	162
ANEXO B: PLANOS DE DISEÑO.....	164
ANEXO C: PLANOS DE DISEÑO COLECTOR Q. GUANGANA....	175

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos de Alcantarillado Sudamérica.....	2
Tabla 2. Operacionalización de Variable Independiente	30
Tabla 3. Operacionalización de Variable Dependiente	31
Tabla 4. Técnicas de Recolección de Información	32
Tabla 5. Resultados Pregunta N° 1	34
Tabla 6. Resultados Pregunta N° 2.....	35
Tabla 7. Resultados Pregunta N° 3.....	36
Tabla 8. Resultados Pregunta N° 4.....	37
Tabla 9. Resultados Pregunta N° 5.....	38
Tabla 10. Resultados Pregunta N° 6.....	39
Tabla 11. Resultados Pregunta N° 7.....	40
Tabla 12. Resultados Pregunta N° 8.....	41
Tabla 13. Distribución de Chi-Cuadrado	44
Tabla 14. Población – Parroquia Huachi Grande.....	53
Tabla 15. Infraestructura Básica – Parroquia Huachi Grande.....	54
Tabla 16. Servicios Básicos – Parroquia Huachi Grande	54
Tabla 17. Eliminación de Aguas Residuales – Parroquia Huachi Grande.....	54
Tabla 18. Manejo de Desechos Sólidos – Parroquia Huachi Grande	54
Tabla 19. Diámetro de los Pozos.....	61
Tabla 20. Velocidad Máxima – Sistema de Alcantarillado.....	63
Tabla 21. Coeficiente de rugosidad η para la formula de Mannig.....	64
Tabla 22. Datos Censales – Parroquia Huachi Grande	66
Tabla 23. Crecimiento Poblacional – Huachi Grande.....	69
Tabla 24. Dotaciones de agua actual - Zona	75
Tabla 25. Dotaciones de agua actual – Niveles.....	75
Tabla 26. Valores de Infiltración en tuberías (Qinf)	80
Tabla 27. Coeficientes de rugosidad	84
Tabla 28. Pendiente mínima en tuberías	84
Tabla 29. Datos Generales para el diseño	85
Tabla 30. Cálculo del Caudal Sanitario (Caudal de Diseño) - 1/2.....	87

Tabla 31. Cálculo del Caudal Sanitario (Caudal de Diseño) - 2/2.....	88
Tabla 32. Diseño Hidráulico – 1/4	90
Tabla 33. Diseño Hidráulico – 2/4	91
Tabla 34. Diseño Hidráulico – 3/4	92
Tabla 35. Diseño Hidráulico – 4/4	93
Tabla 36. Impactos Probables de Proyecto sobre el Medio Ambiente	94
Tabla 37. Impactos Probables del Medio Ambiente sobre el Proyecto	95
Tabla 38. Lista de Acciones - Matriz de Leopold.....	100
Tabla 39. Lista de Acciones - Matriz de Leopold.....	101
Tabla 40. Lista de Acciones - Matriz de Leopold.....	102
Tabla 41. Lista de Factores – Matriz de Leopold	103
Tabla 42. Lista de Factores – Matriz de Leopold.....	104
Tabla 43. Lista de Factores – Matriz de Leopold.....	105
Tabla 44. Matriz de Leopold.....	109
Tabla 45. Medidas de Mitigación.....	111

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resultados Pregunta N° 1.....	34
Gráfico 2. Resultados Pregunta N° 2.....	35
Gráfico 3. Resultados Pregunta N° 3.....	36
Gráfico 4. Resultados Pregunta N° 4.....	37
Gráfico 5. Resultados Pregunta N° 5.....	38
Gráfico 6. Resultados Pregunta N° 6.....	39
Gráfico 7. Resultados Pregunta N° 7.....	40
Gráfico 8. Resultados Pregunta N° 8.....	41
Gráfico 9. Ubicación de la Parroquia Huachi Grande.....	50
Gráfico 10. Población – Parroquia Huachi Grande.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Delimitación Espacial del Proyecto.....	8
Figura 2. Esquema Variable Independiente	14
Figura 3. Esquema Variable Dependiente.....	14
Figura 4. Tasa de crecimiento (%).....	16
Figura 5. Población (millones).....	16
Figura 6. Tasa de Natalidad (2000- 2012)	16
Figura 7. Tasa de Mortalidad	16
Figura 8. Esquema para la colocación del Alcantarillado Sanitario	60
Figura 9. Esquema de Cálculo - Volumen de Excavación.....	114

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

TEMA: LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DEL BARRIO LA FLORIDA DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE DEL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

Autor: Byron Alfonso Avilés Castillo

Fecha: Enero 2013

RESUMEN EJECUTIVO

El Barrio “La Florida”, está ubicado en la parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.

De acuerdo con la investigación cuali-cuantitativa realizada a través de encuestas y con la investigación de campo y exploratoria, es indudable la necesidad de introducir un sistema de evacuación de aguas residuales, debido a las condiciones en las que actualmente se encuentra el Barrio “La Florida”.

Con lo anteriormente mencionado, se dispuso solucionar el problema diseñando la red de alcantarillado sanitario, el cual tendrá como función transportar las aguas servidas de las viviendas por medio de la fuerza gravitacional a través de un conducto circular de PVC; éstas aguas servidas serán evacuadas al Colector “Quebrada Guangana” (Ver Anexos “C”). Dicho conducto también cuenta con obras accesorias como pozos de visita y registros domiciliarios. Para el desarrollo del mismo, se necesitan tomar en cuenta factores como: el crecimiento poblacional y el estudio topográfico.

Para el diseño del alcantarillado sanitario, es necesario considerar parámetros como: área que se va a servir, periodo de diseño, caudales de infiltración,

conexiones ilícitas; todo basado en normas generales para el diseño de redes de alcantarillado.

Con el diseño completamente terminado, se elaboró un juego de planos, se calculó los materiales y mano de obra necesarios para la ejecución del proyecto.

Al término de este proceso, se entregó el estudio y diseño completo del sistema de alcantarillado al GAD Parroquial de Huachi Grande, para que en un futuro pueda realizar el proyecto de la mejor manera y así contribuir de alguna manera con el Barrio “La Florida”

CAPITULO I

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. TEMA

LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUBRIDAD DE LOS HABITANTES DEL BARRIO LA FLORIDA DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

1.2. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

Los objetivos de desarrollo del milenio que fueron suscritos en el año 2000 en el seno de Naciones Unidas contemplaron un aumento significativo de la población con acceso a agua y saneamiento.

En relación a los servicios de saneamiento básico a nivel global, millones de personas carecen de acceso a agua segura y no cuentan con servicio de alcantarillado adecuado. Lo que sucede en América Latina se puede observar en la tabla siguiente, en la que consta una muestra de ocho países y las cifras referentes a toda la América Latina.

PAISES (Muestra)	AGUA URBANO	AGUA RURAL	ALCANT. URBANO	ALCANT. RURAL	AGUA TOTAL	ALCANT. TOTAL
BRASIL	95	54	85	40	87	77
ARGENTINA	85	30	89	48	79	85
CHILE	99	66	98	93	94	97
VENEZUELA	88	58	75	69	84	74
PERU	87	51	90	40	77	76
COLOMBIA	98	73	98	76	91	85

GUATEMALA	97	88	90	40	92	85
MÉXICO	94	63	87	32	73	73
AMÉRICA LATINA	90	57	86	44	82	75

Tabla 1. Datos de Alcantarillado Sudamérica
Fuente: Banco Mundial

Los datos de cobertura presentados en la tabla 1.1, se refieren al porcentaje de la población total atendida por servicios provenientes de fuentes de abastecimiento de agua o, destinos finales de alcantarillado adecuados del punto de vista sanitario.

Los problemas del sector de agua potable y saneamiento se pueden sintetizar en la falta de cobertura y la falta de eficiencia.

La primera es la manifestación de un problema de equidad social, y tiene efectos graves en la salud y calidad de vida de la población, en la contaminación de los recursos hídricos y en la degradación ambiental.

Si hablamos del manejo de los desechos sólidos y desechos peligrosos, el panorama es aún más desalentador, ya que no existe un manejo técnicamente diseñado y la práctica más común es la de los rellenos sanitarios, que normalmente se los coloca para rellenar cauces menores de agua e inclusive en cauces de ríos principales. No existe un manejo de los desechos y se toman todos sin ninguna clasificación lo que genera que se deban manejar volúmenes de desperdicios significativos.

Por tanto, es necesario que a mediano plazo la cobertura de los servicios de agua potable y saneamiento sea prácticamente total, por lo que los programas que se ejecuten deben enmarcarse dentro de un conjunto de medidas destinadas a:

- Facilitar el acceso de las clases pobres a los servicios.

- Establecer operadores autónomos, eficientes y con capacidad gerencial, económica y técnica.
- Crear operadores de suficiente dimensión territorial en el ámbito rural, que favorezcan la eficiencia y permitan la aplicación de subsidios cruzados. De no ser factible esto crear y fortalecer juntas administradoras de agua potable y alcantarillado con la participación de la comunidad.
- Definir el marco legal e institucional adecuado para las funciones de protección, control y monitoreo de la calidad de agua potable, en forma coordinada con el modelo de Gestión Integral de los Recursos Hídricos propuesto.
- Incluir dentro del programa de prevención de la contaminación de la planificación hídrica las actuaciones concretas de tratamiento de las aguas servidas.

www.unep.org/gc/gc23/documents/Ecuador-Agua.doc

Aunque la captación y drenaje de aguas pluviales datan de tiempos antiguos, la recogida de aguas residuales no aparece hasta principios del siglo XIX, mientras que el tratamiento sistemático de las aguas residuales data de finales del siglo pasado y principios del presente. El desarrollo de la teoría del germen a cargo de Koch y Pasteur en la segunda mitad del siglo XIX marcó el inicio de una nueva era en el campo del saneamiento. Hasta ese momento se había profundizado poco en la relación entre contaminación y enfermedades, y no se había aplicado al tratamiento de aguas residuales la bacteriología, disciplina entonces en sus inicios.

El proceso histórico correspondiente a la generación de algún tipo de sistema de tratamiento de aguas residuales, inicia desde épocas remotas vinculadas con el origen y desarrollo del hombre bajo el contexto de “aprender a vivir”.

Los antiguos conocieron de primera mano la importancia del manejo del agua cuando padecieron la transmisión de muchas enfermedades y las denominadas plagas que azotaron a todo el mundo. Sin embargo hoy por hoy, aún tenemos grandes índices de daños ocasionados por este tema.

Según Herman E. Hillebo, en su libro "Manual de Tratamiento de Aguas Negras" describe a las aguas negras o residuales como el resultado de la combinación de los líquidos o desechos arrastrados por las aguas procedentes de casas, edificios, establecimientos, industrias etc. esta agua que se produce varía de acuerdo con el incremento de la población y otros factores.

Toda comunidad genera residuos tanto sólidos como líquidos. La fracción líquida de las mismas aguas residuales es esencialmente el agua de que se desprende la comunidad una vez que 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 de residencias, instituciones públicas, establecimientos industriales y comerciales, a los que pueden agregarse eventualmente, aguas subterráneas, superficiales y pluviales.

México apenas trata el 35% de las aguas residuales que genera, lo que motiva que buena parte del agua contaminada llegue a "ríos, lagos, lagunas y zonas costeras", informó hoy el Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (Inegi). En el país las descargas de aguas residuales procedentes de centros urbanos ascienden a 7,63 kilómetros cúbicos anuales, lo que equivale a 242 metros cúbicos por segundo. De esa cantidad, el 85,2% se recolecta a través del alcantarillado y de esa cantidad un 36,1% recibe tratamiento, detalló el Inegi.

En todo el país existían hace dos años 1.593 plantas de tratamiento de agua procedente de centros urbanos, lo que representó un alza del 11% en este tipo de instalaciones respecto al año anterior.

<http://www.slideshare.net/edwardfom/trabajo-colaborativo-sistema-tratamiento-de-aguas-residuales>

En el Ecuador, un tercio de la población no dispone de sistemas de alcantarillado ni pozo ciego. Una cuarta parte de la población utiliza el pozo ciego, que han sido construidos sin las respectivas normas sanitarias y estructurales, esto representan

un elemento altamente contaminante para la propia familia y usuarios, afectando de manera especial a los sectores urbano-marginales.

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 bajas concentraciones, la influencia de los olores sobre el normal desarrollo de la vida humana tiene más importancia por la atención psicológica que genera por el daño que puede producir al organismo. Los olores molestos pueden reducir el apetito, inducir a menor consumo de agua, producir desequilibrios respiratorios, náuseas y vómito, y crear perturbaciones mentales. En condiciones extremas los olores desagradables pueden conducir al deterioro de la dignidad personal y comunitaria inferir en las relaciones humanas, desanimar las inversiones de capital, hacer descender el nivel socioeconómico.

En el intento de cumplir las especificaciones de la purificación del agua, la preocupación por la salud pública y el medio ambiente está desempeñando un papel cada vez más importante en la elección y diseño tanto de la red de alcantarillado como de las plantas de tratamiento. Se está vigilando muy de cerca la emisión de contaminantes al medio ambiente. Los olores son, a ojos de la opinión pública, una de las preocupaciones ambientales más serias. Se están utilizando nuevas técnicas para cuantificar el desarrollo y movimiento de los olores que pueden emanar de las instalaciones relacionadas con las aguas residuales, y se están haciendo grandes esfuerzos para diseñar instalaciones que minimicen el desarrollo de olores, sean capaces de contenerlos de manera efectiva, y dispongan de tratamientos adecuados para su destrucción. En el país, el 80% de la población rural y el 40% del área urbana tienen parásitos; penosamente los más afectados son los niños.

En muchas provincias se tiene la dificultad de recolección y conducción de aguas servidas, los cuales han generado problemas sanitarios que tienen nuestros cantones, el mismo que provoca la contaminación del medio ambiente causando un gran peligro para la salud humana.

<http://www.explored.com.ec/noticias-ecuador/eliminacion-de-aguas-servidas-27635-27635.html>

En el Barrio La Florida al no existir un sistema de evacuación de aguas servidas muchos de los habitantes de este sector evacuan las aguas servidas a los terrenos, lo cual ocasiona que los niños que muchas de las veces caminan descalzos, entren en contacto con ellas y en el peor de los casos la consuman, debido a ello van a ingerir parásitos.

Al existir un grave problema de salubridad en el Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande, he decidido realizar un estudio técnico sanitario en el sector.

Por tal razón me dirigí al Presidente del Gobierno Autónomo descentralizado Parroquial Rural de Huachi Grande, Sr. Filomentor López, solicitándole que me permitiera realizar dicho estudio.

1.3. ANÁLISIS CRÍTICO

En la actualidad en diferentes partes del mundo la falta de sistemas de evacuación de aguas residuales o servidas, es un tema de mucha frecuencia. En nuestro país muchas ciudades han tomado precauciones de salubridad adecuadas, para mejorar la calidad de vida de sus habitantes.

En la ciudad de Ambato, aún no se logra mitigar en su totalidad las descargas de aguas servidas de algunos sectores del cantón, es decir no constan de sistemas de alcantarillado sanitario.

Es por esto que la presente investigación se trata de dar solución a este problema, ya que un sistema de evacuación de aguas servidas es un servicio básico que debe tener cada población, sea esta grande o pequeña, ya que al contar con dicho servicio, este puede mejorar significativamente la salubridad de la población que allí vive.

1.4. PROGNOSIS

Debido a que precautelar la salud de todos los seres humanos es de gran importancia, se deberá considerar sistemas eficientes que reduzcan el impacto que las descargas de aguas servidas producen en el ambiente, dando así una mejoría en la calidad de vida de sus habitantes.

De no darse la debida atención a este problema se podría producir grandes molestias causadas por la falta de este servicio básico, como son enfermedades y también presencia de animales indeseables como roedores en el sector, causadas por el mal uso de los desechos, ya que estos se manejan con un criterio no técnico.

Así como también se frenaría un adelantamiento significativo de este sector ya que así podrá ubicarse al mismo nivel con otros sectores que cuentan con este valioso servicio que entran ya en un concepto básico de un mundo moderno.

1.5. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo inciden las aguas servidas en la salubridad de los habitantes del Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua?

1.6. PREGUNTAS DIRECTRICES

- ¿Qué cantidad de aguas servidas son evacuadas por los habitantes del barrio La Florida?
- ¿Qué características físico-químicas y bacteriológicas tienen las aguas servidas del barrio La Florida?
- ¿Dónde se vierten las aguas servidas de los habitantes del barrio La Florida?

1.7. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.7.1. DE CONTENIDO

Para el desarrollo de la presente investigación, se necesitó conocimientos en ingeniería ambiental para determinar la magnitud del problema generado por las aguas residuales.

También se aplicó conocimientos de estadística, para a través de la tabulación de datos determinar la cantidad de contaminación ambiental que existe en el sitio mencionado.

1.7.2. ESPACIAL

Esta investigación sobre las aguas servidas se llevó a cabo en la Provincia de Tungurahua, en el sector de La Florida, en la parroquia Huachi Grande que se encuentra a 15 minutos del Cantón Ambato.

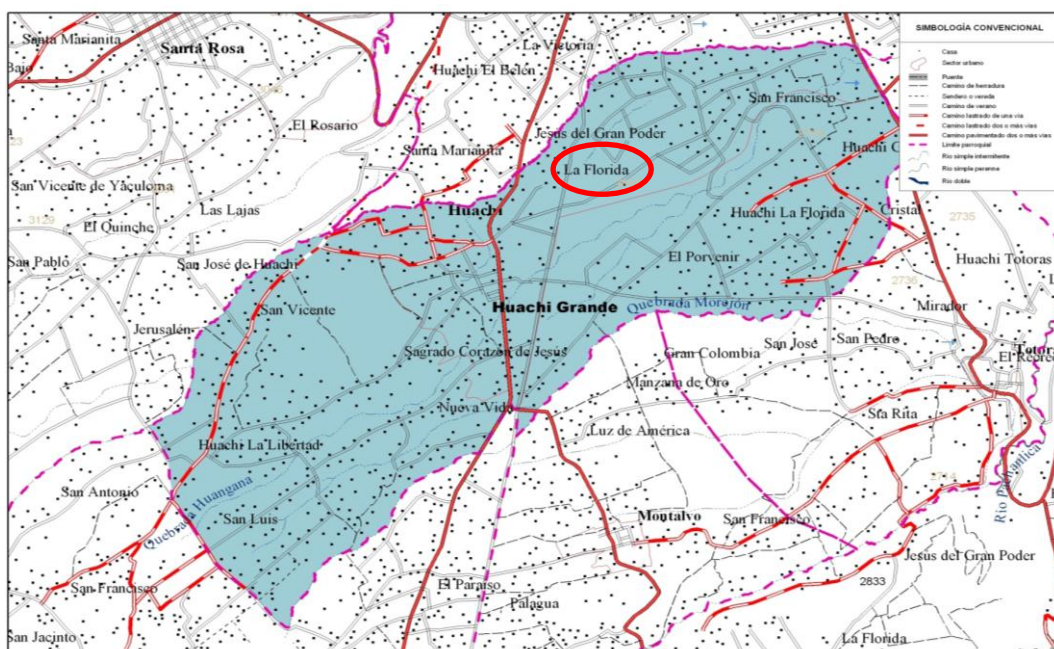


Figura 1. Delimitación Espacial del Proyecto
Fuente: GAD Parroquial de Huachi Grande

1.7.3. DELIMITACIÓN TEMPORAL

El desarrollo de esta investigación se llevó a cabo durante el periodo Febrero 2012 - Julio del 2012.

1.8. JUSTIFICACIÓN

El desarrollo de esta investigación fue de trascendental importancia porque se trata de reducir los niveles de contaminación ambiental, producidos por los habitantes del sector y evitar mayores problemas futuros, mejorando las condiciones de vida de los habitantes.

Además al controlar de una manera satisfactoria y segura, la circulación de las aguas residuales, se reduce en gran porcentaje los efectos nocivos para los habitantes del sector, dando así un buen servicio a toda la comunidad.

Esta investigación fue factible de realizar gracias a todos los conocimientos adquiridos en temas de contaminación ambiental y formas de manejo de aguas residuales en otras poblaciones.

1.9. OBJETIVOS

1.9.1. GENERAL

Realizar el Estudio y Diseño del Alcantarillado Sanitario en el barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.

1.9.2. ESPECÍFICOS

- Analizar qué tipo de alcantarillado es el más conveniente implantar.
- Disminuir la contaminación ambiental producida por la evacuación indebida de las aguas sanitarias del barrio La Florida.
- Obtener el diseño óptimo de alcantarillado en base a los estudios realizados.
- Realizar la memoria técnica y planos del diseño definitivo del Sistema de Alcantarillado.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En los países más desarrollados, se ha logrado controlar el impacto ambiental producido por las aguas residuales, con la utilización de nuevas técnicas, para su conducción y tratamiento, dichos conocimientos serán de ayuda para sustentar el marco teórico y elaborar la propuesta.

En la Universidad Técnica de Ambato existen algunas tesis realizadas sobre “Diseño de Alcantarillado Sanitario” las mismas que ayudarán a sustentar el marco teórico.

2.2. FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El presente estudio va dirigido a los pobladores del barrio la Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, para reducir las condiciones actuales de contaminación ambiental existentes en este sitio.

El desarrollo de una posible solución nos permitirá satisfacer una de las necesidades básicas de los seres humanos, vivir en un ambiente limpio.

2.3. FUNDAMENTACIÓN LEGAL

Este proyecto se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, en la sección séptima en lo que se refiere a SALUD que dice.

“**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.”

“El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.”

En lo que se refiere a las aguas servidas en el Código de la Salud (D.E. 188 R.O. 158 del 2 de febrero de 1971), en los Art. 17, Art. 19, Art. 25, Art. 28, tenemos lo siguiente:

“Art. 17.- Nadie podrá descargar, directa o indirectamente, sustancias nocivas o indeseables en forma tal que puedan contaminar o afectar la calidad sanitaria del agua y obstruir, total o parcialmente, las vías de suministros.”

“Art. 19.- Los pozos y suministros privados de agua en las áreas servidas por acueductos de uso público serán clausurados o sellados, provisional o definitivamente, cuando se compruebe que no ofrecen seguridades de potabilidad.”

“Art. 25.- Las excretas, aguas servidas, residuos industriales no podrán descargarse, directa o indirectamente, en quebradas, ríos, lagos, acequias, o en cualquier curso de agua para uso doméstico, agrícola, industrial o de recreación, a menos que previamente sean tratados por métodos que los hagan inofensivos para la salud.”

“Art. 28.- Los residuos industriales no podrán eliminarse en un alcantarillado público, sin el permiso previo de la autoridad que administre el sistema, la cual aprobará la solución más conveniente en cada caso, de conformidad con la técnica recomendada por la autoridad de salud.

También en la Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. (D. S. 374 de Mayo de 1976. Modificada por la Ley de Gestión Ambiental, aprobada el 22 de julio de 1999), En la parte no modificada, el Art. 16 prohíbe “descargar sin sujetarse a las correspondientes normas y regulaciones, a las redes de alcantarillado, o en las quebradas, acequias, ríos, lagos naturales o artificiales, o en las aguas marítimas, así como infiltrar en terrenos las aguas residuales que contengan contaminación que sean nocivas a la salud humana a la fauna y a las propiedades”. Análogamente se expresan los Artículos 20 y 21 en relación a “cualquier tipo de contaminantes” y con los “desecho sólidos, líquidos... de procedencia industrial, agropecuaria , municipal o doméstica” que “ puedan alterar la calidad del suelo y afectar a la salud humana, la flora , la fauna, los recursos naturales”. El Art. 17 señala que el CNRH, coordinará con los MSP y Ministerios de Defensa según el caso, “elaborará proyectos de normas técnicas y de las regulaciones para autorizar las descargas residuales de acuerdo con la calidad de agua que deberá tener el cuerpo receptor.

” El Art. 18 le otorga al MSP el mandato de “fijar el grado de tratamiento que deban tener los residuos a descargar en el cuerpo receptor, cualquiera sea su origen” y el Art. 19 le delega la función supervisora de la construcción de las plantas de tratamiento de aguas residuales así como la operación y mantenimiento.

Normas INEN de diseño de Agua Potable y Alcantarillado y desechos solidos, en calidad de rector de Saneamiento Ambiental en el país, tienen entre sus responsabilidades y a través de la Dirección de Planificación, la preparación, revisión y actualización de las Normas Tecnicas de Diseño para los Sistemas de Agua Potable y eliminación de residuos líquidos para poblaciones con más de 1000 Habitantes.

2.4. CATEGORIAS FUNDAMENTALES

VARIABLE INDEPENDIENTE

Aguas servidas

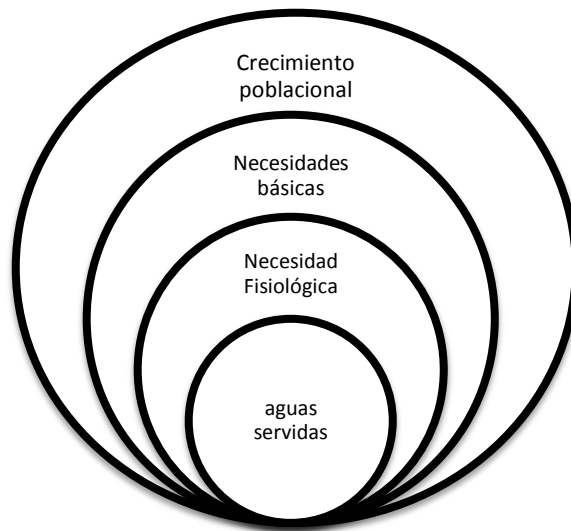


Figura 2. Esquema Variable Independiente
Fuente: Byron Avilés

VARIABLE DEPENDIENTE

Salubridad de los habitantes del Barrio La Florida.

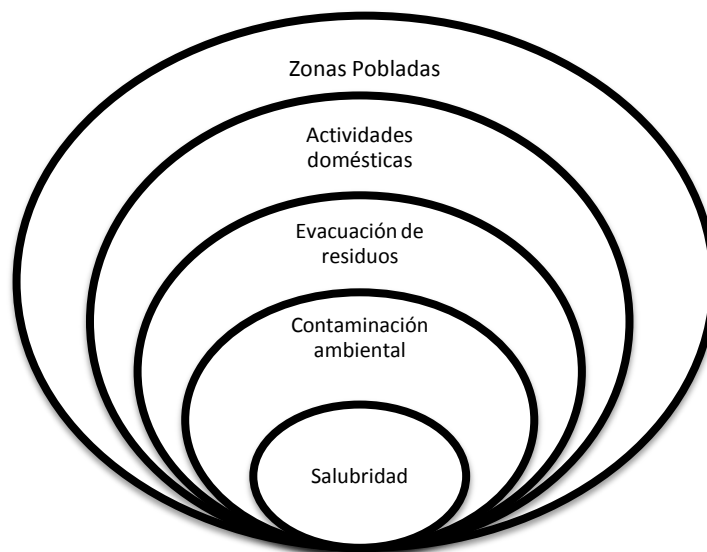


Figura 3. Esquema Variable Dependiente
Fuente: Byron Avilés

2.4.1. AGUAS SERVIDAS

2.4.1.1. Crecimiento Poblacional

Es la cuantificación de la variación poblacional en un plazo determinado, usando "tiempo por unidad" para su medición.

El crecimiento poblacional desmesurado ha provocado el colapso de los indicadores de educación, salud y nutrición. También los problemas sociales como el desempleo, mayor dependencia de las exportaciones de materias primas; y masas crecientes de seres humanos viviendo en la más extrema pobreza, establecen la brecha entre el nivel de vida de países industriales y países en desarrollo, que ha alcanzado magnitudes alarmantes.

Además el crecimiento poblacional ha provocado ciertos problemas sobre el medio ambiente, que se relaciona con dos variables fundamentales:

- El consumo excesivo de recursos
- La producción de desperdicios y de contaminantes

Los seis censos de población realizados en Ecuador por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), demuestra que el volumen demográfico en los 51 años transcurridos entre el primero y el último censo casi se ha cuadruplicado al pasar de tres millones 202.757 habitantes en el año 1950 a doce millones 156.608 en el año 2001.

Actualmente la población Ecuatoriana alcanza los 15 millones de habitantes y está compuesta en su mayoría por grupos étnicos (según se desprende de los datos del Censo Oficial de 2001 del Instituto Nacional de Estadísticas y Censos -INEC- en relación a la variable de auto identificación "Cómo se considera"):

Indígena: 6.83%; Negro (Afro-americano): 2.23%; Mestizo: 77.42%; Mulato: 2.74% y Blanco: 10.46%.

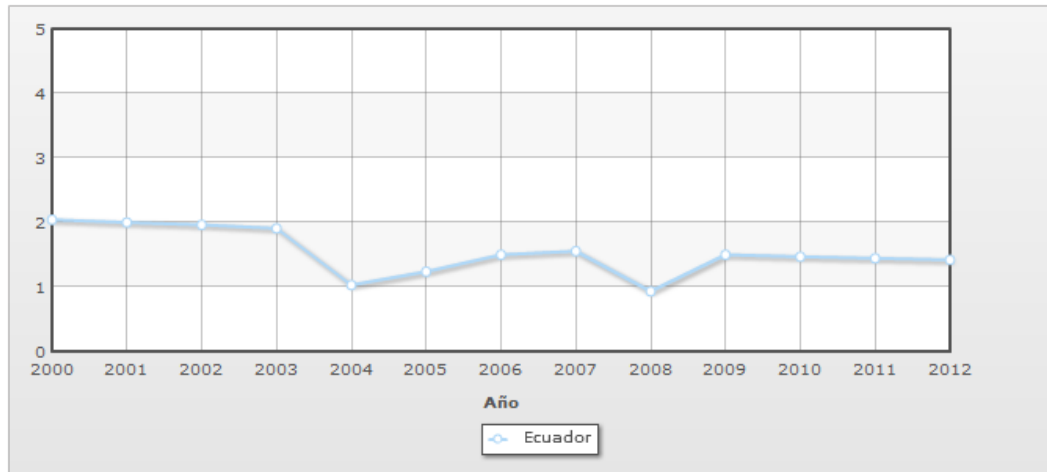
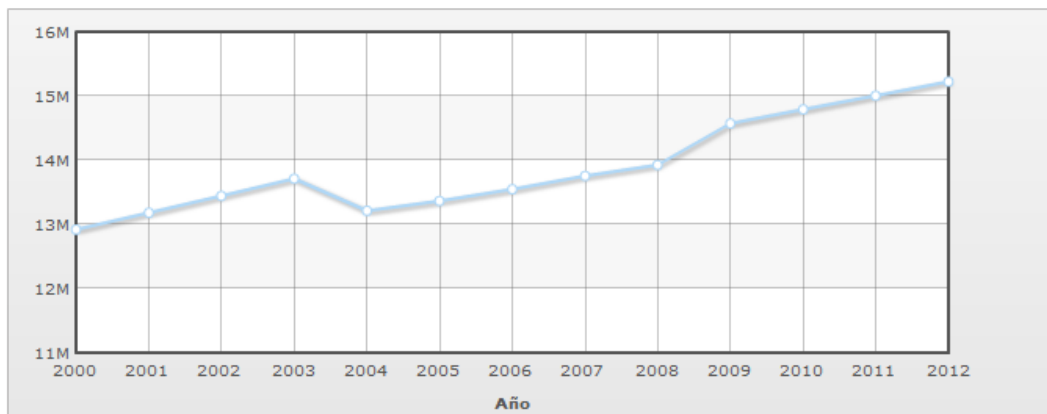


Figura 4. Tasa de crecimiento (%)
Fuente: Censo Poblacional INEC 2010



Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ecuador	12.920.090	13.183.980	13.447.490	13.710.230	13.212.740	13.363.590	13.547.510	13.755.680	13.927.650	14.573.100	14.790.610	15.007.340	15.223.680

Figura 5. Población (millones)
Fuente: Censo Poblacional INEC 2010

Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ecuador	26,51	25,99	25,47	24,94	23,18	22,67	22,29	21,91	21,54	20,77	20,32	19,96	19,6

Figura 6. Tasa de Natalidad (2000- 2012)
Fuente: Censo Poblacional INEC 2010

Country	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Ecuador	5,52	5,44	5,36	5,29	4,26	4,24	4,23	4,21	4,21	4,99	5	5	5,01

Figura 7. Tasa de Mortalidad
Fuente: Censo Poblacional INEC 2010

2.4.1.2. Necesidades básicas

Es el conjunto de requerimientos esenciales para que todo ser humano pueda incorporarse en forma efectiva a su propia cultura. La satisfacción de esas necesidades constituye la precondition para llegar a una sociedad aceptable, en la cual tenga sentido hablar de libertad y realización personal.

Toda persona tiene necesidades básicas, que pueden ser de tipo material como: comer, dormir, beber, es decir, aquellas necesarias para subsistir, las que le van a permitir seguir viviendo.

Una vez satisfechas estas necesidades, aparecen aquellas que permiten a las personas relacionarse entre ellas, como pilares fundamentales hay dos: la identidad y el sentimiento de pertenencia a un grupo, porque todos necesitan formar parte de un grupo y tener la percepción de ser valorados y aceptados tal como son.

El estudio de la satisfacción de las necesidades humanas ha dado lugar a la elaboración de diferentes teorías, como la “Teoría de las necesidades humanas” que fue elaborada por el psicólogo estadounidense Dr. Abraham Maslow (1908-1970) con lo cual pretendía dar a conocer que el hombre es un ser que tiene necesidades para sobrevivir, además de ser un ser biopsicosocial, Maslow agrupa todas las necesidades del hombre en 5 grupos o categorías jerarquizadas mediante una pirámide, las cuales son:

- a- Necesidades fisiológicas (aire, agua, alimentos, reposo, abrigos)
- b- Necesidades de seguridad (protección contra el peligro o el miedo)
- c- Necesidades sociales (amistad, pertenencia a grupos,)
- d- Necesidades de autoestima (reputación, respeto a si mismo)
- e- Necesidades de autorrealización (desarrollo potencial de talentos)

Maslow plantea que el ser humano está constituido y compuesto por un cuerpo físico, cuerpo sociológico y cuerpo espiritual y que cualquier

repercusión o problema que ocurre en cualquiera de estos cuerpos repercute automáticamente sobre el resto de los cuerpos de la estructura. Por esto Maslow propone dentro de su teoría el concepto de jerarquía, para así darle orden a las necesidades a nivel del cuerpo físico, sociológico y espiritual.

2.4.1.3. Necesidad Fisiológica

Es una de las necesidades básicas o primarias entre las cuales se puede mencionar la alimentación, la accesibilidad al agua pura y la necesidad de cumplir actividades de higiene.

Los seres humanos al tratar de satisfacer estas necesidades fisiológicas, tienden a consumir el agua dulce, para la alimentación y para la higiene personal, al hacer uso del agua dulce en estas actividades, sus condiciones naturales cambian y se convierten en aguas residuales.

2.4.1.4. Las Aguas Servidas

Conjunto de las aguas que son contaminadas durante su empleo en actividades realizadas por las personas.

Algunos autores hacen una diferencia entre aguas servidas y aguas residuales en el sentido que las primeras solo provendrían del uso doméstico y las segundas corresponderían a la mezcla de aguas domésticas e industriales.

En todo caso, están constituidas por todas aquellas aguas que son conducidas por el alcantarillado e incluyen, a veces, las aguas de lluvia y las infiltraciones de agua del terreno.

CLASES DE AGUAS SERVIDAS

DOMÉSTICAS

Las aguas servidas domésticas son desechos líquidos provenientes de viviendas, instituciones y establecimientos comerciales.

GRISES

Aguas residuales provenientes de las tinas y duchas, lavaplatos y otros similares, excluyendo las aguas negras.

NEGRAS

Las aguas negras son fundamentalmente las aguas de abastecimiento de una población después de haber sido impurificadas por diversos usos, las que pueden ser originadas por:

➤ Desechos humanos y animales

Son las exoneraciones corporales que llegan a formar parte de las aguas negras, mediante los sistemas hidráulicos de los retretes y en ciertos casos de los procedentes de los animales, que van a dar a las alcantarillas al ser lavadas en el suelo o en las calles. Estos desechos son los más importantes, por lo que se refiere a la salud pública porque pueden contener organismos perjudiciales al hombre, por lo que su tratamiento seguro y eficaz constituye el principal problema de acondicionamiento de las aguas negras para su disposición.

➤ Desperdicios caseros

Proceden de las manipulaciones domésticas de lavado de ropa, baños, desperdicios de cocina, limpieza y preparación de alimentos y lavado de la loza. Casi todos estos desechos contienen jabones, detergentes

sintéticos que generalmente tienen agentes espumantes y que son de uso común en las labores domésticas. Los desechos de cocina tienen partículas de alimentos y grasas, que con el uso cada vez mayor de aparatos domésticos para moler basura, se están convirtiendo en la parte más importante de los desechos caseros.

➤ Corrientes pluviales

Las lluvias depositan cantidades variables de agua en la tierra y gran parte de ella lava la superficie, al escurrir arrastrando polvo, arena, hojas y otras basuras. En algunas poblaciones se deja que estos escurrimientos pluviales vayan al alcantarillado o drenes que sirven para coleccionar los desechos propios de la comunidad, formando parte importante de las aguas negras. En otras, se coleccionan aparte estos escurrimientos para su disposición y no se mezclan con las aguas negras de la comunidad. El volumen de las corrientes pluviales varían según la intensidad de la precipitación, la topografía y las superficies pavimentadas y techadas. Las aguas pluviales provenientes de zonas cubiertas, tienen importancia especial en lo que respecta al volumen de aguas negras que van a tratarse, cuando se conectan a las alcantarillas, de las que se supone deben excluirse.

➤ Infiltración de aguas subterráneas

El drenaje o alcantarillado que es el dispositivo para coleccionar las aguas negras, va soterrado, y en muchas ocasiones queda debajo del nivel de los mantos de agua subterráneos, especialmente cuando dicho nivel es muy alto a causa de una excesiva precipitación en la temporada de lluvias. Como las juntas entre las secciones de tubería que forman las alcantarillas no quedan perfectamente ajustadas existe siempre la posibilidad de que se infiltre el agua subterránea. Los drenajes colectores usualmente no funcionan a presión, sino que el flujo a través de ellos es meramente gravitatorio y por esto es que las infiltraciones no solamente son posibles, sino que son siempre considerables. El volumen de agua subterránea que

se infiltra no puede determinarse con exactitud, porque depende de la estructura del suelo, del tipo de alcantarilla que se haya construido, de las condiciones del agua subterránea, de las lluvias y de otras condiciones climatológicas.

➤ **Desechos industriales**

Los productos de los procesos fabriles son parte importante de las aguas negras de una población y deben tomarse las precauciones necesarias para su eliminación. En muchas regiones se colectan los desechos industriales junto con los otros componentes de las aguas negras de la población para su tratamiento y eliminación finales. Estos desechos varían mucho por su tipo y volumen, pues depende de la clase de establecimiento fabril ubicado en la localidad. En algunos casos es tal el volumen y características de los desechos industriales, que es necesario disponer de sistemas separados para su recolección y disposición. Muchos desperdicios industriales contienen agentes espumosos o espumantes, detergentes y otras sustancias químicas que interfieren con la disposición final de las aguas negras de la comunidad, o que dañan las alcantarillas y otras estructuras. Por esta razón no debe agregarse directamente a las aguas negras, sino que debe recibir un tratamiento preliminar, o eliminarlos valiéndose de medios especiales y por separado.

Tratamiento de aguas residuales

Pasos de tratamiento:

En el tratamiento de aguas residuales se pueden distinguir hasta cinco etapas que comprenden procesos químicos, físicos y biológicos:

1. Tratamiento Preliminar

El Tratamiento preliminar está destinado a la eliminación de residuos fácilmente separables, para la disposición de las aguas residuales o su tratamiento subsecuente.

Las unidades de tratamiento preliminar se pueden constituir en:

- a) Rejas
- b) Desarenadores
- c) Tanques desgrasadores
- d) Aireación preliminar

2. Tratamientos Primarios

El Tratamiento primario, es aquel que comprende procesos de sedimentación y tamizado.

Los tratamientos primarios son complementarios a los preliminares y pueden incluir:

- a) Tanque Séptico
- b) Tanque Imhoff
- c) Sedimentación Simple (primaria)
- d) Precipitación Química y Sedimentación
- e) Digestión de lodos
- f) Lechos de secados
- g) Desinfección

3. Tratamientos Secundarios

El Tratamiento secundario es aquel que comprende procesos biológicos aerobios y anaerobios y físico-químicos (floculación) para reducir la mayor parte de la DBO.

Se puede clasificar al tratamiento secundario en:

3.1. Tratamientos biológicos aeróbicos

- a) Filtros precoladores (biológicos)

- De baja carga
- De alta carga

b) Lodos activados

- De baja carga
- De alta carga
- Con aireación prolongada.

c) Sistemas de lagunas de estabilización.

3.2. Tratamientos biológicos anaeróbicos

- a) Reactores anaeróbicos de flujo ascendente
- b) Reactores anaeróbicos de lecho fluidizado
- c) Filtros anaeróbicos

4. Tratamientos Terciarios

Tratamiento terciario o avanzado que está dirigido a la reducción final de la DBO, metales pesados y/o contaminantes químicos específicos y la eliminación de patógenos y parásitos.

Los procesos complementarios que pueden ser aplicados son:

- a) Procesos físico-químicos.
- b) Procesos físico-biológicos.

5. Desinfección

Este proceso solo se aplicará cuando sea necesario, la cloración de las aguas residuales o de los efluentes de las estaciones de tratamiento.

2.4.2. CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

2.4.2.1. Zona Poblada

Es el sitio o lugar donde se ha asentado una cantidad de individuos o habitantes para vivir y realizar sus actividades diarias.

En algunos lugares el creciente aumento poblacional provoca que se generen nuevas zonas pobladas en lugares nuevos, estos nuevos poblados no cuentan con sistemas y servicios, que sí existen en las grandes ciudades como: luz eléctrica y sistema de agua potable y alcantarillados. Estas zonas al no contar con estos servicios se ven en la obligación de buscar alternativas para cubrir estos déficits.

Además los habitantes de estas zonas pobladas, realizan sus actividades domésticas provocando así una contaminación ambiental en el sitio.

2.4.2.2. Actividad Doméstica

Es toda actividad que realiza el ser humano en el día a día para mantener un hogar habitable, una buena salud y un beneficio social.

Las actividades domésticas que el ser humano realiza, convierten a las aguas dulces en aguas residuales, produciendo una contaminación ambiental con graves consecuencias.

Contaminación por aguas residuales domésticas: la mayor parte de esta agua proviene de la población que vive en los centros urbanos y que vierte sus desechos a los efluentes de agua superficiales, con consecuencias perjudiciales para la salud humana y ambiental.

2.4.2.3. Evacuación de residuos

Es el proceso de desalojar de su lugar de origen, a un lugar designado, todos los residuos producidos por la actividad diaria del ser humano.

Un residuo es definido por su estado, según el estado físico en que se encuentre.

Existe por lo tanto tres tipos de residuos desde este punto de vista sólidos, líquidos y gaseosos, es importante notar que el alcance real de esta clasificación puede fijarse en términos puramente descriptivos o como es realizado en la práctica, según la forma de manejo asociado : por ejemplo un tambor con aceite usado y que es considerado residuo, es intrínsecamente un líquido, pero su manejo va a ser como un sólido pues es transportado en camiones y no por un sistema de conducción hidráulica.

En general un residuo también puede ser caracterizado por sus características de composición y generación.

2.4.2.4. Contaminación Ambiental

Se denomina contaminación ambiental a la presencia en el ambiente de cualquier agente (físico, químico o biológico) que puedan ser nocivos para la salud, la seguridad o el bienestar de la población o animales.

Se pueden describir los siguientes tipos de contaminación ambiental:

Contaminación del agua: es la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales, y de otros tipos o aguas residuales. Estas materias deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

Contaminación del suelo: es la incorporación al suelo de materias extrañas, como basura, desechos tóxicos, productos químicos, y desechos industriales.

La contaminación del suelo produce un desequilibrio físico, químico y biológico que afecta negativamente a las plantas, animales y humanos.

2.4.2.5. Salubridad

Es la ciencia y el arte de organizar y dirigir los esfuerzos colectivos para proteger, fomentar y reparar la salud. La palabra salubridad permite designar respecto de algo o alguien la calidad de salubre que ostenta, en tanto, cuando hablamos de salubre, nos estamos refiriendo concretamente a aquello que resulta ser bueno para nuestra salud, que implica algo saludable, por ejemplo, una dieta salubre, un hábito salubre, entre otras opciones.

Y por otra parte, a través del término se estará haciendo referencia al estado de la salud pública, a la sanidad que tiene cualquier lugar.

Entonces, existen diferentes situaciones que son las que nos indicarán la presencia de salubridad o la ausencia de la misma en una determinada persona o en un espacio, como ser: la ausencia de limpieza, la falta de un control periódico en las condiciones de limpieza de un tanque de agua o en la cocina de un restaurante, la presencia de cualquier tipo de bicho, moscas, hormigas, entre otras.

De lo mencionado líneas arriba se desprende que la palabra salubridad se encuentra en íntima relación con otros términos como: limpieza, higiene, salud, sanidad y se opone directamente al término de insalubridad, que por supuesto implica la ausencia total de salud en una persona o en un hábitat.

Por su lado, la salud, tal como la define la Organización Mundial de la Salud implica un estado de completo bienestar físico, mental y social, o sea, tal concepción excluye a las enfermedades y afecciones.

2.5. HIPÓTESIS

¿Las aguas servidas sin una conducción y tratamiento adecuado, afectará a la salubridad de los habitantes del barrio La Florida, de la parroquia Huachi Grande, provincia de Tungurahua?

2.5.1. UNIDADES DE INVESTIGACIÓN O ANÁLISIS

2.5.2. VARIABLES

Variable independiente:

Las aguas servidas.

Variable dependiente:

Salubridad de los habitantes.

CAPITULO III

3. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE

Esta investigación estuvo direccionada hacia la manera de solucionar un problema social como es la salubridad de los habitantes del Barrio “La Florida” en la parroquia Huachi Grande, Provincia de Tungurahua.

Para el desarrollo de la investigación se realizó una encuesta, con la cual se obtuvo datos de la manera de evacuación de aguas servidas, que actualmente están implementadas en la localidad.

Además para la realización de la propuesta, se trabajó con datos numéricos que aportaron a la solución del problema planteado y la utilización de normas (Código Ecuatoriano de la Construcción y Normas EXIOS), mencionado esto se concluye que la investigación tuvo un enfoque cuantitativo y cualitativo.

3.2. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN

3.2.1. MODALIDAD DE INVESTIGACIÓN

El presente trabajo se realizó con la siguiente modalidad de investigación:

En el campo se realizó trabajos como: reconocimiento de la manera de evacuación de las aguas residuales de la zona, determinación del área total del proyecto, levantamientos topográficos, reconocimiento del entorno natural del sector. La obtención de los parámetros mencionados se realizó mediante la aplicación de encuestas.

3.2.2. TIPO DE INVESTIGACIÓN

En este trabajo se utilizó la investigación aplicada porque se resolvió un problema práctico como es la presencia de aguas servidas, con la formulación de la propuesta, se diseñó un sistema de alcantarillado que mejorará la Calidad de vida de los habitantes del Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua.

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.3.1. Población o Universo (N)

El universo del presente proyecto está conformado por 190 habitantes del Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande que van a ser beneficiadas.

Los datos para la Población fueron obtenidos por medio de conteo en el Barrio La Florida.

3.3.2. Muestra (n)

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

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N= Universo o Población = 190 personas

τ^2 = Varianza Poblacional ≥ 0.25

Z = nivel de confiabilidad de ocurrencia 95% $> Z = 1.96$

E = Límite aceptable de error muestral $> 7\% = 0.07$

$$n = \frac{190(0.25)1.96^2}{(190 - 1)0.07^2 + 0.25(1.96)^2}$$

$$n = 97 \text{ hab}$$

3.4. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.4.1. Variable Independiente.

Las Aguas Servidas.

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Son las aguas que provienen del sistema de abastecimiento de agua de una población, después de haber sido modificadas por diversos usos en actividades.	Cantidad	Caudal	¿Cuál es el consumo medio diario de agua potable?	Estimación en base al caudal de aguas servidas. Cálculo matemático.
	Calidad	fisicoquímicos Sólidos en suspensión PH DQO Bacteriológicos	¿Existe tratamiento de aguas residuales?	Análisis fisicoquímicos del agua. Papel tornasol Método bicromato potásico.

Tabla 2. Operacionalización de Variable Independiente

3.4.2. Variable Dependiente.

Salubridad de los habitantes del Barrio La Florida.

CONCEPTUAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ITEMS	TÉCNICA E INSTRUMENTOS
Es la ciencia y el arte de organizar y dirigir los esfuerzos colectivos para proteger, fomentar y reparar la salud.	Servicios básicos	<p>Agua potable</p> <p>Alcantarillado sanitario.</p> <p>Residuos sólidos.</p> <p>Centros de salud.</p>	¿Qué enfermedades se puede prevenir con un manejo adecuado de las aguas servidas?	Encuesta
	Medio ambiente sin contaminación.	<p>Agua, aire, tierra.</p>	¿Qué elementos son necesarios para tener un medio ambiente sin contaminación?	

Tabla 3. Operacionalización de Variable Dependiente

3.5. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1.- ¿Para qué?	<p>Objetivo General:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para estudiar y diseñar un sistema de alcantarillado sanitario en el Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato Provincia de Tungurahua.
2.- ¿De qué personas u objeto?	<ul style="list-style-type: none"> • De la población del Barrio La Florida de la parroquia Huachi Grande.
3.- ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> • Topografía del Barrio La Florida. • Estado actual del Barrio La Florida • Selección de un sistema para la recolección de aguas sanitarias
4.- ¿Quién?	<ul style="list-style-type: none"> • Sr. Byron Avilés
5.- ¿Dónde?	<ul style="list-style-type: none"> • En el Barrio La Florida de la Parroquia Huachi Grande.
6.- ¿Cómo?	<ul style="list-style-type: none"> • Observación • Encuesta.

Tabla 4. Técnicas de Recolección de Información

3.6. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS

3.6.1. PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

Se realizó una revisión crítica de cada uno de los datos obtenidos y recogidos para verificar la validez y que dichos datos recogidos llenen las expectativas que esperaban obtener de la investigación.

Se procedió a tabular los datos mediante el empleo de tablas según las unidades requeridas de la hipótesis los cuales fueron cuadros de una variable y cuadros de cruces de variables.

Se procedió a porcentuar, es decir obtener la relación porcentual con respecto al total de todos los datos, con el resultado numérico y el porcentaje se estructuró el cuadro de resultados que sirvió de base para graficar los resultados.

Con los totales y el porcentaje obtenido procedimos a realizar la gráfica de resultados.

Finalmente se realizó un análisis y estudio cuidadoso de los resultados y gráficos, relacionándolos con las diferentes partes de la investigación, especialmente con los objetivos y la hipótesis.

CAPITULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

4.1.1. TABULACIÓN DE ENCUESTA (ANEXO A)

PREGUNTA 1

¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	66	68.04%
NO	31	31.96%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 5. Resultados Pregunta N° 1

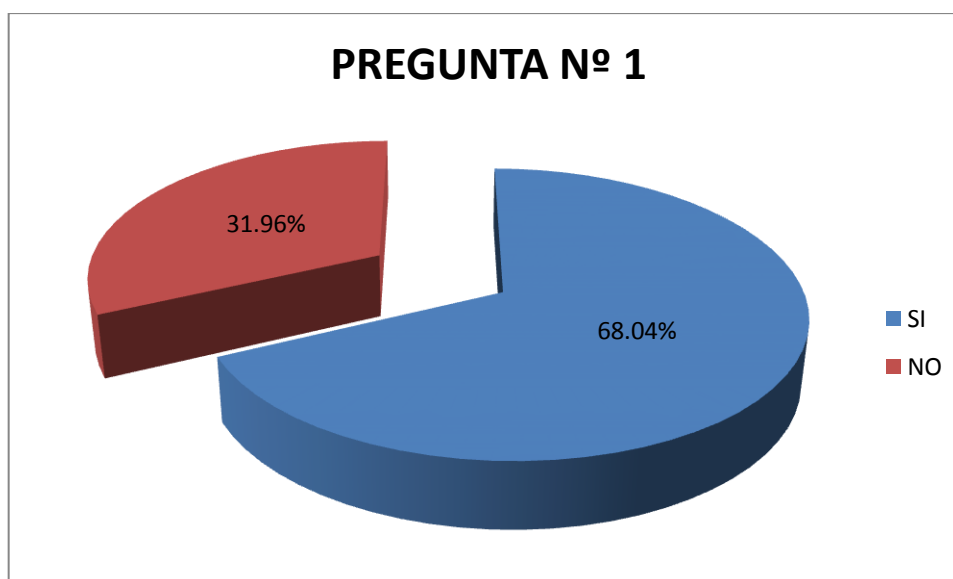


Gráfico 1. Resultados Pregunta N° 1

PREGUNTA 2

¿Cree Ud. que es necesario un sistema de alcantarillado sanitario para mejorar el bienestar de los habitantes del Barrio “La Florida”?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	56	57.73%
NO	41	42.27%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 6. Resultados Pregunta N° 2

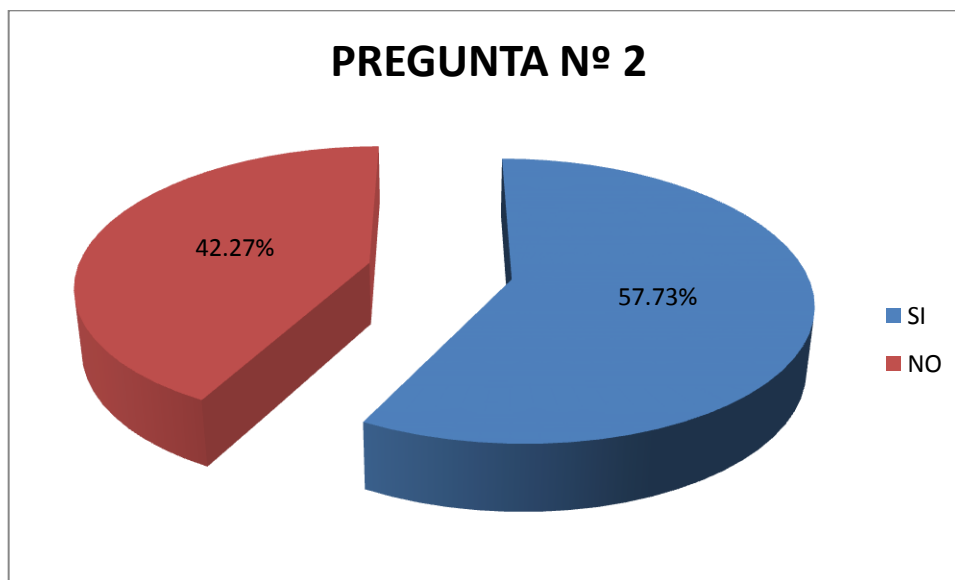


Gráfico 2. Resultados Pregunta N° 2

PREGUNTA 3

¿Cuenta su vivienda con alcantarillado sanitario?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	32	32.99%
NO	65	67.01%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 7. Resultados Pregunta N° 3

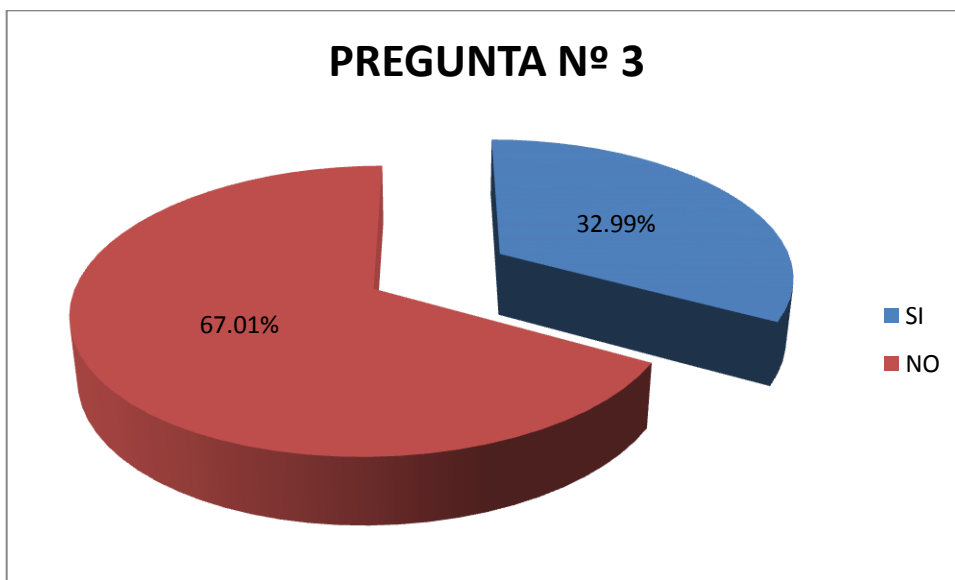


Gráfico 3. Resultados Pregunta N° 3

PREGUNTA 4

¿Si usted cuenta con alcantarillado, su vivienda está conectada a esta red?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	35	36.08%
NO	62	63.92%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 8. Resultados Pregunta N° 4

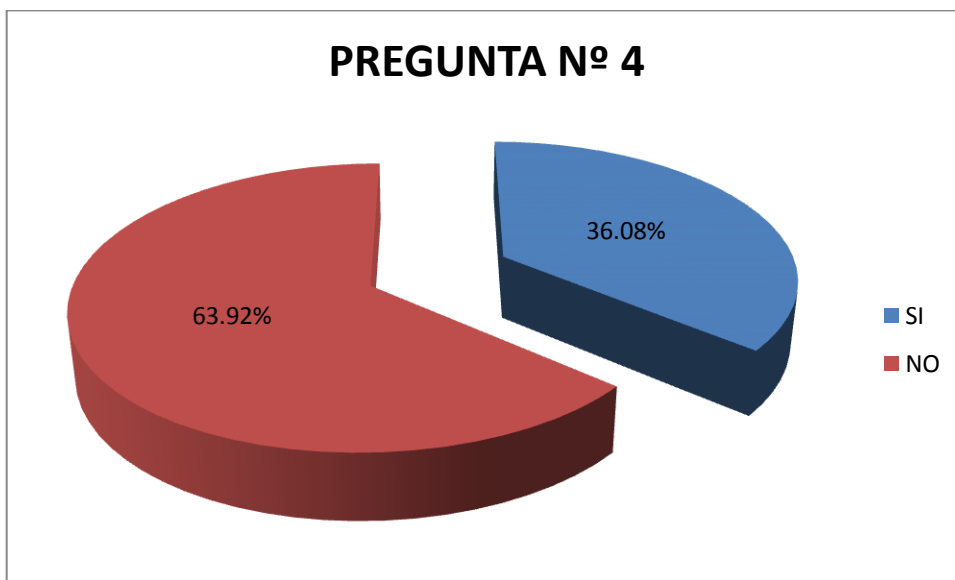


Gráfico 4. Resultados Pregunta N° 4

PREGUNTA 5

¿En su barrio existe un sub-centro de salud?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	0	0.00%
NO	97	100.00%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 9. Resultados Pregunta N° 5

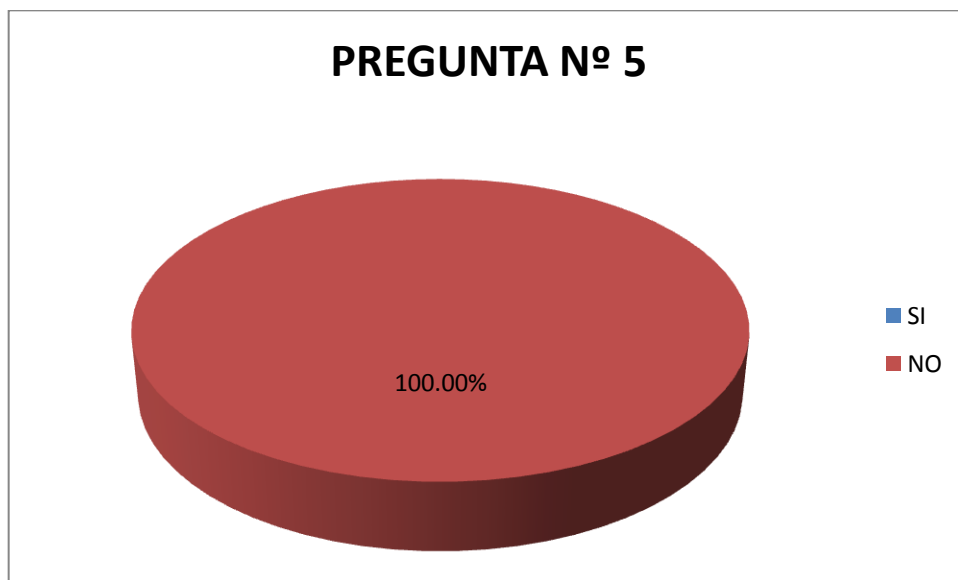


Gráfico 5. Resultados Pregunta N° 5

PREGUNTA 6

¿Cuenta su vivienda con servicio de recolección de basura?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	80	82.47%
NO	17	17.53%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 10. Resultados Pregunta N° 6

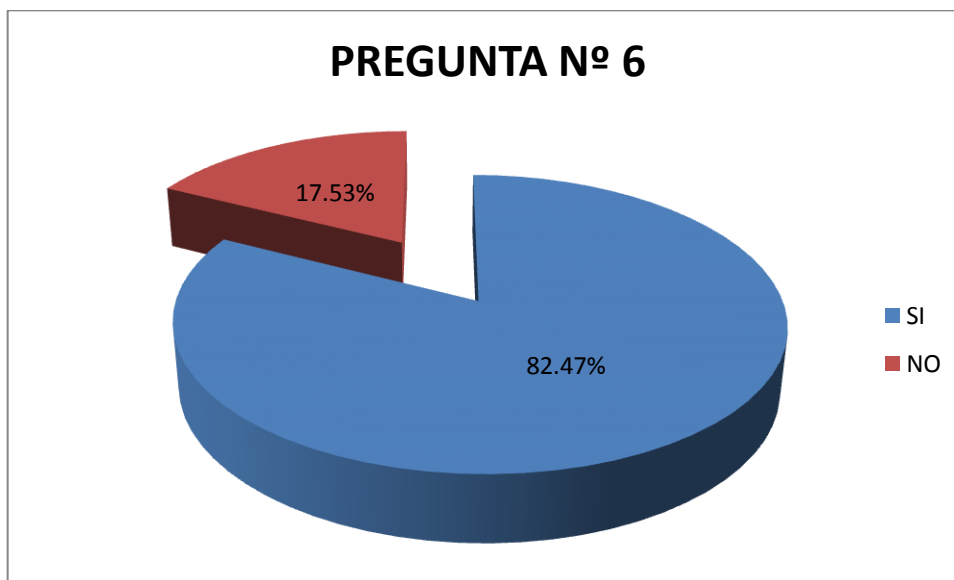


Gráfico 6. Resultados Pregunta N° 6

PREGUNTA 7

¿Hay campañas frecuentes de desratización en su barrio?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	4	4.12%
NO	93	95.88%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 11. Resultados Pregunta N° 7

Gráfico 4.7. Resultados Pregunta N° 7

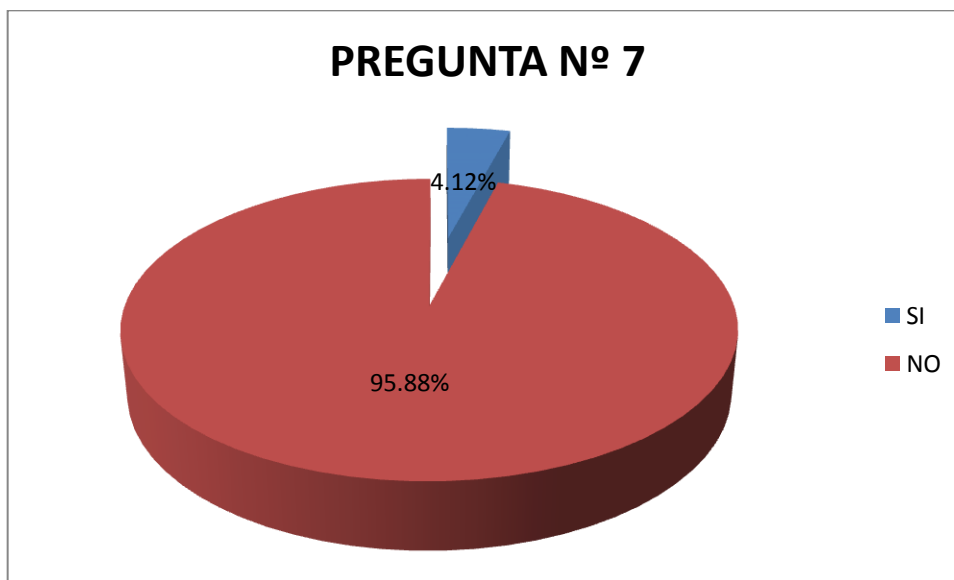


Gráfico 7. Resultados Pregunta N° 7

PREGUNTA 8

¿Ha visitado su vivienda alguna brigada de vacunación contra la rabia?

ALTERNATIVAS	MUESTRA (HABITANTES)	PORCENTAJE (%)
SI	80	82.47%
NO	17	17.53%
TOTALES	97	100.00%

Tabla 12. Resultados Pregunta N° 8

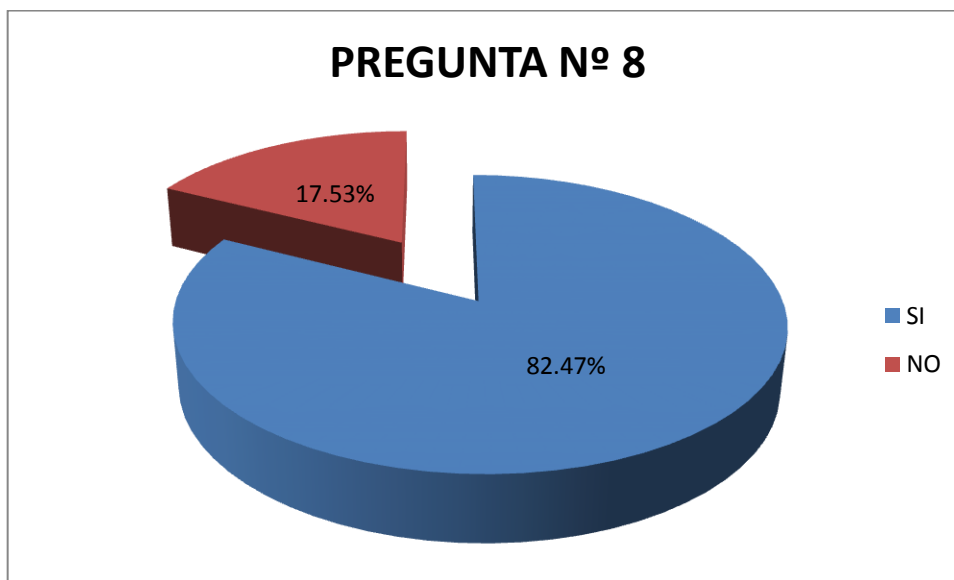


Gráfico 8. Resultados Pregunta N° 8

4.2. INTERPRETACIÓN DE DATOS

4.2.1. INTERPRETACIÓN DE ENCUESTA

- En el Barrio 'La Florida' solo el 68.04% de los habitantes cuentan con abastecimiento de agua potable.
- En el Barrio 'La Florida' el 57.73% de los encuestados aseguran que un sistema de alcantarillado sanitario mejorará el bienestar de los habitantes.
- En el Barrio 'La Florida' el 32.99% de los habitantes afirman que su vivienda está conectada a un sistema de alcantarillado sanitario.
- En el Barrio 'La Florida' el 63.92% de los habitantes afirman que su vivienda no está conectada a un sistema de alcantarillado sanitario.
- En el Barrio 'La Florida' el 100.00% de los habitantes afirman que en el barrio no existe un sub-centro de salud.
- En el Barrio 'La Florida' el 82.47% de los habitantes dicen contar con un servicio de recolección de basura mientras que el 17.53% de la población dice no contar con este servicio.
- En el Barrio 'La Florida' el 95.88% de los habitantes confirman que no existen campañas frecuentes para desratización.
- En el Barrio 'La Florida' el 82.47% de los habitantes confirman que les ha visitado una brigada de vacunación contra la rabia.

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

En base a la interpretación de resultados obtenidos, se ha comprado que: las aguas sin una conducción y tratamiento adecuado, afectarán a la salubridad de los habitantes del Barrio “La Florida” de la parroquia Huachi Grande del Cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

PRUEBA CHI-CUADRADO PARA LAS PREGUNTAS DE LA ENCUESTA

Se utilizará la prueba del Chi-Cuadrado, ya que esta se ajusta estadísticamente a los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los habitantes del Barrio “La Florida”, utilizando la siguiente fórmula:

$$\chi^2 = \sum_{j=1}^k \frac{(o_j - e_j)^2}{e_j} \quad (1)$$

Donde

χ^2 = medida de la discrepancia existente entre las frecuencias observadas y esperadas.

o_j = frecuencias observadas

e_j = frecuencias esperadas

El número de grados de libertad v está dado por $v = k - 1$ (2)

Donde

k = número de categorías o clases

Grados de libertad (gl): $(2 - 1) (2 - 1) = 1$

Probabilidad de un valor superior					
Grados de libertad	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005
1	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88
2	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60
3	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84
4	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86
5	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75
6	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55
7	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28
8	13.36	15.51	17.53	20.09	21.95
9	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59
10	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19
11	17.28	19.68	21.92	24.73	26.76
12	18.55	21.03	23.34	26.22	28.30
13	19.81	22.36	24.74	27.69	29.82
14	21.06	23.68	26.12	29.14	31.32
15	22.31	25.00	27.49	30.58	32.80
16	23.54	26.30	28.85	32.00	34.27
17	24.77	27.59	30.19	33.41	35.72
18	25.99	28.87	31.53	34.81	37.16
19	27.20	30.14	32.85	36.19	38.58
20	28.41	31.41	34.17	37.57	40.00
21	29.62	32.67	35.48	38.93	41.40
22	30.81	33.92	36.78	40.29	42.80
23	32.01	35.17	38.08	41.64	44.18
24	33.20	36.42	39.36	42.98	45.56
25	34.38	37.65	40.65	44.31	46.93
26	35.56	38.89	41.92	45.64	48.29
27	36.74	40.11	43.19	46.96	49.65
28	37.92	41.34	44.46	48.28	50.99
29	39.09	42.56	45.72	49.59	52.34
30	40.26	43.77	46.98	50.89	53.67
40	51.81	55.76	59.34	63.69	66.77
50	63.17	67.50	71.42	76.15	9.49
60	74.40	79.08	83.30	88.38	91.95
70	85.53	90.53	95.02	100.43	104.21
80	96.58	101.88	106.63	112.33	116.32
90	107.57	113.15	118.14	124.12	128.30
100	118.50	124.34	129.56	135.81	140.17

Tabla 13. Distribución de Chi-Cuadrado
Fuente: Metodología de la Investigación, Salvador Pita Fernández

El nivel de significancia será de 0.05

Los grados de libertad son # de filas - 1 por # de columnas - 1

Es decir $(2 - 1) * (2 - 1) = 1$

Se utiliza la distribución χ^2 con 1 grado de libertad.

El valor crítico $\chi^2_{0,95}$ para 1 grado de libertad = 3.84

PREGUNTA 1

¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	66	31
ESPERADOS	48	49

$$\chi^2 = \frac{(66 - 48)^2}{48} + \frac{(31 - 49)^2}{49} = 13.36$$

Entonces, pues que $13.36 > 3.84$, se rechaza la hipótesis de las respuestas sean equitativas al nivel de significación del 0.05.

PREGUNTA 2

¿Cree ud. que es necesario un sistema de alcantarillado sanitario para mejorar el bienestar de los habitantes del Barrio “La Florida”?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	56	41
ESPERADOS	48	49

$$\chi^2 = \frac{(56 - 48)^2}{48} + \frac{(41 - 49)^2}{49} = 2.64$$

Entonces, las respuestas observadas y teóricas concuerdan exactamente.

PREGUNTA 3

¿Cuenta su vivienda con alcantarillado sanitario?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	32	65
ESPERADOS	48	49

$$x^2 = \frac{(32 - 48)^2}{48} + \frac{(65 - 49)^2}{49} = 10.56$$

Entonces, pues que $10.56 > 3.84$, se rechaza la hipótesis de las respuestas sean equitativas al nivel de significación del 0.05.

PREGUNTA 4

¿Si usted cuenta con alcantarillado, su vivienda está conectada a esta red?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	35	62
ESPERADOS	48	49

$$x^2 = \frac{(35 - 48)^2}{48} + \frac{(62 - 49)^2}{49} = 6.97$$

Entonces, pues que $6.97 > 3.84$, se rechaza la hipótesis de las respuestas sean equitativas al nivel de significación del 0.05.

PREGUNTA 5

¿En su barrio existe un sub-centro de salud?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	0	97
ESPERADOS	48	49

$$x^2 = \frac{(0 - 48)^2}{48} + \frac{(97 - 49)^2}{49} = 95.02$$

Entonces, pues que $95.02 > 3.84$, se rechaza la hipótesis de las respuestas sean equitativas al nivel de significación del 0.05.

PREGUNTA 6

¿Cuenta su vivienda con servicio de recolección de basura?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	80	17
ESPERADOS	48	49

$$x^2 = \frac{(80 - 48)^2}{48} + \frac{(17 - 49)^2}{49} = 42.23$$

Entonces, pues que $42.23 > 3.84$, se rechaza la hipótesis de las respuestas sean equitativas al nivel de significación del 0.05.

PREGUNTA 7

¿Hay campañas frecuentes de desratización en su barrio?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	4	93
ESPERADOS	48	49

$$x^2 = \frac{(4 - 48)^2}{48} + \frac{(93 - 49)^2}{49} = 79.84$$

Entonces, pues que $79.84 > 3.84$, se rechaza la hipótesis de las respuestas sean equitativas al nivel de significación del 0.05.

PREGUNTA 8

¿Ha visitado su vivienda alguna brigada de vacunación contra la rabia?

ALTERNATIVAS	SI	NO
OBSERVADOS	80	17
ESPERADOS	48	49

$$x^2 = \frac{(80 - 48)^2}{48} + \frac{(17 - 49)^2}{49} = 42.23$$

Entonces, pues que $42.23 > 3.84$, se rechaza la hipótesis de las respuestas sean equitativas al nivel de significación del 0.05.

- Se deduce según los resultados obtenidos por medio de la prueba Chi-Cuadrado que, se verifica y acepta la hipótesis planteada que dice: **Es necesario un sistema de alcantarillado sanitario para mejorar el bienestar de los habitantes del Barrio “La Florida”**

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Mediante la tabulación e interpretación de los datos, tomados del Barrio “La Florida” de la parroquia de Huachi Grande del Cantón Ambato se puede dar las siguientes conclusiones:

- Los habitantes del Barrio “La Florida” utilizan fosas sépticas o pozo ciego para la evacuación de las aguas servidas.
- Los métodos de evacuación de las aguas residuales del Barrio “La Florida”, no están sustentados por ningún tipo de normas de seguridad sanitaria, razón por la cual se consideran como métodos peligrosos para la salud de los habitantes y para la conservación del medio ambiente.
- Los habitantes del Barrio “La Florida”, tienen la necesidad que se implemente un sistema alcantarillado sanitario, que pueda dar solución eficaz a los problemas que generan las aguas residuales en el sitio en el que habitan.
- Las aguas residuales que se generan en el sector, tienen un bajo grado de nocividad para el medio ambiente.

5.2. RECOMENDACIONES

- Diseñar un sistema de alcantarillado sanitario, para conducir y evacuar las aguas residuales que se generan en el sector, hacia el sitio en el cual serán tratadas y depuradas.

CAPITULO VI

6. PROPUESTA

6.1. DATOS INFORMATIVOS

HUACHI GRANDE

Se encuentra ubicada al sur de la ciudad de Ambato a 8 Km yendo por la vía Panamericana que conduce a Riobamba. Su territorio está a 2650 msnm.

Cuenta con una superficie territorial de 14,5 Km² que corresponde al 1,44 % del área cantonal.

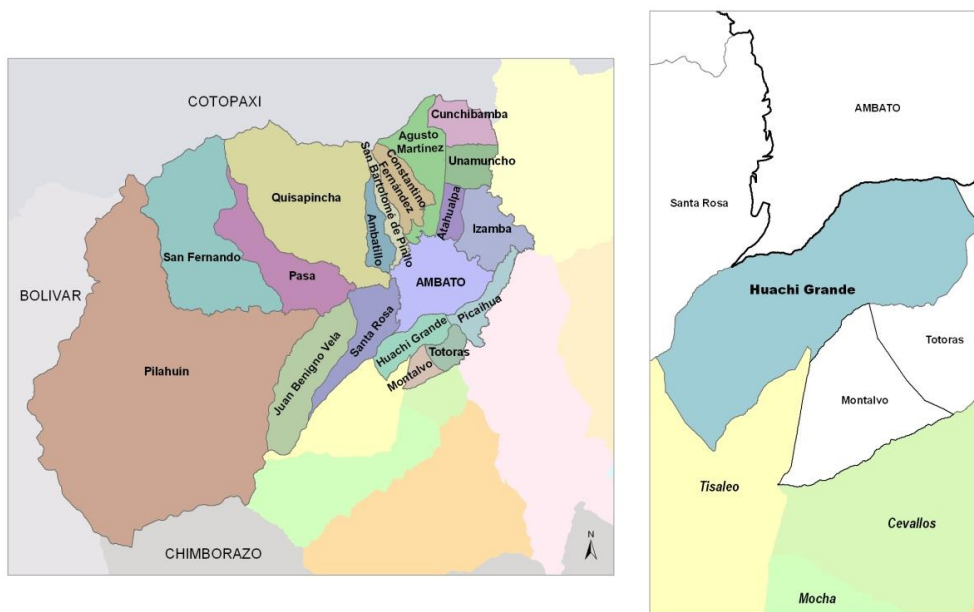


Gráfico 9. Ubicación de la Parroquia Huachi Grande
Fuente: GAD Parroquial de Huachi Grande

Está conformada por los barrios El Belén, Los Laureles, La Florida, Santa Teresita, Las Playas, El Bosque, El Edén, Gran Colombia, San Alfonso, Valle Hermoso, Las Orquídeas, Los Girasoles, San Vicente (cerca La Libertad), Las

Carmelitas, El Censo, Santa Marianita, El Arbolito, Nueva Vida, El Paraíso, Huachi Centro, Jesús del Gran Poder, Las Frutillas, La Palestina, Sagrado Corazón de Jesús, San Vicente (cerca de la Gran Colombia) y los caseríos: La Libertad, San José y San Francisco.

TIPOS DE SUELOS

En el territorio del cantón Ambato se encuentra una verdadera variedad de suelos, en especial porque en este sector tiene una larga historia de uso y con ello ha provocado un cambio en la capa aflorante, como ejemplo la aparición de la cangahua en gran parte del territorio. Los siguientes son los principales tipos que se observan en áreas extensas.

VEGETACIÓN Y MINERALOGÍA

La vegetación es variable en el suelo de Huachi Grande, se desarrolla toda clase de árboles maderables, plantas alimenticias, frutales, forrajeras. Dentro del perímetro de Huachi Grande, existen minas de piedra cantera y arcilla.

RELIEVE Y RIEGO

El terreno es completamente accidentado conformado por algunas quebradas, como la de Huangana y Guagrahuma, y la gran quebrada llamada “Terremoto”, entre las cuales se levantan planicies extensas todas cultivadas y/o cultivables.

Los habitantes del este de la población se benefician con las aguas que vienen del río Mocha,

Los habitantes del Oeste, ocupan para el riego las aguas que fluyen por río Ambato, llamado río blanco, siendo conducidas por los páramos de la cordillera occidental de Los Andes hasta llegar al cauce de la quebrada llamada terremoto.

CULTIVO

Los habitantes de la parroquia Huachi Grande, cultivan toda clase de cereales, frutas en gran escala como la manzana y de una manera especial la planta de la frutilla, siendo esta de origen español.

La tradición dice al respecto: la planta de la frutilla fue traída de España por el señor José Antonio Blanco de Salinas, quien después de la travesía del mar y de pisar tierra firme en el nuevo mundo, empezó a sembrar por el lugar donde se hospedaba.

Al día siguiente aparecía esta planta seca y marchita, por lo cual comprendía que ese suelo no era propicio para el desarrollo de esa planta.

En una de esas jornadas le toco hospedarse en un tambo ubicado al norte de Huachi Grande, en las pampas arenosas que hasta la presente bordean el camino antiguo llamado del “Rey”, propiedad actual de una familia indígena de apellido Criollo.

El español José Blanco Antorvoz de Salinas se apoyó en un indígena de estas tierras para sembrar y a los tres días la encontró muy fresca y lozana.

Comprendió entonces que este terreno era propicio al desarrollo de sus plantas, determinó radicarse en esta parroquia y siguió propagando el sembrío de esta planta y en poco tiempo cosechó las frutillas, siendo ahora la principal fuente de riqueza de la parroquia Huachi Grande.

PRODUCCION AGRÍCOLA

Huachi Grande produce maíz, patatas, frejol, arvejas, habas, trigo, cebada, toda clase de legumbres. Entre las frutas principales encontramos manzanas, peras, ciruela, reina claudia, duraznos, capulíes, fresa etc.

PRODUCCIÓN PECUARIA

Se tiene toda clase de animales domésticos y aves de corral, propios de clima templado tales como: ganado vacuno, lanar, caballar y porcino; aves de corral como: gallinas, patos, gansos, pavos, palomas, etc.

COMERCIALIZACION

La producción agrícola y la variedad de sus frutas locales, se comercializan en los centros de mercadeo de la ciudad de Ambato y otros del centro del país. El principal lugar a donde acuden los productores es al mercado mayorista y de modo particular también se comercializa con Guayaquil y Quito.

En general en estas transacciones hay una fuerte presencia de intermediarios, quienes hasta cierto punto influyen en el precio que se paga al productor, que generalmente es bajo y determinan un encarecimiento de los precios al consumidor.

El cuello de botella para el productor constituye la comercialización, observándose como causas principales a más de la presencia de los intermediarios o revendedores, la falta de organización y la falta de planificación de la producción.

DEMOGRAFIA

Población

	TOTAL
HOMBRES	5187
MUJERES	5427
TOTAL	10614

Tabla 14. Población – Parroquia Huachi Grande
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

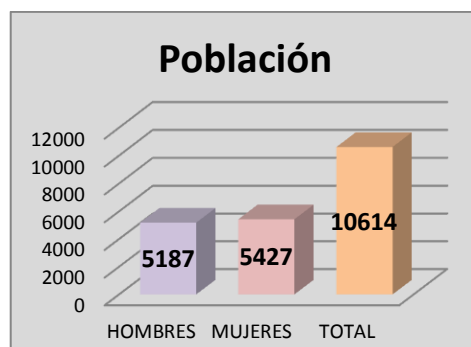


Gráfico 10. Población – Parroquia Huachi Grande
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010

Casa/Villa	Departamento en casa o edificio	Cuarto(s) en casa de inquilinato	Mediagua	Rancho	Covacha	Choza	Otra vivienda particular	Total viviendas
2351	68	18	255	3	3	-	2	2700

Tabla 15. Infraestructura Básica – Parroquia Huachi Grande
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010- INEC

De red pública	De pozo	De río, vertiente, acequia o canal	De carro repartidor	Otro (Agua lluvia/albarrada)	Total Viviendas
1760	66	507	235	132	2700

Tabla 16. Servicios Básicos – Parroquia Huachi Grande
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010- INEC

Conectado a red pública de alcantarillado	Conectado a pozo séptico	Conectado a pozo ciego	Con descarga directa al mar, río, lago o quebrada	Letrina	No tiene	Total Viviendas
1150	672	633	7	140	98	2700

Tabla 17. Eliminación de Aguas Residuales – Parroquia Huachi Grande
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010- INEC

Por carro recolector	La arrojan en terreno baldío o quebrada	La queman	La entierran	La arrojan al río, acequia o canal	De otra forma	Total Viviendas
1949	67	570	70	8	36	2700

Tabla 18. Manejo de Desechos Sólidos – Parroquia Huachi Grande
Fuente: Censo de Población y Vivienda 2010- INEC

6.2. ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Como antecedente a la presentación de la propuesta se indica que, el sector central de la parroquia Huachi Grande y ciertos sectores aledaños, cuentan con un sistema de alcantarillado sanitario.

En el Barrio “La Florida” de la parroquia Huachi Grande, no existe ninguna clase de estudios previos a la realización de la presente investigación, constituyéndose la presente propuesta en la primera en su tipo en el mencionado sector.

La propuesta incluye toda la información necesaria requerida para la ejecución del proyecto y es el aporte personal como solución válida al problema.

6.3. JUSTIFICACIÓN

Los habitantes del sector se ven afectados en su salud ya que no cuentan con ningún tipo de evacuación de aguas sanitarias en consecuencia, generan una serie de malos olores en las calles y consecuentemente la proliferación de animales, la contaminación del medio ambiente, etc.

Consecuentemente se deberá realizar los estudios y diseño de una red de alcantarillado para mejorar la salubridad en los habitantes del Barrio “La Florida”, además realizar diseños óptimos y respetando todos los parámetros de diseño que se encuentran reglamentados por normas.

El diseño de la red permitirá el adecuado funcionamiento para el desalojo de aguas sanitarias, sin presentar problemas de taponamiento ni de emisión de malos olores permitiendo que todos los habitantes del sector cuenten con el servicio básico de alcantarillado.

De acuerdo con las especificaciones del ex - IEOS, el tipo de sistema de alcantarillado a escogerse depende del tipo de área a servirse. En general existen

tres niveles de servicio, desde el más simple hasta el alcantarillado convencional, cuya selección tiene que ver con la situación económica de la comunidad, de la topografía, de la densidad poblacional y del tipo de abastecimiento de agua potable existente.

El nivel uno corresponde a comunidades rurales con casas dispersas y que tengan Calles sin ningún tipo de acabado.

El nivel dos se utilizará en comunidades que ya tengan algún tipo de trazado de calles, con tránsito vehicular y que tengan una mayor concentración de casas de modo que se justifique la instalación de tuberías de alcantarillado con conexiones domiciliarias.

El nivel tres se utilizara en ciudades o en comunidades más desarrolladas en las que los diámetros calculados caigan dentro del patrón de un alcantarillado convencional

Debido a las características topográficas, urbanísticas y sociales del sector, se concluye que el tipo de alcantarillado aplicable a la población del Barrio “La Florida” pertenece al nivel dos.

Dentro de este nivel, las recomendaciones para el alcantarillado sanitario son tuberías de H.S. de diámetro mínimo de 150 mm.

El proyecto tiene una base sólida en los resultados que arrojan las encuestas realizadas, resaltando la ausencia total de cualquier tipo de estructura sanitaria u obra de ingeniería que permita la correcta evacuación de aguas sanitarias.

Ejecutando, este proyecto, mejorará las condiciones de salubridad y bienestar de los habitantes del barrio “La Florida”, elevando de esta manera su calidad de vida.

6.4. OBJETIVOS

- Investigar normas y parámetros que permitan realizar los diseños de un sistema de alcantarillado sanitario.
- Realizar el levantamiento topográfico de la zona para definir el trazado más adecuado del proyecto.
- Diseñar la red de evacuación de aguas servidas para el barrio “La Florida”.
- Realizar planos hidráulicos del sistema de alcantarillado sanitario del sector.
- Presentar un presupuesto estimado para la ejecución del presente proyecto.

6.5. ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Para el desarrollo del presente proyecto se cuenta con el apoyo del GAD Parroquial de Huachi Grande y de EMAPA en cuanto a los recursos que se necesiten para la elaboración de este Proyecto.

El lugar en donde se va a realizar el proyecto no tiene ningún tipo de restricción al acceso de maquinaria pesada o salida de los mismos que se necesitarán para la ejecución de esta Obra de Alcantarillado.

6.6. FUNDAMENTACIÓN

6.6.1. SISTEMA DE ALCANTARILLADO DE AGUAS SANITARIAS

Conjunto de instalaciones, infraestructura, maquinarias y equipos utilizados para la recolección, conducción, tratamiento y disposición final de las aguas sanitarias.

6.6.1.1. ALCANTARILLADO SANITARIO

Consiste en recoger aguas negras, define un tipo de agua que está contaminada con sustancias fecales y orina, procedentes de desechos orgánicos humanos o animales. Su importancia es tal que requiere sistemas de canalización, tratamiento y desalojo.

6.6.1.2. ALCANTARILLADO PLUVIAL

Es la red generalmente de tuberías, a través de la cual se pueden evacuar en forma rápida y segura las aguas residuales domésticas o de establecimientos comerciales hacia una planta de tratamiento o a un sitio de vertido que no cause molestia.

6.6.1.3. ALCANTARILLADO COMBINADO

Es el sistema que capta y conduce simultáneamente al 100% las aguas referidas anteriormente, pero que dada su disposición dificulta su tratamiento posterior y causa serios problemas de contaminación al verterse a causas naturales.

6.6.2. COMPONENTES DE UN SISTEMA DE ALCANTARILLADO

6.6.2.1. RED DE TUBERÍAS

Tiene por objeto recolectar y transportar las descargas de aguas residuales domésticas, comerciales e industriales, para conducir los caudales acumulados hacia los subcolectores luego a los colectores y finalmente a los emisores.

Esta red está constituida por un conjunto de tuberías por las que circula las aguas residuales.

El ingreso de agua a esas tuberías es paulatino acumulándose poco a poco el caudal lo que da lugar al aumento permanente de la sección de tubería.

La red de atarjeas inicia con la descarga domiciliaria. La descarga domiciliaria en la mayoría de los casos es de 4" siendo este el mínimo aceptable llegando en algunos casos a ser de hasta 6".

La conexión entre la descarga domiciliaria y la tubería debe ser hermética.

6.6.2.2. TRAZADOS DE ALCANTARILLADO

TRAZO EN BAYONETA

Este trazo se recomienda para alcantarillados en donde existan terrenos muy planos y por lo tanto las velocidades de flujo resultan muy bajas, el trazo en bayoneta inicia en una (cabeza) de atarjeas teniendo un desarrollo en ziczac o en escalera las ventajas de utilizar este trazo son de reducir el número de cabezas de atarjeas y permitir un mayor desarrollo de la misma incrementando el número de descargas para facilitar que los conductos adquieran un régimen hidráulico permanente quedando con ello aprovechar adecuadamente la capacidad de cada conducto.

TRAZO EN PEINE

Se emplea cuando existen varias atarjeas con tendencia al paralelismo. Ventajas.– se garantizan aportaciones de las cabezas de atarjeas a la tubería común de cada peine, se tiene una amplia gama de valores para las pendientes de cabeza de atarjea.

TRAZO COMBINADO

Corresponde a una combinación de los 2 trazos anteriores y a trazos perpendiculares obligados por los accidentes topográficos de la zona.

La red de alcantarillado debe 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.

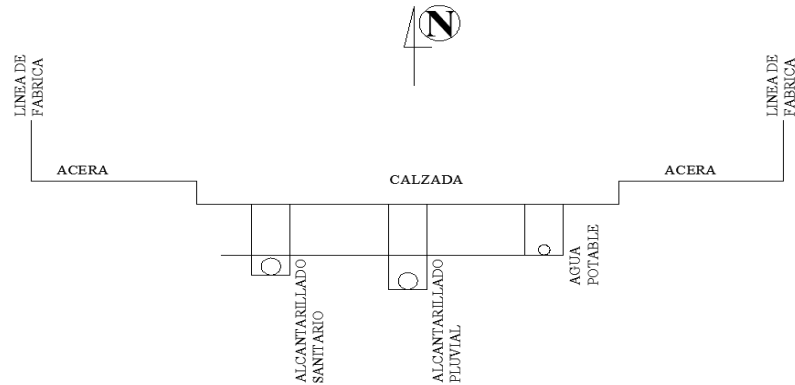


Figura 8. Esquema para la colocación del Alcantarillado Sanitario

6.6.2.3. POZOS DE REVISIÓN

Se diseñaran pozos de revisión para localizarlos en los siguientes casos:

- En cambios de pendientes.
- En cambios de dirección.
- En los extremos superiores de ramales iniciales.
- En las intersecciones de dos o mas tuberías.
- La distancia entre pozos sera de 100 m para diámetros menores de 350 mm; 150 m para diámetros comprendidos entre 400 mm y 800mm; y 200 m para diámetros mayores que 800 mm.
- Los pozos de alcantarillado sanitario deben ubicarse de tal manera que se evite el flujo de escorrentia pluvial hacia ellos, Si esto es inevitable, se diseñarán tapas herméticas especiales que impidan la entrada de la escorrentía superficial.

- La abertura superior del pozo será como mínimo 0.6m. En cambio de diámetro desde el cuerpo del pozo hasta la superficie se hará preferiblemente usando un tronco de cono excéntrico, para facilitar el descenso al interior del pozo.
- El diámetro del pozo estará en función del diámetro de la tubería conectada al mismo, de acuerdo a la siguiente tabla:

DIÁMETRO DE TUBERÍA (mm)	DIÁMETRO DE POZO (m)
≤600	0.90
600-800	1.20
>800	DISEÑO ESPECIAL

Tabla 19. Diámetro de los Pozos

6.6.2.4. CONEXIONES DOMICILIARIAS

Según las Normas INEN de diseño de Agua Potable y Alcantarillado y desechos sólidos, las conexiones domiciliarias en alcantarillado tendrán un diámetro mínimo de 0.10 m para sistemas sanitarios y una pendiente mínima del 1%.

Toda acometida domiciliaria constara de una caja de revisión, y tubería de conexión entre la red principal y la caja. Para su diseño se deben considerar algunos aspectos:

- Las cajas de revisión tendrán como mínimo, una sección de 0.60*0.60 m, y una profundidad máxima de 0.90 m, si excede de 0.90 m Se utilizara un pozo de revisión.
- La calidad de la conexión domiciliaria será de tal manera que impidan infiltraciones innecesarias, tanto en la tubería, como en la unión a la alcantarilla receptora.

- En ningún caso se permitirá la introducción de la tubería de conexión domiciliaria en la alcantarilla, de manera que se generen protuberancias en su interior y que la unión sea impermeable. La apertura del orificio en la alcantarilla, solo se podrá hacer cortándola con un equipo especial que permita un perfecto acoplamiento entre las dos.

- El diámetro mínimo para las conexiones domiciliarias serán de 150 mm. Los tubos de conexión deben ser conectados a la tubería principal, de manera que este quede por encima del nivel máximo de las aguas que circulan por el canal central. Para la unión entre las tuberías no se empleara ninguna pieza especial simplemente se realizara un orificio en la tubería central, en la que se conectara la tubería de la conexión domiciliaría, para lo cual se utilizara un mortero de cemento-arena 1:2.

6.6.3. ASPECTOS TÉCNICOS PARA EL DISEÑO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO

6.6.3.1. DIÁMETROS MÍNIMOS

En el diseño de sistemas de alcantarillado se deben adoptar diámetros de tubería que existen en los mercados, tomando en cuenta que para alcantarillados combinados y pluviales el diámetro mínimo es de $\varphi = 250$ mm, y para alcantarillado sanitario el diámetro mínimo es de $\varphi = 200$, ya que estos diámetros facilitan la limpieza, por ningún motivo se podrá colocar tubería de diámetros menor aunque hidráulicamente funcione correctamente.

6.6.3.2. VELOCIDADES MÁXIMAS Y MÍNIMAS

Las velocidades máximas y mínimas están en función del material de construcción de la tubería. De allí pues, que la velocidad mínima de circulación de las aguas residuales sirve para evitar la sedimentación de los sólidos y garantizar la auto limpieza de la tubería. Mientras que la velocidad

máxima para evitar la acción erosiva de la materia en suspensión en los conductos.

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD
Hormigón Simple:		
Con uniones de mortero	4	0.013
Con uniones de Neopreno	3.5 - 4	0.013
Para nivel freático alto		
Asbesto cemento	4.5 – 5	0.011
Plástico	4.5	0.011

Tabla 20. Velocidad Máxima – Sistema de Alcantarillado

6.6.3.3. CRITERIO DE LA TENSIÓN TRACTIVA

La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ) es el esfuerzo tangencial unitario ejercido por el líquido sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado.

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

Donde:

ρ = Densidad del agua (1000kg/m³)

g = Gravedad (9.81 m/seg²)

R = Radio Hidráulico (m)

S = Pendiente de la Tubería (m/m)

τ = Tensión tractiva de arrastre (Pa)

La tensión tractiva mínima será de 1.0 Pa para los sistemas de alcantarillado. En tramos iniciales la verificación de la tensión tractiva mínima no podrá ser inferior a 0.6 Pa.

6.6.3.4. TIPO DE TUBERIA

Para los sistemas de alcantarillado existen diferentes materiales para tuberías. Cada una posee características propias, tales como rugosidad e irregularidades del canal. Dichas características se evalúan en un factor que influye en el cálculo de las velocidades en los conductos. Para el caso de la ecuación de Manning se presentan dichos valores en la siguiente tabla:

Material	Valor de η
Hormigón Simple	0.013 – 0.015
Asbesto	0.011
P.V.C	0.011

Tabla 21. Coeficiente de rugosidad η para la fórmula de Manning.

En el caso de la población en estudio, el material más usado y económico es el hormigón simple. Por ello este es el material adoptado para las tuberías de la conducción.

6.6.3.5. PROFUNDIDADES

Las redes se diseñarán manteniendo la pendiente natural del terreno y que tengan profundidades mínimas de 1,20 m sobre la corona de la tubería para garantizar la evacuación de aguas servidas desde las viviendas aledañas y para evitar daños por efecto del tráfico vehicular.

6.6.4. PARÁMETROS DE DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

Los parámetros de diseño o bases de diseño es el conjunto de datos preliminares necesarios que cuantifican el estudio de cualquier proyecto que se realice.

Los factores más importantes que son parte de las bases de diseño son los siguientes:

6.6.4.1. Periodo de diseño

Es el tiempo para el cual se estima que un sistema va a funcionar satisfactoriamente, el establecimiento del periodo de diseño o año horizonte del proyecto, se puede establecer para cada par de componente del proyecto y depende de los siguientes factores:

- ✚ La vida útil de las estructuras o equipamientos teniéndose en cuenta su obsolescencia o desgaste.
- ✚ Las tendencias de crecimiento de la población futura con mayor énfasis el del posible desarrollo de sus necesidades comerciales e industriales.
- ✚ El comportamiento de las obras durante los primeros años o sea cuando los caudales iniciales son inferiores a los caudales de diseño.

Para redes de distribución es conveniente poner un periodo de diseño que varía entre 25 y 30 años y para poblaciones pequeñas muy necesitadas este periodo se puede tomar de 15 a 20 años.

De acuerdo con lo anterior los periodos de diseño sugeridos para las siguientes obras son:

- ✚ Colectores (principales, secundarios, interceptores) 30 años.
- ✚ Para ciudades con índice de crecimiento elevado: 10-15 años.
- ✚ Para ciudades con índice de crecimiento bajo: 20 - 25 años.
- ✚ Plantas de tratamiento: 20 - 30 años.

Para el diseño de alcantarillado del barrio “La Florida” de la parroquia de Huachi Grande, se tomó un **periodo de diseño de 25 años**, período que es recomendado por las normas ex-IEOS y de la EMAPA.

6.6.4.2. Área de proyecto

Un parámetro muy importante a tomar en cuenta es el área del proyecto. Este valor nos ayudara a la determinación de la magnitud del proyecto. Además a la estimación de datos principales como los caudales, población futura, escorrentías entre otras.

6.6.4.3. Población de diseño

Para el dimensionamiento de cada una de las estructuras que integran un sistema de alcantarillado sanitario se debe calcular la dotación a servir.

Para elaborar este proyecto es necesario conocer en detalle la población a servir, teniendo en consideración la población actual, lo que permitirá que con otros factores se pueda proyectar la población al futuro y diseñar el sistema de acuerdo a los siguientes métodos:

- ✚ Método Aritmético
- ✚ Método Geométrico
- ✚ Método Exponencial

Para su utilización es necesario contar con datos de población iniciales de entre los caudales se tiene los datos del INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) de los dos últimos censos para la población de la parroquia Huachi Grande, se tiene los siguientes datos:

SECTOR	AÑO	HABITANTES	FUENTE
Huachi Grande	2001	6704	INEC
Huachi Grande	2010	10614	INEC

Tabla 22. Datos Censales – Parroquia Huachi Grande

Para su utilización es necesario contar con datos de población iniciales de entre los caudales se tiene los datos del INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) de los dos últimos censos para la población de la parroquia Huachi Grande, se tiene los siguientes datos:

Método Aritmético

La tasa de crecimiento con el método aritmético se obtiene usando la siguiente expresión:

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100 \quad \text{Ecuación 6.1}$$

La población futura para el método aritmético se determina así:

$$Pf = Pa(1 + r * n) \quad \text{Ecuación 6.2}$$

Método Geométrico

La tasa de crecimiento con el método geométrico se puede obtener con la siguiente fórmula:

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100 \quad \text{Ecuación 6.3}$$

Con este método se calcula la población futura con la siguiente fórmula:

$$Pf = Pa(1 + r)^n \quad \text{Ecuación 6.4}$$

Método Exponencial

La tasa de crecimiento con el método exponencial se obtiene aplicando la fórmula que se indica a continuación:

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n} * 100 \quad \text{Ecuación 6.5}$$

La población futura usando el método exponencial se calcula aplicando la siguiente expresión:

$$Pf = Pa * e^{n*r} \quad \text{Ecuación 6.6}$$

Donde:

r = Tasa de crecimiento

Pf = Población Futura

Pa = Población Actual

n = Intervalo de tiempo entre años censales

TASA DE CRECIMIENTO

Para su utilización es necesario contar con datos de población iniciales y finales de los últimos censos que se tiene del INEC (Instituto Ecuatoriano de Estadística y Censos) para la población de la parroquia Huachi Grande, son los siguientes datos:

CRECIMIENTO POBLACIÓN EN LA PARROQUIA HUACHI GRANDE					
RANGO DE POBLACIÓN	2001	%	2010	%	INCREMENTO 2001-2010 %
Menor de 1 año	121	1.80%	177	1.67%	31.64%
De 1 a 4 años	592	8.83%	838	7.90%	29.36%
De 5 a 9 años	761	11.35%	1106	10.42%	31.19%
De 10 a 14 años	686	10.23%	1122	10.57%	38.86%
De 15 a 19 años	726	10.83%	1053	9.92%	31.05%
De 20 a 24 años	653	9.74%	940	8.86%	30.53%
De 25 a 29 años	517	7.71%	896	8.44%	42.30%
De 30 a 34 años	450	6.71%	828	7.80%	45.65%
De 35 a 39 años	414	6.18%	721	6.79%	42.58%
De 40 a 44 años	369	5.50%	597	5.62%	38.19%
De 45 a 49 años	300	4.47%	553	5.21%	45.75%
De 50 a 54 años	272	4.06%	444	4.18%	38.74%
De 55 a 59 años	194	2.89%	352	3.32%	44.89%
De 60 a 64 años	153	2.28%	282	2.66%	45.74%
De 65 a 69 años	152	2.27%	251	2.36%	39.44%
De 70 a 74 años	127	1.89%	170	1.60%	25.29%
De 75 a 79 años	104	1.55%	122	1.15%	14.75%
De 80 a 84 años	58	0.87%	96	0.90%	39.58%
De 85 a 89 años	33	0.49%	46	0.43%	28.26%
De 90 a 94 años	9	0.13%	19	0.18%	52.63%
De 95 y mas	13	0.19%	1	0.01%	-1200.00%
Total	6704	100.00%	10614	100.00%	

Tabla 23. Crecimiento Poblacional – Huachi Grande
Fuente: INEC

Método Aritmético

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n} * 100 \quad \text{Ecuación 6.1}$$

Dónde:

Pf (2010)= 10614 hab

Pa (2001)= 6704 hab

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \frac{\frac{10614}{6704} - 1}{9} * 100$$

$$r = 6.48\%$$

Método Geométrico

$$r = \left[\left(\frac{Pf}{Pa} \right)^{1/n} - 1 \right] * 100 \quad \text{Ecuación 6.3}$$

Dónde:

Pf (2010)= 10614 hab

Pa (2001)= 6704 hab

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \left[\left(\frac{10614}{6704} \right)^{1/9} - 1 \right] * 100$$

$$r = 5.24\%$$

Método Exponencial

$$r = \frac{\ln\left(\frac{Pf}{Pa}\right)}{n} * 100 \quad \text{Ecuación 6.5}$$

Dónde:

Pf (2010)= 10614 hab

Pa (2001)= 6704 hab

r= Taza de crecimiento

n= Periodo de consideración de 9 Años

$$r = \frac{\ln\left(\frac{10614}{6704}\right)}{9} * 100$$

$$r = 5.11\%$$

POBLACIÓN FUTURA

El cálculo de población futura consiste en estimar el crecimiento poblacional que tendrá la zona donde se desarrolla el proyecto, para los intervalos de tiempos futuros.

Es de gran importancia conocer la cantidad de personas que habitan actualmente en la zona a diseñar (Población Actual). Además no siempre es posible predecir la dirección en que crecerá una población ni tampoco es fácil pronosticar la extensión de la comunidad después de un intervalo de años futuros.

Método Aritmético

$$Pf = Pa(1 + r * n) \quad \text{Ecuación 6.2}$$

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 190 habitantes

r= Taza de crecimiento de 6.48%

n= Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 190(1 + 0.0648 * 25)$$

$$**Pf = 498 hab**$$

Método Geométrico

$$Pf = Pa(1 + r)^n \quad \text{Ecuación 6.4}$$

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 190 habitantes

r= Taza de crecimiento de 5.24%

n= Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 190(1 + 0.0524)^{25}$$

$$\mathbf{Pf = 681 hab}$$

Método Exponencial

$$Pf = Pa * e^{n*r} \quad \text{Ecuación 6.6}$$

Dónde:

Pf (2037)= Población futura (hab)

Pa (2012)= 190 habitantes

r= Taza de crecimiento de 5.11%

n= Periodo de consideración de 25 años

$$Pf = 190 * e^{25*0.0511}$$

$$**Pf = 681 hab**$$

DENSIDAD POBLACIONAL

La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través de un territorio o superficie. La densidad poblacional se puede medir en habitantes por hectárea (hab/Ha), o en habitantes por kilómetro (hab/km), este valor varía mucho de una población a otra en su relación magnitud de tiempo, pues una zona residencial puede transformarse en una zona comercial o industrial en el futuro.

$$**Dp = \frac{Población}{Area} \quad Ecuación 6.7**$$

La densidad poblacional está dada en Habitantes/Hectáreas

Para la determinación de Densidad Poblacional Actual se lo realiza de la siguiente manera:

$$Pa = 190$$

$$A = 15.445 Ha$$

$$Dp = \frac{Pa(hab)}{A(Ha)}$$

$$Dp = \frac{190 hab}{15.445 Ha}$$

$$**Dp = 12 hab/Ha**$$

Para la determinación de Densidad Poblacional Futura se lo realiza de la siguiente manera:

$$Pf = 681$$

$$A = 15.445 \text{ Ha}$$

$$Dp = \frac{Pf(\text{hab})}{A(\text{Ha})}$$

$$Dp = \frac{681 \text{ hab}}{15.445 \text{ Ha}}$$

$$Dp = 44 \frac{\text{hab}}{\text{Ha}}$$

6.6.4.4. Dotaciones de agua potable

Los estimados de los flujos de aguas residuales provenientes de las viviendas se basan comúnmente en el consumo de agua de la familia, por ello para diseñar los sistemas de alcantarillado, habrá que definirse la dotación de agua potable por habitante. La dotación a su vez, dependerá del clima, del tamaño de la población; pero básicamente tendremos que tener en cuenta que depende de las características económicas y culturales de la zona.

ZONA	HASTA 500 HABITANTES	500 a 2000	2000 a 5000	5000 a 20000	20000 a 100000	Más de 100000
FRIO	30 - 50	50 - 70	50 - 80	80 - 100	100 - 150	150 - 200
TEMPLADO	50 - 70	50 - 90	80 - 100	100 - 140	150 - 200	200 - 250
CALIDO	70 - 90	70 - 110	90 - 120	120 - 180	200 - 250	250 - 350

Tabla 24. Dotaciones de agua actual - Zona

NIVELES DE INGRESO	DOTACIÓN (Lts/hab/día)
ALTO	250 - 200
MEDIO	180 - 120
BAJO	100 - 60

Tabla 25. Dotaciones de agua actual – Niveles

Para las zonas de expansión no exceden de 120 lts/hab/día.

La dotación de agua optada para diseño es de ingreso medio por lo cual se opta por **120 lts/hab/día**.

ESTIMACIÓN DE LA DOTACIÓN FUTURA

Para la determinación de la dotación futura se lo puede realizar por dos maneras:

Utilizando la Siguiete expresión:

$$D_{futura} = Da \left(1 + \frac{p}{100}\right)^t \quad \text{Ecuación 6.8}$$

Donde

Da= Dotación Actual Lts/Hab/Día

t = Periodo de Diseño en años

0.5 % <= p <= 2%

Otra expresión es la Siguiete

$$D_{futura} = Da + ((1Lt/Hab)/Día) * n \quad \text{Ecuacion 6.9}$$

Donde

n= Periodo de Diseño en años

Da= Dotación Actual Lts/Hab/Día

$$D_{futura} = Da + ((1Lt/Hab)/Día) * n$$

$$D_{futura} = (120 \text{ lts/hab/día}) + (1 \text{ lts/hab/día}) * 25$$

$$D_{futura} = 145 \text{ lts/hab/día}$$

6.6.4.5. Áreas de aportación

Las áreas de aportación se calcularán utilizando la planimetría de la zona, dividiendo las mismas con respecto a los ejes de las tuberías proyectadas y de acuerdo con la topografía del terreno. Las áreas de aportación se pueden dividir en áreas geométricas, de acuerdo con las pendientes del terreno.

6.6.4.6. Caudales de diseño para aguas residuales

Para determinar el caudal de aguas servidas o caudal de diseño se deberá considerar algunas aportaciones de caudal siendo el resultante el que se utilice para el diseño del alcantarillado de acuerdo con la siguiente expresión:

$$Q_{\text{diseño}} = Q_i + Q_e + Q_{\text{inf}} \quad \text{Ecuación 6.10}$$

$$Q_{\text{max}} = M * Q_{\text{medio}} \quad \text{Ecuación 6.11}$$

Q_d = Caudal de diseño

Q_i = Caudal Instantáneo

Q_e = Caudal de conexiones erradas

Q_{Inf} = Caudal Por Infiltración.

CALCULO DEL CAUDAL SANITARIO

Caudal Medio Diario de Agua Potable (Q_{ma})

Es el consumo diario de una población, obtenido en un año de registros. Se determina con base en la población del proyecto y dotación, de acuerdo a la siguiente expresión:

$$Q_{ma} = \frac{P_f * D_f}{86400} \quad \text{Ecuación 6.12}$$

Donde

P_f = Población Futura

D_f = Dotación Futura

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

$$Q_{ma} = \frac{681 \text{ Hab} * 145 \text{ Lts/Hab/día}}{86400}$$

$$\mathbf{Q_{ma} = 1.14 \text{ Lts/seg}}$$

Caudal Doméstico (Qmd)

El caudal domestico es aquel que se lo determina multiplicando el factor de Retorno C Para el caudal Medio Diario ya que no toda el agua que se suministra a las viviendas va a la red de Alcantarillado.

$$\mathbf{Q_{md} = C * Q_{ma} \quad \text{Ecuación 6.13}}$$

Donde

C= Factor de Retorno (60% - 80%)

Qmd= Caudal Medio Diario

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

$$Q_{md} = 0.8 * 1.14 \text{ Lts/seg}$$

$$\mathbf{Q_{md} = 0.91 \text{ Lts/seg}}$$

Caudal Instantáneo

El caudal Instantáneo se lo determina Multiplicando el coeficiente de Flujo Máximo M para el Caudal Domestico entonces la siguiente expresión quedaría de la siguiente manera:

$$\mathbf{Q_i = M * Q_{md} \quad \text{Ecuacion 6.14}}$$

Donde

M= Coeficiente de Flujo Máximo

Qd= Caudal Domestico

Coefficiente de Flujo Máximo (m)

La relación entre el caudal medio diario y el caudal máximo horario se denomina coeficiente de flujo máximo. Este coeficiente varía de acuerdo a los mismos factores que influye en la variación de los caudales de abastecimiento de agua potable es decir este coeficiente varía de acuerdo al clima, etc. No será el mismo coeficiente.

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{Pf}} \text{ HARMON Ecución 6.15}$$

Dónde:

M = Coeficiente de Mayoración

P = Población en miles

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{Pf}}$$

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.681}}$$

$$M = 3.90$$

El valor máximo del coeficiente de Mayoración es de 3.8 razón por la cual asumimos este valor.

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

$$Q_{ins} = 3.8 * 0.91 \text{ lts/seg}$$

$$Q_{ins} = 3.46 \text{ lts/seg}$$

Caudal Por Conexiones Erradas

Se deben considerar los caudales provenientes de malas conexiones o conexiones erradas; así como las conexiones clandestinas que se incorporan

al sistema de alcantarillado. Este caudal de conexiones erradas es del 5% al 10% de Q_i .

$$Q_e = 0.1 * Q_{ins} \quad \text{Ecuación 6.16}$$

Dónde:

Q_e = Caudal por Conexiones Erradas

Q_{ins} = Caudal Instantáneo

$$Q_e = 0.1 * Q_{ins} \quad \text{Ecuación 6.16}$$

$$Q_e = 0.1 * (3.46 \text{ lts/seg})$$

$$Q_e = 0.346 \text{ lts/seg}$$

Caudal por Infiltración (Q_{inf})

Para determinar el caudal por infiltración se debe considerar los siguientes aspectos:

- La altura del nivel freático
- Permeabilidad del suelo y cantidad de precipitación anual.
- Dimensiones, estado y tipo de alcantarillas y cuidado en la construcción de cámaras de inspección.
- Material de la tubería y tipo de unión.

<i>Unión</i>	<i>Tubo de cemento</i>		<i>Tubo de arcilla</i>		<i>Tubo de arcillavitrificada</i>		<i>Tubo de PVC</i>	
	<i>Cemento</i>	<i>Goma</i>	<i>Cemento</i>	<i>Goma</i>	<i>Cemento</i>	<i>Goma</i>	<i>Cemento</i>	<i>Goma</i>
<i>Nivel Freático Bajo</i>	0.0005	0.0002	0.0001	0.0005	0.0002	1.00E-04	0.0001	0.00005
<i>Nivel Freático Alto</i>	0.0008	0.0002	0.0007	0.0001	0.0003	1.00E-04	0.0001	0.0005

Tabla 26. Valores de Infiltración en tuberías (Q_{inf})

Según la tabla y la ubicación del sitio en el cual se llevara a cabo el proyecto, se optó por tomar el coeficiente $I = 0.00005$ para tuberías de PVC, con uniones de goma y un nivel freático bajo.

Para calcular el caudal de infiltración se aplicara la siguiente formula:

$$Q_{inf} = I * long \quad \text{Ecuación 6.17}$$

Dónde:

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

I = Coeficiente tomado de la Tabla

Long = longitud de la tubería en el tramo (Km)

$$Q_{inf} = 0.00005 \text{ lts/seg/m} * 100m$$

$$Q_{inf} = 0.005 \text{ lts/seg}$$

Caudal de Diseño

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

$$Q_d = (3.46 + 0.346 + 0.005) \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 3.81 \text{ lts/seg}$$

6.6.4.7. Caudales de Proyecciones Futuras

Tomando en cuenta la ubicación del Barrio “La Florida”, se estimó que el área poblacional aumentará y por lo tanto es necesario el cálculo de caudales de proyecciones futuras.

Para el cálculo de caudales de proyecciones futuras, se utilizaran datos iniciales como: La densidad poblacional y la dotación futura.

Cálculo del Pozo 1

Área= 0.418 Ha

Longitud= 14.60 m

Densidad Poblacional= 44 hab/Ha

Dotación futura= 145 lts/hab/dia

Población futura

$$Pf = Area * D. Poblacional$$

$$Pf = 0.418 Ha * 44 hab/Ha$$

$$Pf = 18 hab$$

Caudal Medio Diario Sanitario

$$Qmd(S. A.) = C \frac{P * D_{futura}}{86400}$$

$$Qmd(S. A.) = 0.80 * \frac{18 hab * 145 lts/hab/dia}{86400}$$

$$Qmd(S. A.) = 0.024 lts/seg$$

Caudal Instantánea (Qins)

$$Qins = M * Qmd$$

$$Qins = 3.8 * 0.024 lts/seg$$

$$Qins = 0.092 lts/seg$$

Caudal por Conexiones Erradas (Qe)

$$Qe = 0.1 * Qins$$

$$Qe = 0.1 * 0.092 lts/seg$$

$$Qe = 0.009 ts/seg$$

Caudal por Infiltración (Qinf)

$$Q_{inf} = I * long$$

$$Q_{inf} = 0.00005 \text{ lts/seg/m} * 14.60\text{m}$$

$$Q_{inf} = 0.001 \text{ lts/seg}$$

Caudal de Diseño

$$Q_d = Q_{ins} + Q_{inf} + Q_e$$

$$Q_d = (0.092 + 0.001 + 0.009) \text{ lts/seg}$$

$$Q_d = 0.102 \text{ lts/seg}$$

Caudal por Proyección Futura (EXIOS)

$$Q_{pf} = 2 \text{ lts/seg} + Q \quad \text{Ecuación 6.18}$$

$$Q_{pf} = (2 + 0.102) \text{ lts/seg}$$

$$Q_{pf} = 2.102 \text{ lts/seg}$$

6.6.4.8. Velocidades en Tuberías

Es necesario controlar las velocidades de flujo tanto máximas como mínimas en el alcantarillado, ya que si superan el valor máximo de los sólidos arrastrados por el flujo erosionan el conducto, mientras que si son más bajas que los valores permisibles de los sólidos en suspensión se sedimenten acumulándose y obstruyendo el ducto.

Para alcantarillados se adoptan valores de:

$$V_{\max} = 4.5 \text{ m/seg}$$

$$V_{\min} = 0.6 \text{ m/seg}$$

6.6.4.9. Coeficientes de Rugosidad

COEFICIENTE DE RUGOSIDAD	Mín	Prom	Max
FLUJO EN CONDUCTOS CERRADOS			
Atarjea de metal corrugado	0.021	0.026	0.030
Superficie de mortero de cemento	0.011	0.013	0.014
Canales de tierra, empedrados	0.016	0.020	0.023
Canales de hormigón simple	0.014	0.015	0.016
Superficie de calles terminadas	1.018	1.019	1.020
Asbesto Cemento	0.009	0.011	0.012
Tubería de PVC	0.008	0.009	0.010

Tabla 27. Coeficientes de rugosidad

6.6.4.10. Gradientes Permisibles

Con el propósito de controlar las velocidades antes mencionadas es necesario verificar que las pendientes de los conductos no sobrepasen ciertos valores límites.

PENDIENTES MINIMAS			
DIAMETRO (mm)	PENDIENTE		PENDIENTE A ADOPTARSE
	Maning	Chezy	
200	0.0033	0.0041	0.0030
250	0.0025	0.0028	0.0025
300	0.0019	0.0022	0.0020
380	0.0014	0.0016	0.0015
450	0.0011	0.0012	0.0012
600	0.00077	0.0008	0.0006
760	0.00057	0.00059	0.0006
910	0.00045	0.00046	0.0005

Tabla 28. Pendiente mínima en tuberías

Datos para el diseño Sanitario

DATOS GENERALES	
Período de diseño (n)	25
Densidad poblacional (Dp)	44 Hab/Ha'
Dotación de agua potable (Da) actual	120 lt/Hab/día
Material a utilizar	Tubería PVC
Coefficiente de rugosidad	0.009
Área aportante	Varía en cada tramo de tubería a diseñar, siendo acumulativa.
Longitud	Distancia horizontal entre pozos.

Tabla 29. Datos Generales para el diseño

**TABLA DE CÁLCULO PARA EL
DISEÑO SANITARIO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (CAUDAL DE DISEÑO)

Realizado por : Egado, Byron Alfonso Aviñés Castillo
Fecha : Noviembre 2012

Tabla 30: Diseño Sanitario
Parte 1 de 2

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tramo	Pozo	Area de Aportación (Há)	Longitud (m)	Densidad Poblacional	Poblacion futura (Hab)	Dotacion Futura (hab/Há/día)	C	Caudal Medio Diario Sanitario (L/s)	Coef. De Mayoración M	Caudal Instantaneo (lts/s)	Coef. De Infiltración Ki	Caudal. Infiltración (lts/s)	Q. Conex. Errudas (lts/s)	Caudal de Diseño (lts/s)	Caudal Acumulado (lts/s)
CALLE 1	P1-P2	0.187	27.00	44	8	145	0.80	0.011	3.8	0.042	0.0005	0.014	0.004	0.060	0.060
	P2-P3	0.320	35.000	44	14	145	0.80	0.019	3.8	0.072	0.0005	0.018	0.007	0.097	0.157
	P3-P4	0.200	20.000	44	9	145	0.80	0.012	3.8	0.045	0.0005	0.010	0.005	0.060	0.216
	P4-P5	0.298	29.750	44	13	145	0.80	0.018	3.8	0.067	0.0005	0.015	0.007	0.089	0.305
	P5-P6	0.152	15.250	44	7	145	0.80	0.009	3.8	0.034	0.0005	0.008	0.003	0.045	0.350
	P6-P7	0.252	25.200	44	11	145	0.80	0.015	3.8	0.057	0.0005	0.013	0.006	0.075	0.425
	P7-P8	0.318	31.500	44	14	145	0.80	0.019	3.8	0.072	0.0005	0.016	0.007	0.095	0.520
	P8-P9	0.316	31.850	44	14	145	0.80	0.019	3.8	0.071	0.0005	0.016	0.007	0.094	0.614
	P9-P10	0.244	24.450	44	11	145	0.80	0.014	3.8	0.055	0.0005	0.012	0.005	0.073	0.687
	CALLE 2	P1-P11	0.418	14.60	44	18	145	0.80	0.025	3.8	0.094	0.0005	0.007	0.009	0.111
P11-P12		0.215	19.800	44	9	145	0.80	0.013	3.8	0.048	0.0005	0.010	0.005	0.063	0.174
P12-P13		0.265	36.400	44	12	145	0.80	0.016	3.8	0.060	0.0005	0.018	0.006	0.084	0.258
P13-P14		0.201	23.800	44	9	145	0.80	0.012	3.8	0.045	0.0005	0.012	0.005	0.062	0.320
P14-P15		0.191	20.000	44	8	145	0.80	0.011	3.8	0.043	0.0005	0.010	0.004	0.057	0.377
P15-P16		0.350	35.000	44	15	145	0.80	0.021	3.8	0.079	0.0005	0.018	0.008	0.104	0.481
P16-P17		0.550	55.000	44	24	145	0.80	0.033	3.8	0.124	0.0005	0.028	0.012	0.164	0.645
P17-P18		0.900	90.000	44	40	145	0.80	0.053	3.8	0.203	0.0005	0.045	0.020	0.268	0.913
P18-P19		0.600	60.000	44	26	145	0.80	0.036	3.8	0.135	0.0005	0.030	0.014	0.179	1.092
P19-P20		0.262	26.300	44	12	145	0.80	0.016	3.8	0.059	0.0005	0.013	0.006	0.078	1.170
P20-P21		0.325	32.500	44	14	145	0.80	0.019	3.8	0.073	0.0005	0.016	0.007	0.097	1.267
P21-P22		0.085	8.500	44	4	145	0.80	0.005	3.8	0.019	0.0005	0.004	0.002	0.025	1.292
P22-P23		0.527	52.700	44	23	145	0.80	0.031	3.8	0.119	0.0005	0.026	0.012	0.157	1.449
P23-P24		0.324	32.300	44	14	145	0.80	0.019	3.8	0.073	0.0005	0.016	0.007	0.096	1.545
P24-P25		0.623	62.300	44	28	145	0.80	0.037	3.8	0.140	0.0005	0.031	0.014	0.186	1.731
P25-P26		0.900	90.000	44	40	145	0.80	0.053	3.8	0.203	0.0005	0.045	0.020	0.268	1.999
P26-P27		0.450	45.000	44	20	145	0.80	0.027	3.8	0.101	0.0005	0.023	0.010	0.134	2.133
P27-P28		0.323	40.000	44	14	145	0.80	0.019	3.8	0.073	0.0005	0.020	0.007	0.100	2.233

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

CÁLCULO DEL CAUDAL SANITARIO (CAUDAL DE DISEÑO)

Realizado por : Egdo. Byron Alfonso Aviñés Castillo
Fecha : Noviembre 2012

Tabla 31: Diseño Sanitario
Parte 2 de 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tramo	Pozo	Area de Aportación (Hé)	Longitud (m)	Densidad Poblacional	Poblacion futura (Hab)	Dotacion Futura (hab/Há/día)	C	Caudal Medio Diario Sanitario (Lts/s)	Coef. De Mayoración M	Caudal Instantaneo (lts/s)	Coef. De Infiltración Ki	Caudal. Infiltración (lts/s)	Q. Conex. Erradas (lts/s)	Caudal de Diseño (lts/s)	Caudal Acumulado (lts/s)
CALLE 2	P28-P29	0.131	8.450	44	6	145	0.80	0.008	3.8	0.030	0.0005	0.004	0.003	0.037	2.270
	P29-P30	0.143	9.000	44	6	145	0.80	0.008	3.8	0.032	0.0005	0.005	0.003	0.040	2.310
	P30-P31	0.178	21.800	44	8	145	0.80	0.011	3.8	0.040	0.0005	0.011	0.004	0.055	2.365
	P31-P32	0.165	15.450	44	7	145	0.80	0.010	3.8	0.037	0.0005	0.008	0.004	0.049	2.413
	P32-P33	0.175	16.200	44	8	145	0.80	0.010	3.8	0.039	0.0005	0.008	0.004	0.051	2.465
	P33-P34	0.255	28.050	44	11	145	0.80	0.015	3.8	0.057	0.0005	0.014	0.006	0.077	2.542
	P34-P34A	0.200	20.000	44	9	145	0.80	0.012	3.8	0.045	0.0005	0.010	0.005	0.060	2.601
	P34A-P35	0.200	20.000	44	9	145	0.80	0.012	3.8	0.045	0.0005	0.010	0.005	0.060	2.661
	P35-P36	0.341	36.000	44	15	145	0.80	0.020	3.8	0.077	0.0005	0.018	0.008	0.103	2.763
	P36-P37	0.157	14.500	44	7	145	0.80	0.009	3.8	0.035	0.0005	0.007	0.004	0.046	2.810
	P37-P38	0.222	17.850	44	10	145	0.80	0.013	3.8	0.050	0.0005	0.009	0.005	0.064	2.874
	P38-P39	0.471	50.700	44	21	145	0.80	0.028	3.8	0.106	0.0005	0.025	0.011	0.142	3.016
	P39-P40	0.449	44.900	44	20	145	0.80	0.027	3.8	0.101	0.0005	0.022	0.010	0.134	3.149
	P40-P41	0.242	25.000	44	11	145	0.80	0.014	3.8	0.055	0.0005	0.013	0.005	0.072	3.222
	P41-P42	0.120	8.300	44	5	145	0.80	0.007	3.8	0.027	0.0005	0.004	0.003	0.034	3.256
	P42-P43	0.086	7.350	44	4	145	0.80	0.005	3.8	0.019	0.0005	0.004	0.002	0.025	3.281
	P43-P44	0.108	10.200	44	5	145	0.80	0.006	3.8	0.024	0.0005	0.005	0.002	0.032	3.313
	P44-P44A	0.277	30.000	44	12	145	0.80	0.016	3.8	0.062	0.0005	0.015	0.006	0.084	3.396
	P44A-P45	0.277	30.000	44	12	145	0.80	0.016	3.8	0.062	0.0005	0.015	0.006	0.084	3.480
P45-P46	0.100	10.000	44	4	145	0.80	0.006	3.8	0.023	0.0005	0.005	0.002	0.030	3.509	
P46-P47	0.301	30.150	44	13	145	0.80	0.018	3.8	0.068	0.0005	0.015	0.007	0.090	3.599	
P47-P47A	0.250	25.000	44	11	145	0.80	0.015	3.8	0.056	0.0005	0.013	0.006	0.074	3.673	
P47A-P48	0.250	25.000	44	11	145	0.80	0.015	3.8	0.056	0.0005	0.013	0.006	0.074	3.748	
P48-P49	0.552	55.150	44	24	145	0.80	0.033	3.8	0.124	0.0005	0.028	0.012	0.164	4.525	

Datos ingresados

Calculos

Hiper vinculos

**TABLA DE CÁLCULO PARA EL
DISEÑO HIDRÁULICO**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO HIDRÁULICO

Tabla 32: Diseño Hidráulico
Parte 1 de 4

coef n= 0.009
p = 1000 kg/m³

Realizado por : Egdo. Byron Alfonso Avilés Castillo
Fecha : Noviembre 2012

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Pendiente de terreno J (%)	Gradiente Hidráulica S (%)	Caudal de Diseño (lt/s)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO			TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tensión Tractiva (Pa)				
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)						Corte	QTL (lt/s)	QTL (lt/s)	VTL (m/s)	(qPL/QTL) x 100	VPL (m/s)		Altura Efectiva (mm)	RPL (m)		
CALLE 1	P-1		2857.45	2855.950	1.50	4.926	0.060	5.1	200	105.25	3.35	0.057	0.448	3.700	0.003				1.21	
	P-2	27.00	2856.12	2854.620	1.50															
	P-3	35.00	2856.64	2854.240	2.40	-1.486	0.157	6.9	200	122.57	3.90	0.128	0.669	5.400	0.004				2.36	
	P-4	20.00	2857.20	2853.700	3.50	-2.800	0.216	9.3	200	77.92	2.48	0.277	0.539	7.700	0.005				1.35	
	P-5	29.75	2857.59	2853.190	4.40	-1.311	0.305	11.5	200	62.09	1.98	0.491	0.511	10.100	0.007				1.11	
	P-6	15.25	2856.91	2852.810	4.10	4.459	0.350	11.3	200	74.86	2.38	0.468	0.607	9.900	0.006				1.56	
	P-7	25.20	2854.75	2851.550	3.20	8.571	0.425	10.6	200	106.04	3.37	0.401	0.820	9.200	0.006				2.94	
	P-8	31.50	2851.32	2849.320	2.00	10.889	0.520	10.8	200	126.18	4.01	0.412	0.984	9.300	0.006				4.24	
	P-9	31.85	2848.05	2846.550	1.50	10.267	0.614	11.0	200	139.85	4.45	0.439	1.112	9.600	0.006				5.38	
	P-10	24.45	2847.52	2846.020	1.50	2.168	0.687	14.9	200	69.82	2.22	0.984	0.708	14.000	0.009				1.91	
	P-11	14.60	2857.45	2855.950	1.50	0.548	0.111	7.1	200	81.39	2.59	0.136	0.453	5.600	0.004				1.07	
	P-12	19.80	2857.37	2855.520	1.85	-1.616	0.174	21.8	200	69.89	2.22	0.249	0.467	7.400	0.005				1.02	
	P-13	36.40	2857.69	2855.090	2.60	0.522	0.258	25.6	200	65.29	2.08	0.395	0.503	9.100	0.006				1.12	

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

DISEÑO HIDRÁULICO

Realizado por : Egdo. Byron Alfonso Avilés Castillo
 Fecha : Noviembre 2012

coef n= 0.009
 $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$

Tabla 35: Diseño Hidráulico
 Parte 4 de 4

Tramo	Pozo	Longitud (m)	COTAS		Pendiente de terreno J (%)	Gradiente Hidráulica S (%)	Caudal de Diseño (lt/s)	Diámetro Calculado (mm)	Diámetro (mm)	TUBO LLENO		TUBO PARCIALMENTE LLENO			Tension Tracciva (Pa)		
			Terreno (m.s.n.m)	Proyecto (m.s.n.m)						Corte	QTL (lt/s)	VTL (m/s)	(qPLL/QTL) x 100	VPLL (m/s)		Altura Efectiva (mm)	RPLL (m)
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	P-38		2810.42	2808.920	1.50	12.268	8.915	3.016	46.0	200	141.60	4.50	2.130	1.818	20.200	0.013	11.19
		50.70	2810.42	2807.220	3.20												
	P-39		2804.20	2802.700	1.50												
		44.90	2804.20	2801.900	2.30	10.601	8.820	3.149	46.8	200	140.84	4.48	2.236	1.835	20.700	0.013	11.33
	P-40		2799.44	2797.940	1.50												
		25.00	2799.44	2797.240	2.20	11.320	8.520	3.222	47.4	200	138.42	4.40	2.327	1.825	21.100	0.013	11.12
	P-41		2796.61	2795.110	1.50												
		8.30	2796.61	2794.810	1.80	11.325	7.711	3.256	48.4	200	131.69	4.19	2.472	1.768	21.700	0.014	10.36
	P-42		2795.67	2794.170	1.50												
		7.35	2795.67	2793.670	2.00	15.238	8.435	3.281	47.8	200	137.73	4.38	2.382	1.829	21.300	0.014	11.17
	P-43		2794.55	2793.050	1.50												
		10.20	2794.55	2792.650	1.90	12.157	8.235	3.313	48.2	200	136.09	4.33	2.434	1.819	21.500	0.014	10.99
	P-44		2793.31	2791.810	1.50												
		30.00	2793.31	2790.510	2.80	13.100	8.767	3.396	48.0	200	140.41	4.47	2.419	1.873	21.500	0.014	11.70
	P-44A		2789.38	2787.880	1.50												
		30.00	2789.38	2786.280	3.10	14.200	8.867	3.480	48.4	200	141.21	4.49	2.464	1.894	21.700	0.014	11.92
	P-45		2785.12	2783.620	1.50												
		10.00	2785.12	2782.620	2.50	18.100	8.100	3.509	49.3	200	134.97	4.29	2.600	1.840	22.200	0.014	11.12
	P-46		2783.31	2781.810	1.50												
		30.15	2783.31	2780.010	3.30	14.859	8.889	3.599	48.9	200	141.39	4.50	2.545	1.915	22.000	0.014	12.12
	P-47		2778.83	2777.330	1.50												
		25.00	2778.83	2775.730	3.10	15.040	8.640	3.673	49.5	200	139.40	4.43	2.635	1.908	22.400	0.014	11.95
	P-47A		2775.07	2773.570	1.50												
		25.00	2775.07	2771.970	3.10	15.080	8.680	3.748	49.8	200	139.72	4.44	2.682	1.923	22.600	0.014	12.09
	P-48		2771.30	2769.800	1.50												
		55.15	2771.30	2768.200	3.10	11.732	8.830	4.525	53.1	200	140.92	4.48	3.211	2.046	24.600	0.015	13.34
	P-49		2764.83	2763.330	1.50												

Datos Ingresados

Calculos

Hiper vinculos

H canales

6.6.5. IMPACTOS AMBIENTALES

6.6.5.1. OBJETIVO

Identificar cada uno de los posibles impactos ambientales que se pueden generar durante el desarrollo del presente proyecto.

Determinar tipo de efecto (positivo o negativo), que puede producir al realizar o no realizar el presente proyecto.

Elaborar un plan de manejo ambiental con el fin de implementar acciones para controlar, minimizar y atenuar los impactos ambientales que se puedan desarrollar.

6.6.5.2. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL PRELIMINAR

En este diagnóstico ambiental preliminar, se determinarán los posibles impactos que puede producir el proyecto sobre el medio ambiente y viceversa.

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
¿Al desarrollar el proyecto, se reducirán los efectos nocivos a causa de las aguas residuales existentes en el sector?	X	
¿Se generan impactos nocivos sobre la población del sector?		X
¿Se afectará las condiciones actuales del suelo en el sector donde se realizará el proyecto?	X	
¿Existe posibilidad de contaminación del suelo?	X	
¿Al realizar la modificación del suelo, se acelerará el proceso de erosión?	X	
¿Se generan efluentes líquidos durante la construcción u operación?	X	
¿Se atravesará algún efluente de agua?	X	
¿Se generaran altos niveles de ruido durante el proyecto?	X	
¿Se afectará a la flora del sector con el proyecto?		X
¿Se perturbará el paisaje con este proyecto?		X

Tabla 36. Impactos Probables de Proyecto sobre el Medio Ambiente

LISTA DE CHEQUEO	SI	NO
¿Las condiciones topográficas del sector pueden generar problemas al desarrollar el proyecto?	X	
¿El tipo de suelo puede afectar al proyecto?	X	
¿Condiciones de clima como lluvias o nevadas pueden retrasar el desarrollo del proyecto?	X	
¿Existe alguna característica en el sistema vial del sector que pueda afectar al proyecto?		X
¿La flora que existe en el sitio puede generar problemas al proyecto?		X
¿Los animales que habitan en el sector pueden generar problemas durante el desarrollo del proyecto?		X
¿Existe alguna característica en el aire que pueda ser nociva durante el desarrollo del proyecto?		X
¿Las características de los cuerpos de agua que existe en el sector pueden afectar al proyecto?		X
¿Existen factores socioeconómicos, culturales o políticos que puedan afectar al proyecto?		X

Tabla 37. Impactos Probables del Medio Ambiente sobre el Proyecto

6.6.5.3. ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO EN ESTUDIO

El elemento agua en lo que se refiere a cursos superficiales puede verse afectado de forma negativa por movimientos tierra, por la producción de aguas residuales, por la generación de grasas y aceites residuales y otros desechos, que no sean adecuadamente manejados.

El aire se verá afectado negativamente, primordialmente por las diversas actividades desarrolladas durante la etapa de construcción. Especialmente se hace referencia a los movimientos de tierras, al consumo de combustible, a la elaboración de hormigones y a la generación de olores ofensivos entre otros.

La flora silvestre es de origen secundario y susceptible de nuevas ínter relaciones por lo que prácticamente no hay mayor posibilidades de afectación hacia está.

Los elementos bióticos silvestres tampoco sufrirán una afectación significativa, en primer lugar debido a que su existencia se encuentra seriamente disminuida por la intervención humana a todo lo largo de las plantas de tratamiento de aguas servidas y líneas de recolección servidas.

El sistema vial sufre deterioro producto del incremento de algunas actividades constructivas las cuales causarán un desgaste de la infraestructura de la misma.

6.6.5.4. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO NATURAL

a) Aire:

El barrio “La Florida” se encuentra principalmente es una zona rural que carece de industrias y tiene poco tráfico vehicular, razón por la cual la calidad del aire es buena y limpia.

b) Suelo:

Visualmente se puede decir que el suelo es de tipo arcilloso vegetal, en su mayor parte este suelo es usado en actividades agrícolas. Pero también tiene sectores que tienen quebradas de tipo rocosos de difícil acceso.

c) Agua:

El abastecimiento de agua para uso personal es agua entubada proveniente de los páramos y lagunas, mientras que para la actividad agrícola se utilizan las aguas lluvia.

d) Clima:

El barrio “La Florida” se encuentra a una elevación de 2860 m.s.n.m, es por esta razón que el clima es frío al redor de los 10°C, teniendo en ocasiones nevadas que pueden reducir la temperatura hasta 4 °C.

e) Niveles de Ruido:

Al estar localizado en un sector rural no tiene niveles de ruido de importancia que considerar.

f) Flora y Fauna:

Como flora predominan los cultivos de hortalizas, tubérculos, etc.; y como fauna los diferentes tipos de ganado: bovino, ovino, además animales pequeños como conejos, cuyes, gallinas y cerdos, etc.

g) Aspectos Socio-económicos:

La actividad mayoritaria realizada por los habitantes es la agricultura, actividad que sustenta a las familias del sector.

6.6.5.5. MATRIZ CAUSA EFECTO DE LEOPOLD

La matriz de Leopold, es un método que relaciona: las acciones que causa el desarrollo de un proyecto y sus posibles efectos en el medio ambiente, arrojando resultados cuali-cuantitativos, que permitirá evaluar el impacto ambiental de dicho proyecto, y por lo tanto, para la evaluación de costos y beneficios ecológicos.

El método de Leopold está basado en una matriz de 100 acciones que pueden causar impacto al ambiente y representado por columnas (TABLA); y 88 características y condiciones ambientales representadas por filas (TABLA). Como resultado, los impactos a ser analizados suman 8,800 iteraciones.

La ventaja de la matriz es su recordatorio de toda la gama de acciones, factores, e impactos. En la medida de lo posible, la asignación de magnitud debe basarse en información de hecho. Sin embargo, la asignación de importancia puede dejar cierto margen para la opinión subjetiva del evaluador. Esta separación explícita de hecho y opinión es una ventaja de la matriz de Leopold.

El procedimiento de elaboración de la matriz de Leopold es el siguiente:

1. Se elabora un cuadro (fila), donde aparecen las acciones del proyecto.
2. Se elabora otro cuadro (columna), donde se ubican los factores ambientales.
3. Construir la matriz con las acciones (columnas) y condiciones ambientales (filas).
4. Para la identificación se confrontan ambos cuadros se revisan las filas de las variables ambientales y se seleccionan aquellas que pueden ser influenciadas por las acciones del proyecto.
5. Evaluar la magnitud e importancia en cada celda, para lo cual se realiza lo siguiente:
 - ✚ Trazar una diagonal en las celdas donde puede producirse un impacto.
 - ✚ En la esquina superior izquierda de cada celda, se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la magnitud del posible impacto delante de cada número se colocará el signo (-) si el impacto es perjudicial y (+) si es beneficioso.
 - ✚ En la esquina superior derecha se coloca un número entre 1 y 10 para indicar la importancia del posible impacto.
 - ✚ En la parte inferior y exterior derecha, adicionar dos filas y dos columnas de celdas de cálculos.

- ✚ En la primera celda de computo se suma los índices (-) del producto de la magnitud e importancia.
 - ✚ En la segunda celda se suma los índices (+) del producto de la magnitud e importancia.
6. Los resultados indican cuales son las actividades más perjudiciales o beneficiosas para el ambiente y cuáles son las variables ambientales más afectadas, tanto positiva como negativamente.
 7. Para la identificación de efectos de segundo, tercer grado se pueden construir matrices sucesivas, una de cuyas entradas son los efectos primarios y la otra los factores ambientales.

Una de las desventajas de la matriz de Leopold es que no refleja la secuencia temporal de impactos, pero es posible construir una serie de matrices ordenadas en el tiempo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE ACCIONES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

Realizado por: Byron Avilés

Parte 1 de 3

ACCIONES (Acciones propuestas las cuales pueden causar impacto ambiental)	A. Modificación del régimen	a. Introducción de flora o fauna exótica.
		b. Controles biológicos.
		c. Modificación del hábitat.
		d. Alteración de la cobertura vegetal del suelo.
		e. Alteración del flujo de agua
		f. Alteración de patrones de drenaje
		g. Control de ríos y modificación de flujo.
		h. Canalización
		i. Irrigación.
		j. Modificación del clima.
		k. Quema de bosques.
		l. Pavimentación.
		m. Ruido y vibraciones.
	B. Transformación del terreno y construcción.	a. Urbanización.
		b. Sitios y edificios industriales.
		c. Aeropuertos.
		d. Carreteras y puentes.
		e. Caminos y senderos.
		f. Ferrocarriles.
		g. Cables y ascensores.
		h. Líneas de transmisión, ductos y corredores.
		i. Barreras, incluyendo cercas.
		j. Dragado y endurecimiento de canales.
		k. Revestimiento de canales.
		l. Canales.
		m. Presas y embalses.
		n. Muelles, malecones y terminales marítimos.
o. Estructuras de altamar.		
p. Estructuras de recreación.		
q. Perforaciones y voladuras.		
r. Corte y relleno.		
s. Túneles y estructuras subterráneas.		

Tabla 38. Lista de Acciones - Matriz de Leopold

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE ACCIONES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

Realizado por: Byron Avilés

Parte 2 de 3

ACCIONES (Acciones propuestas las cuales pueden causar impacto ambiental)	C. Explotación de recursos.	a. Perforación y voladura.
		b. Excavación de superficies.
		c. Excavación del subsuelo.
		d. Perforación de pozos.
		e. Dragado.
		f. Tala de bosques.
		g. Pesca comercial y caza
	D. Procesamiento.	a. Agricultura.
		b. Ganadería y pastoreo.
		c. Plantas de engorde de ganado.
		d. Plantas de producción de leche.
		e. Generación de energía.
		f. Procesamientos minerales.
		g. Industria metalúrgica
		h. Industria química.
		i. Industria textil.
		j. Automóviles y aeronaves.
		k. Refinación de petróleo.
		l. Alimentos.
		m. Madera.
		n. Pulpa y papel.
	o. Almacenamiento de productos.	
	E. Modificación. del terreno	a. Control de erosión y terrazas.
		b. Sellado de minas y control de desechos.
		c. Rehabilitación de minas y control de desechos.
		d. Paisajismo.
		e. Dragado de puertos.
		f. Drenaje de humedales y pantanos.
F. Renovación de recursos	a. Reforestación.	
	b. Gestión de vida silvestre.	
	c. Recarga de aguas subterráneas.	
	d. Aplicación de fertilizantes.	
	e. Reciclaje de residuos.	

Tabla 39. Lista de Acciones - Matriz de Leopold

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE ACCIONES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

Realizado por: Byron Avilés

Parte 3 de 3

ACCIONES (Acciones propuestas las cuales pueden causar impacto ambiental)	G. Cambios en el tráfico.	a. Red ferroviaria.
		b. Automóviles.
		c. Camiones.
		d. Transporte de carga.
		e. Aviones.
		f. Ríos y canales.
		g. Botes de placer.
		h. Senderos.
		i. Cables y ascensores.
		j. Comunicación.
		k. Tuberías y conductos forzados.
	H. Emplazamiento y tratamiento de residuos.	a. Vertido en los océanos.
		b. Rellenos sanitarios.
		c. Colocación de residuos mineros.
		d. Almacenamiento debajo del terreno.
		e. Eliminación de basura
		f. Inundación de pozos de petróleo.
		g. Colocación de pozos de petróleo.
		h. Agua de enfriamiento industrial.
		i. Aguas residuales municipales, irrigación.
		j. Descarga de efluentes municipales.
		k. Lagunas de estabilización y oxidación.
		l. Tanques sépticos, comerciales y domésticos.
		m. Emisiones de chimeneas al aire libre.
		n. Lubricantes usados.
	I. Tratamientos químicos	a. Fertilización.
		b. Deshielo de carreteras.
		c. Estabilización de suelos.
		d. Control de malezas.
		e. Control de insectos con pesticidas.
	J. Accidentes	a. Explosiones.
		b. Vertidos y filtraciones.
		c. Falla operacional
K. Otros	a. A ser determinado.	
	b. A ser determinado.	

Tabla 40. Lista de Acciones - Matriz de Leopold

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE FACTORES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

Realizado por: Byron Avilés

Parte 1 de 3

FACTORES (Características y condiciones existentes en el medio ambiente)	A. Características físicas y químicas	1. Tierra	a. Recursos minerales.
			b. Material de construcción
			c. Calidad del Suelos.
			d. Forma del terreno.
			e. Ondas electromagnéticas y radiación de fondo.
			f. Condiciones físicas únicas
		2. Agua	a. Superficial.
			b. Océano.
			c. Subterránea.
			d. Calidad del agua.
			e. Temperatura.
			f. Recarga
			g. Nieve, hielo y hielo permanente.
		3. Atmosfera	a. Calidades del aire
			b. Clima
			c. Temperatura
	4. Procesos	a. Avenidas.	
		b. Erosión.	
		c. Deposición (Sedimentación).	
		d. Solución.	
		e. Adsorción (Intercambio Iónico)	
		f. Compactación y Asentamiento.	
		g. Estabilidad de taludes.	
		h. Esfuerzo-Deformación.	
		i. Movimientos de masas de aire	
	B. Condiciones Biológicas	1. Flora	a. Árboles.
			b. Arbustos.
c. Pastos.			
d. Productos agrícolas.			
e. Micro flora			
f. Plantas acuáticas.			
g. Especies en peligro.			
h. Barreras.			
i. Corredores.			

Tabla 41. Lista de Factores – Matriz de Leopold

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE FACTORES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

Realizado por: Byron Avilés

Parte 2 de 3

FACTORES (Características y condiciones existentes en el medio ambiente)	B. Condiciones Biológicas	2. Fauna	a. Pájaros.
			b. Animales terrestres.
			c. Peces y moluscos.
			d. Organismos bénticos.
			e. Insectos.
			f. Micro fauna.
			g. Especies en peligro.
			h. Barreras.
			i. Corredores
	C. Factores Culturales	1. Uso de la tierra	a. Vida silvestre y espacios
			b. Humedales.
			c. Bosques.
			d. Pastoreo.
			e. Agricultura.
			f. Residencial.
			g. Comercial.
			h. Industrial.
			i. Minería y extracción de material
		2. Recreación	a. Caza.
			b. Pesca.
			c. Navegación por placer.
3. Interés estético y humano	d. Natación.		
	e. Camping y caminatas.		
	f. Salidas al campo.		
	g. Centro de vacaciones.		
	a. Vistas escénicas.		
	b. Calidad de la vida silvestre.		
	c. Calidad del espacio abierto.		
	d. Diseño del paisaje.		
	e. Condiciones físicas únicas.		
f. Parques y reservas forestales.			
g. Monumentos.			
h. Especies o ecosistemas raros.			
i. Sitios y objetos históricos.			
j. Presencia de elementos raros.			

Tabla 42. Lista de Factores – Matriz de Leopold

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
LISTA DE FACTORES EN LA MATRIZ DE LEOPOLD

Realizado por: Byron Avilés

Parte 3 de 3

FACTORES (Características y condiciones existentes en el medio ambiente)	C. Factores Culturales	4. Aspectos culturales	a. Patrones culturales.
			b. Salud y seguridad.
			c. Empleo.
			d. Densidad poblacional.
		5. Facilidades y actividades humanas	a. Estructuras.
			b. Red de transporte.
	D. Relaciones ecológicas	c. Redes de servicios.	
		d. Manejo de residuos.	
		e. Barreras.	
		f. Corredores.	
		a. Salinización de recursos hídricos	
		b. Eutroficación.	
		c. Redes de servicios.	
	D. Otros	d. Insectos vectores de enfermedades.	
e. Salinización del terreno.			
	f. Aumento del área arbustiva.		
	g. Otros.		
	a. A ser determinado.		
	b. A ser determinado.		

Tabla 43. Lista de Factores – Matriz de Leopold

Para la elaboración de la matriz de Leopold de este proyecto se utilizó las acciones y características señaladas en las tablas anteriores.

Matriz Causa – Efecto de Leopold

Proyecto: Alcantarillado Sanitario del barrio “La Florida”

a) Determinación de las acciones que ejerce el proyecto sobre el medio:

- ✚ Modificación del Hábitat
 - ✓ Modificación de espacios abiertos.
 - ✓ Construcción de bodegas para materiales.
 - ✓ Construcción de cerramientos.
 - ✓ Circulación vehicular.
 - ✓ Elaboración de hormigones.
 - ✓ Determinación de áreas para depósitos.

- ✚ Alteración de la cobertura vegetal.
 - ✓ Circulación de maquinaria.
 - ✓ Limpieza y desbroce del terreno.
 - ✓ Movimientos de tierra manual

- ✚ Canalización.
 - ✓ Conexiones domiciliarias.
 - ✓ Instalación de tubería.
 - ✓ Cajas de revisión.
 - ✓ Pozos de revisión.

- ✚ Ruido y vibraciones
 - ✓ Movimientos de tierra a máquina.
 - ✓ Circulación de maquinaria.
 - ✓ Elaboración de hormigones con concretar.
 - ✓ Uso de herramientas manuales.

- ✚ Cortes y Rellenos.
 - ✓ Excavación de tierra a máquina.
 - ✓ Excavación de tierra mano.
 - ✓ Relleno de zanjas a máquina.
 - ✓ Relleno de zanjas a mano.

- ✚ Línea de Ductos.
 - ✓ Replanteo y nivelación de la red de alcantarillado
 - ✓ Excavación de zanjas.
 - ✓ Instalación de ductos y tuberías.
 - ✓ Relleno de zanjas.

- ✚ Aguas residuales.
 - ✓ Disposición de las aguas residuales durante el proyecto.
 - ✓ Colocación de tuberías para las aguas residuales.
 - ✓ Funcionamiento de tuberías para aguas residuales.

- ✚ Descargas de efluentes.
 - ✓ Replanteo y nivelación para la descarga.
 - ✓ Colocación de tuberías para el efluente.
 - ✓ Funcionamiento de tuberías para la descarga.

- ✚ Tanques Sépticos.
 - ✓ Adecuaciones de Terreno
 - ✓ Construcción del sistema
 - ✓ Operación de la planta
 - ✓ Generación de desechos
 - ✓ Limpieza y mantenimiento.

b) Determinación de los factores ambientales que son afectados por las acciones según a).

- ✚ Calidad del suelo.
 - ✓ Erosión
 - ✓ Asentamientos.

- ✚ Calidad del agua.
 - ✓ Calidad del agua de efluentes superficiales.

- ✚ Calidad del Aire
 - ✓ Sonido ambiental.

- ✚ Flora y Fauna
 - ✓ Afectación a animales y vegetación del sitio.

- ✚ Uso territorial para residencias.
 - ✓ Ocupación de sitios residenciales.

- ✚ Calidad de espacios abiertos.
 - ✓ Espacios disponibles.

- ✚ Salud y seguridad.

- ✚ Redes de servicios.
 - ✓ Red vial

- ✚ Manejo de residuos.
 - ✓ Descarga a un colector.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

Proyecto : Alcantarillado Sanitario del Barrio "La Florida"
Parroquia : Huachi Grande
Cantón : Ambato

Matriz de Leopold
Realizado por : Byron Avilés
Parte 1 de 1

Matriz Causa – Efecto de Leopold											Promedio (+)	Promedio (-)	Promedio Art.								
	Modificación del régimen				Transformación del Suelo		Tratamiento y vertido de residuos														
	Modificación del hábitat	Cobertura vegetal	Canalización	Ruido y Vibraciones	Corte y Relleno	Línea de Ductos	Aguas residuales	Descarga de efluentes	Tanque sépticos												
Calidad del suelo	-5	5	-7	6			-4	4	-4	3			-2	1	0	5	-97				
Calidad del agua	-4	4			+8	7			+5	5	+7	8	+5	6	+7	8	5	1	207		
Calidad del aire	-3	4					-6	5							-1	1	0	3	-43		
Flora y fauna	-2	2	-3	2					-3	2			+2	1	+2	1			2	3	-12
Uso residencial	-1	1			+3	4	-4	5			+4	3	+6	7			+2	2	4	2	49
Espacios abiertos	-2	3	-2	3															0	2	-12
Salud y seguridad	-1	1			+8	9					+8	9	+5	7	+8	9			4	1	250
Redes de servicio	-1	1			+6	5			+3	4	+4	3	+4	3			+2	2	5	1	69
Manejo de residuos	-2	1			+8	8					+7	7	+7	5	+7	5	+8	9	5	1	253
Promedio (+)	0	0	5	0	1		4		5		4		5								
Promedio (-)	9	3	0	2	2		1		0		0		1						664	664	
Promedio Arit.	-68	-54	234	-50	-10		86		219		102		205								

Tabla 44. Matriz de Leopold

6.6.5.6. RESULTADOS Y MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Al realizar un sistema de alcantarillado se espera controlar la mala disposición de las aguas residuales, de esta manera reducir los niveles contaminantes. Por esta razón se considera que este proyecto tendrá un impacto positivo durante su funcionamiento.

Durante la construcción de este proyecto se debe tomar ciertas medidas de mitigación, las cuales tienen como finalidad prevenir que ocurran impactos ambientales negativos.

Se tiene como objetivo de las medidas de mitigación:

- ✚ Reducir y controlar los efectos que producirán los impactos negativos en el ambiente.
- ✚ Promover programas de reforestación con especies nativas.
- ✚ Promover e incentivar mediante programas de capacitación el manejo de los recursos naturales.

MEDIDAS DE MITIGACIÓN

Para desarrollar las medidas de mitigación, se tiene que tener conocimientos del “modus operandi” de la comunidad donde se realizara las obras, e implementar las medidas y controles para la prevención de impactos nocivos, en cuanto a factores tales como: seguridad de la población, circulación vehicular, servicios públicos y prevención de accidentes en las áreas afectadas por el proyecto.

ELEMENTOS DEL MEDIO	IMPACTOS OCACIONADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
Agua	Afectación en la calidad del agua por la contaminación de desechos sólidos.	Diseño de estructura para la eliminación o aislamiento de desechos líquidos y sólidos.
Suelo	Descomposición del suelo por falta de aireación natural. Alteraciones en la capa fértil del suelo.	Reforestación con plantas nativas de la zona para que mejoren las condiciones del suelo.
Aire	Emisión de gases por operación de las maquinas que trabajan en el proyecto.	Control en la emisión de gases y escapes en los vehículos pesados.
Flora y Fauna	Deforestación. Perdidas de especies nativas.	Diseño de alcantarillas y plantas de tratamiento para favorecer la recuperación de corredores biológicos. Reforestación con vegetación nativa del sector.
Población	Afectación a la salud por contaminación del aire, suelo, agua y otros factores que influyen en la salud de la personas.	Diseño de estructuras para la conducción y tratamiento de las aguas de los desechos sólidos y líquidos.

Tabla 45. Medidas de Mitigación

6.7. METODOLOGÍA. MODELO OPERATIVO

6.7.1. PRESUPUESTO

Una parte importante de cualquier proyecto es la estimación del presupuesto; el cual depende de las cantidades de obra a ejecutarse y del valor unitario que se le dé a cada rubro considerado.

$$\text{Presupuesto} = \text{Precio unitario} * \text{Cantidad de obra}$$

El costo total de la obra se efectúa tomando en cuenta como base todos los planos realizados y las respectivas especificaciones técnicas.

Análisis de precios unitarios

Se denomina precio unitario, al precio por unidad de medida escogido, el cual dependerá del tipo de trabajo que se desee realizar, se adoptará una medida que facilite su cuantificación. Se incluyen en el análisis de precio unitario los costos directos e indirectos.

Costos directos

Son los costos directamente imputables a la ejecución de una obra y con destino específico en cada una de sus etapas. Constituyen la suma de los costos de material, equipos, mano de obra y transporte necesarios para la realización de la obra.

Costos indirectos

Son aquellos gastos no atribuibles al trabajo contratado y sin embargo necesario para su desarrollo, comprenden entre otros los gastos de organización de dirección, prestaciones sociales, financiamiento, etc.

Su valoración puede ser porcentual con respecto a los costos directos.

Cantidades de obra

El cálculo de los volúmenes de obra es una de las actividades que anteceden a la elaboración de un presupuesto.

Para poder cuantificar es necesario conocer las unidades de comercialización además de los procesos constructivos y todo lo referente al proyecto que se ejecutará.

A continuación se describe la cuantificación del volumen de obra según el tipo de trabajo a realizarse.

6.7.1.1. Cuantificación de los Volúmenes de Obra

Replanteo y nivelación (Km)

Corresponde a la sumatoria en metros lineales de los ramales que se construirán en el proyecto.

Total = Calle 1 + Calle 2

Total= (240.00 + 1303.25) m

Total= 1543.25 m \approx 1.54 Km

Volumen de excavación (m³)

Para calcular el volumen de excavación donde se instalará la tubería del drenaje, simplemente se cubica la fracción del suelo, poniendo mucha atención cuando se calculan h1 y h2 como se muestra en la Fig.Nº ; el volumen de excavación está dado por la fórmula:

$$Vol\ exc = \left(\frac{h1 + h2}{2} * d * a \right)$$

Donde:

h1 y h2 = representan los extremos del tramo entre pozos

d = es la distancia horizontal entre pozos

a = es el ancho de zanja, para el presente proyecto el ancho considerado para la excavación es de 0.85 m

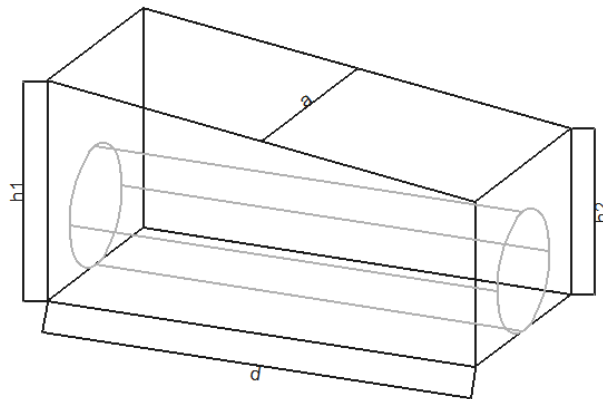


Figura 9. Esquema de Cálculo - Volumen de Excavación

$$Vol\ exc = \left(\frac{h1 + h2}{2} * d * a \right)$$

$$Vol\ exc = \left(\frac{1.50 + 1.50}{2} * 27.00 * 0.85 \right)$$

$$Vol\ exc = 34.43m^3$$

El procedimiento descrito anteriormente en una solución del ejemplo es el que se usó para el cálculo de los demás tramos del sistema de alcantarillado sanitario.

Volumen de relleno (m³)

El volumen de relleno es igual al volumen de excavación menos el volumen de la tubería.

$$Vol\ relleno = \left(\frac{h1 + h2}{2} * d * a \right) - \left(\frac{\pi D^2}{4} * L \right)$$

$$Vol\ relleno = \left(\frac{1.50 + 1.50}{2} * 27.00 * 0.85 \right) - \left(\frac{\pi(0.25)^2}{4} * 27.00 \right)$$

$$Vol\ relleno = 33.10m^3$$

Nota: Para calcular el área de la tubería se considera el diámetro externo de la misma.

Desalojo de tierra (m³)

El desalojo de tierra es igual al volumen que ocupa la tubería dentro de la zanja multiplicado por un factor de esponjamiento (FE).

$$Vol\ desalojo = \left(\frac{\pi(D)^2}{4} * L \right) * FE$$

$$Vol\ desalojo = \left(\frac{\pi(0.25)^2}{4} * 27.00 \right) * 1.40$$

$$Vol\ desalojo = 1.86m^3$$

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
 REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"
 PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

CALCULO DE VOLUMENES

TRABAJOS PRELIMINARES

1 REPLANTEO Y NIVELACIÓN

DESCRIPCIÓN	LONGITUD
CALLE 1	240
CALLE 2	1303.25
TOTAL REPLANTEO Y NIVELACIÓN	1543.25

COLOCACIÓN DE TUBERÍA

2 EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 0.50 - 2.00m

DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN
CALLE 1	240	1.50	0.85	306.00
CALLE 2	1303.25	1.50	0.85	1661.64
TOTAL EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 0.50 - 2.00m				1967.65

3 EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 2.01 - 4.00m

DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN
CALLE 1	240	1.20	0.85	244.80
CALLE 2	1303.25	1.20	0.85	1329.32
TOTAL EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 2.01 - 4.00m				1574.12

4 RASANTEO DE ZANJA A MANO

DESCRIPCIÓN	LONGITUD
CALLE 1	240.00
CALLE 2	1303.25
TOTAL RASANTEO DE ZANJA A MANO	1543.25

5 ENCAMADO H= 5cm DE ARENA O LASTRE FINO

DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN
CALLE 1	240	0.05	0.70	8.40
CALLE 2	1303.25	0.05	0.70	45.61
TOTAL ENCAMADO H= 5cm DE ARENA O LASTRE FINO				54.02

6 ACOSTILLADO H= D/2 DE ARENA O LASTRE FINO

DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA PROM	ANCHO	VOL. TUBO	VOLUMEN
CALLE 1	240	0.20	0.70	-7.54	26.06
CALLE 2	1303.25	0.20	0.70	-40.94	141.51
TOTAL ACOSTILLADO H= D/2 DE ARENA O LASTRE FINO					167.58

7 SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=200mm

DESCRIPCIÓN	LONGITUD
CALLE 1	240.00
CALLE 2	1303.25
TOTAL SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=200mm	1543.25

POZOS DE REVISIÓN

8	POZOS DE REVISIÓN H= 0.00 - 2.00 m; f'c= 210Kg/cm²	
	DESCRIPCIÓN	Nº POZOS
	CALLE 1	7.00
	CALLE 2	22.00
	TOTAL POZOS DE REVISIÓN H= 0.00 - 2.00 m; f'c= 210Kg/cm²	29.00
9	POZOS DE REVISIÓN H= 2.01 - 4.00 m; f'c= 210Kg/cm²	
	DESCRIPCIÓN	Nº POZOS
	CALLE 1	2.00
	CALLE 2	16.00
	TOTAL POZOS DE REVISIÓN H= 2.01 - 4.00 m; f'c= 210Kg/cm²	18.00
10	CONEXIÓN DOMICILIARIA 0.60 x 0.60 x h <= 2.00 m	
	DESCRIPCIÓN	Nº CAJAS
	CALLE 1	10.00
	CALLE 2	8.00
	TOTAL CONEXIÓN DOMICILIARIA 0.60 x 0.60 x h <= 2.00 m	18.00
11	SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=110mm	
	DESCRIPCIÓN	Nº CAJAS
	CALLE 1	10.00
	CALLE 2	8.00
	TOTAL SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=110mm	18.00

TRABAJOS COMPLEMENTARIOS

12	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAV.				
	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN
	CALLE 1	240	1.70	0.70	285.60
	CALLE 2	1303.25	1.70	0.70	1550.87
	TOTAL RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAV.				1836.47
13	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAM.				
	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN
	CALLE 1	240	0.50	0.70	84.00
	CALLE 2	1303.25	0.50	0.70	456.14
	TOTAL RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAM.				540.14
14	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN 1Km				
	DESCRIPCIÓN	LONGITUD	ALTURA PROMEDIO	ANCHO	VOLUMEN
	CALLE 1	240	0.50	0.80	96.00
	CALLE 2	1303.25	0.50	0.80	521.30
	TOTAL DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN 1Km				617.30
15	PRUEBA DE TUBERÍA				
	DESCRIPCIÓN	LONGITUD			
	CALLE 1	240.00			
	CALLE 2	1303.25			
	TOTAL PRUEBA DE TUBERÍA	1543.25			

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

6.7.1.2. PRESUPUESTO DEFINITIVO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
 FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
 REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"
 PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

PRESUPUESTO DEFINITIVO

Nº	REF	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL
TRABAJOS PRELIMINARES						
1	A	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	ml	1543.25	1.43	2,206.85
COLOCACIÓN DE TUBERÍA						
2	B	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 0.50 - 2.00m	m ³	1967.65	3.59	7,063.86
3	B	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 2.01 - 4.00m	m ³	1574.12	4.31	6,784.46
4	B	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m ³	1543.25	0.67	1,033.98
5	B	ENCAMADO H= 5cm DE ARENA O LASTRE FINO	m ³	54.02	13.37	722.25
6	B	ACOSTILLADO H= D/2 DE ARENA O LASTRE FINO	m ³	167.58	14.82	2,483.54
7	B	SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=200mm	m	1543.25	25.87	39,923.88
POZOS DE REVISIÓN						
8	C	POZOS DE REVISIÓN H= 0.00 - 2.00 m; f'c= 210Kg/cm ²	u	29.00	226.07	6,556.03
9	C	POZOS DE REVISIÓN H= 2.01 - 4.00 m; f'c= 210Kg/cm ²	u	18.00	366.64	6,599.52
10	C	CONEXIÓN DOMICILIARIA 0.60 x 0.60 x h <= 2.00 m	u	18.00	55.80	1,004.40
11	C	SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=110mm	u	18.00	46.51	837.18
TRABAJOS COMPLEMENTARIOS						
12	D	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAV.	m ³	1836.47	4.02	7,382.61
13	D	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAM.	m ³	540.14	11.52	6,222.41
14	D	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN 1Km	m ³	617.30	3.73	2,302.53
15	D	PRUEBA DE TUBERÍA	m	1543.25	0.78	1,203.74
TOTAL						92,327.22

SON: NOVENTA Y DOS MIL TRESCIENTOS VEINTISIETE DÓLARES CON VEINTIDOS CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 1

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

UNIDAD: ml

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 10

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 0.10

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Equipo Topográfico	1	6.50	6.50	0.02	0.130
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					0.130
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Topógrafo 1	1	2.56	2.56	0.10	0.256
Cadenero	2	2.58	5.16	0.10	0.516
Peón	1	2.56	2.56	0.01	0.026
			-		-
SUBTOTAL B					0.798
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.039
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Estacas de madera	u	0.017	0.15	0.003	
Pintura esmalte	Gl	0.01	15.35	0.154	
Clavos	Kg	0.01	1.95	0.020	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					0.177
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	0.286
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		
			1.430		
			VALOR OFERTADO		
			1.43		

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : UN DÓLAR CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO: _____ **PAGINA:** 2
RUBRO: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 0.50 - 2.00m **UNIDAD:** m³
OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA" **REND. (U/H):** 12
UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO **K (H/U):** 0.08

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1	26.25	26.25	0.08	2.188
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					2.188
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de retroexcavadora	1	2.71	2.71	0.08	0.226
Ayudante en general	1	2.56	2.56	0.08	0.213
Peón	1	2.56	2.56	0.08	0.213
			-		-
SUBTOTAL B					0.652
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.032
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					-
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	0.718
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		
			3.590		
			VALOR OFERTADO		
			3.59		

OBSERVACIONES:
 Estos precios no incluyen iva

SON : TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y NUEVE CENTAVOS

 EGDO. BYRON AVILÉS
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 3

RUBRO: EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 2.01 - 4.00m

UNIDAD: m³

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 10

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 0.10

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Retroexcavadora	1	26.25	26.25	0.10	2.625
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					2.625
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador de retroexcavadora	1	2.71	2.71	0.10	0.271
Ayudante en general	1	2.56	2.56	0.10	0.256
Peón	1	2.56	2.56	0.10	0.256
			-		-
SUBTOTAL B					0.783
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.039
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					-
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	3.447
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	0.862
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.309
			VALOR OFERTADO		4.31

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y UN CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO: _____ PAGINA: 4
RUBRO: RASANTEO DE ZANJA A MANO UNIDAD: m³
OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA" REND. (U/H): 10
UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO K (H/U): 0.10

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
			-		-
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					-
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	1	2.58	2.58	0.10	0.258
Peón	1	2.56	2.56	0.10	0.256
			-		-
			-		-
SUBTOTAL B					0.514
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.025
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					-
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
COSTO DIRECTO			(A)+(B)+(C)+(E)+(F)		0.539
COSTO INDIRECTO			Impuestos	0.25	0.135
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.674
VALOR OFERTADO					0.67

OBSERVACIONES:
Estos precios no incluyen iva

SON : SESENTA Y SIETE CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 5

RUBRO: ENCAMADO H=5cm DE ARENA O LASTRE FINO

UNIDAD: m³

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 2

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 0.50

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
			-		-
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					-
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	1	2.58	2.58	0.50	1.290
Peón	1	2.56	2.56	0.50	1.280
			-		-
			-		-
SUBTOTAL B					2.570
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.128
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m ³	1	8.00	8.000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					8.000
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
COSTO DIRECTO			(A)+(B)+(C)+(E)+(F)		10.698
COSTO INDIRECTO			Impuestos 0.25		2.675
COSTO TOTAL DEL RUBRO					13.373
VALOR OFERTADO					13.37

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : TRECE DÓLARES CON TREINTA Y SIETE CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO: _____ PAGINA: 6
RUBRO: ACOSTILLADO H= D/2 DE ARENA O LASTRE FINO UNIDAD: m³
OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA" REND. (U/H): 1.4
UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO K (H/U): 0.71

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
			-		-
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					-
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Albañil	1	2.58	2.58	0.71	1.843
Peón	1	2.56	2.56	0.71	1.829
			-		-
			-		-
SUBTOTAL B					3.672
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.183
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Arena	m ³	1	8.00	8.000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					8.000
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	2.964
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		14.819
			VALOR OFERTADO		14.82

OBSERVACIONES:
Estos precios no incluyen iva

SON : CATORCE DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 7

RUBRO: SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=200mm

UNIDAD: m

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 6

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 0.17

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
			-		-
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					-
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de Obra	0.25	2.56	0.64	0.17	0.107
Plomero	1	2.58	2.58	0.17	0.430
Peón	2	2.56	5.12	0.17	0.853
			-		-
SUBTOTAL B					1.390
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.069
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
Polilimpia	Gln	0.008	22.00	0.176	
Tubo PVC-D 1.00 MPA 200mm	m	1	18.65	18.650	
Polipega	Gln	0.01	41.00	0.410	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					19.236
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	$(A)+(B)+(C)+(E)+(F)$	
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	5.174
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		
			VALOR OFERTADO		

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : VEINTICINCO DÓLARES CON OCHENTA Y SIETE CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS

FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 8

RUBRO: POZOS DE REVISIÓN H= 0.00 - 2.00 m; f'c= 210Kg/cm²

UNIDAD: u

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 0.25

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 4.00

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concreteira 1 saco	1	5.00	5.00	1.00	5.000
Vibrador	1	2.50	2.50	1.00	2.500
			-		-
SUBTOTAL A					7.500
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	1	2.56	2.56	4.00	10.240
Albañil	1	2.58	2.58	4.00	10.320
Peón	1	2.56	2.56	2.00	5.120
			-		-
SUBTOTAL B					25.680
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				1.284
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	350	0.18	63.000	
Arena	m ³	0.51	15.00	7.650	
Ripio	m ³	0.95	18.00	17.100	
Agua	m ³	0.22	0.20	0.044	
Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm ²	Kg	7.50	1.25	9.375	
Tapa de HF para pozo D= 600 mm	u	1	90.00	90.000	
SUBTOTAL E					187.169
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	221.633
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.02	4.433
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		226.066
			VALOR OFERTADO		226.07

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : DOSCIENTOS VEINTISEIS DÓLARES CON SIETE CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 9

RUBRO: POZOS DE REVISIÓN H= 2.01 - 4.00 m; f'c= 210Kg/cm²

UNIDAD: u

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 0.20

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 5.00

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Concreteira 1 saco	1	5.00	5.00	1.00	5.000
Vibrador	1	2.50	2.50	1.00	2.500
			-		-
SUBTOTAL A					7.500
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	1	2.56	2.56	5.00	12.800
Albañil	1	2.58	2.58	5.00	12.900
Peón	1	2.56	2.56	2.00	5.120
			-		-
SUBTOTAL B					30.820
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				1.541
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	600	0.18	108.000	
Arena	m ³	0.90	15.00	13.500	
Ripio	m ³	1.60	18.00	28.800	
Agua	m ³	0.12	0.20	0.024	
Acero de Refuerzo fy= 4200 Kg/cm ²	Kg	10.50	1.25	13.125	
Tapa de HF para pozo D= 600 mm	u	1	90.00	90.000	
SUBTOTAL E					253.449
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	293.310
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	73.328
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		366.638
			VALOR OFERTADO		366.64

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : TRESCIENTOS SESENTA Y SEIS DÓLARES CON SESENTA Y CUATRO CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS

FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 10

RUBRO: CONEXIÓN DOMICILIARIA 0.60 x 0.60 x h <= 2.00 m

UNIDAD: u

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 0.25

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 4.00

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					-
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	0.5	2.56	1.28	4.00	5.120
Albañil	1	2.58	2.58	4.00	10.320
Peón	1	2.56	2.56	2.00	5.120
Carpintero	1	2.58	2.58	3.00	7.740
SUBTOTAL B					28.300
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				1.415
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Cemento	Kg	50.00	0.18	9.000	
Arena	m ³	0.20	15.00	3.000	
Ripio	m ³	0.16	18.00	2.916	
Agua	m ³	0.04	0.20	0.008	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					14.924
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	44.639
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	11.160
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		55.799
			VALOR OFERTADO		55.80

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : CINCUENTA Y CINCO DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS

FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO: _____ **PAGINA:** 11
RUBRO: SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=110mm **UNIDAD:** u
OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA" **REND. (U/H):** 11
UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO **K (H/U):** 0.09

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
			-		-
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					-
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Maestro de Obra	0.25	2.56	0.64	0.09	0.058
Plomero	1	2.58	2.58	0.09	0.235
Peón	2	2.56	5.12	0.09	0.465
			-		-
SUBTOTAL B					0.758
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.037
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Polipega	Gln	0.01	41.00	0.410	
Tubo PVC 110 mm SANITARIA	m	6	6.00	36.000	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					36.410
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
COSTO DIRECTO			(A)+(B)+(C)+(E)+(F)		37.205
COSTO INDIRECTO			Impuestos 0.25		9.301
COSTO TOTAL DEL RUBRO					46.506
VALOR OFERTADO					46.51

OBSERVACIONES:
 Estos precios no incluyen iva

SON : CUARENTA Y SEIS DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
 FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 12

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAV.

UNIDAD: m³

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 30.00

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 0.03

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Motoniveladora	1	35.00	35.00	0.03	1.167
Rodillo vibratorio liso cs-431	1	30.00	30.00	0.03	1.000
Tanquero	1	15.00	15.00	0.03	0.500
SUBTOTAL A					2.667
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador Motoniveladora	1	2.71	2.71	0.03	0.090
Operador Rodillo autopropulsado	1	2.66	2.66	0.03	0.089
Ayudante de maquinaria	2	2.56	5.12	0.03	0.171
Peón	2	2.56	5.12	0.03	0.171
SUBTOTAL B					0.521
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.026
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					-
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	3.214
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	0.803
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		4.017
			VALOR OFERTADO		4.02

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : CUATRO DÓLARES CON DOS CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 13

RUBRO: RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAM.

UNIDAD: m³

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 30.00

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 0.03

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Motoniveladora	1	35.00	35.00	0.03	1.167
Rodillo vibratorio liso cs-431	1	30.00	30.00	0.03	1.000
Tanquero	1	15.00	15.00	0.03	0.500
SUBTOTAL A					2.667
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Operador Motoniveladora	1	2.71	2.71	0.03	0.090
Operador Rodillo autopropulsado	1	2.66	2.66	0.03	0.089
Ayudante de maquinaria	2	2.56	5.12	0.03	0.171
Peón	2	2.56	5.12	0.03	0.171
SUBTOTAL B					0.521
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.026
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	C = A x B	
Lastre	m ³	1	6.00	6.000	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					6.000
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	C = A x B	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	9.214
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	2.303
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		11.517
			VALOR OFERTADO		11.52

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : ONCE DÓLARES CON CINCUENTA Y DOS CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO:

PAGINA: 14

RUBRO: DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN 1Km

UNIDAD: m³

OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"

REND. (U/H): 25.00

UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

K (H/U): 0.04

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Volqueta 6 m ³	1	30.00	30.00	0.04	1.200
Cargadora frontal	1	35.00	35.00	0.04	1.400
			-		-
SUBTOTAL A					2.600
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	C = A x B	R	D = C x R
Chofer licencia "E"	1	3.91	3.91	0.04	0.156
Operador cargadora frontal	1	2.71	2.71	0.04	0.108
Ayudante en general	1	2.56	2.56	0.04	0.102
			-		-
SUBTOTAL B					0.366
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.018
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	COSTO
		A	B		C = A x B
					-
					-
					-
					-
					-
					-
SUBTOTAL E					-
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	COSTO
		A	B		C = A x B
					-
					-
					-
SUBTOTAL F					-
			COSTO DIRECTO	(A)+(B)+(C)+(E)+(F)	2.984
			COSTO INDIRECTO	Impuestos 0.25	0.746
			COSTO TOTAL DEL RUBRO		3.730
			VALOR OFERTADO		3.73

OBSERVACIONES:

Estos precios no incluyen iva

SON : TRES DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

CÓDIGO: _____ PAGINA: 15
RUBRO: PRUEBA DE TUBERÍA UNIDAD: m
OBRA: REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA" REND. (U/H): 30
UBICACIÓN: PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO K (H/U): 0.03

(A) EQUIPO	CANT.	TARIFA	COSTO HORARIO	REND.	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Tanquero	1	15.00	15.00	0.03	0.500
			-		-
			-		-
SUBTOTAL A					0.500
(B) MANO DE OBRA	CANT.	JORNAL HORA	COSTO HORA	REND.	COSTO
	A	B	$C = A \times B$	R	$D = C \times R$
Maestro de Obra	0.25	2.56	0.64	0.03	0.021
Peón	1	2.56	2.56	0.03	0.085
			-		-
			-		-
SUBTOTAL B					0.106
(C) HERRAMIENTAS					
Herramientas manuales	0.05				0.005
(E) MATERIALES	UNIDAD	CANT.	PRECIO UNITARIO	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
Agua	m ³	0.02	0.80	0.016	
				-	
				-	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL E					0.016
(F) TRANSPORTE	UNIDAD	CANT.	TARIFA	COSTO	
		A	B	$C = A \times B$	
				-	
				-	
				-	
SUBTOTAL F					-
COSTO DIRECTO			$(A)+(B)+(C)+(E)+(F)$		0.627
COSTO INDIRECTO			Impuestos	0.25	0.157
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.784
VALOR OFERTADO					0.78

OBSERVACIONES:
Estos precios no incluyen iva

SON : SETENTA Y OCHO CENTAVOS

EGDO. BYRON AVILÉS
FICM - UTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECÁNICA
REDES DE ALCANTARILLADO SANITARIO - BARRIO "LA FLORIDA"
PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO

CRONOGRAMA VALORADO DE TRABAJO

Nº	REF	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	PERIODO (MESES)					
							1	2	3	4	TOTAL	
TRABAJOS PRELIMINARES												
1	A	REPLANTEO Y NIVELACIÓN	ml	1543.25	1.43	2,206.85	50.00%	50.00%			100.00%	
				CANTIDAD			771.63	771.63	-	-	1,543.25	
				UDS \$			1,103.42	1,103.42			2,206.85	
COLOCACIÓN DE TUBERÍA												
2	B	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 0.50 - 2.00m	m³	1967.65	3.59	7,063.86	40.00%	25.00%	25.00%	10.00%	100.00%	
				CANTIDAD			787.06	491.91	491.91	196.77	1,967.65	
				UDS \$			2,825.55	1,765.97	1,765.97	706.39	7,063.86	
3	B	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA H= 2.01 - 4.00m	m³	1574.12	4.31	6,784.46	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	100.00%	
				CANTIDAD			472.24	393.53	393.53	314.82	1,574.12	
				UDS \$			2,035.34	1,696.11	1,696.11	1,356.89	6,784.46	
4	B	RASANTEO DE ZANJA A MANO	m³	1543.25	0.67	1,033.98	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	100.00%	
				CANTIDAD			462.98	385.81	385.81	308.65	1,543.25	
				UDS \$			310.19	258.49	258.49	206.80	1,033.98	
5	B	ENCAMADO H= 5cm DE ARENA O LASTRE FINO	m³	54.02	13.37	722.25	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	100.00%	
				CANTIDAD			16.21	13.51	13.51	10.80	54.02	
				UDS \$			216.67	180.56	180.56	144.45	722.25	
6	B	ACOSTILLADO H= D/2 DE ARENA O LASTRE FINO	m³	167.58	14.82	2,483.54	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	100.00%	
				CANTIDAD			50.27	41.90	41.90	33.52	167.58	
				UDS \$			745.06	620.88	620.88	496.71	2,483.54	
7	B	SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=200mm	m	1543.25	25.87	39,923.88	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	100.00%	
				CANTIDAD			462.98	385.81	385.81	308.65	1,543.25	
				UDS \$			11,977.16	9,980.97	9,980.97	7,984.78	39,923.88	
POZOS DE REVISIÓN												
8	C	POZOS DE REVISIÓN H= 0.00 - 2.00 m; f'c= 210Kg/cm²	u	29	226.07	6,556.03	30.00%	30.00%	40.00%	100.00%		
				CANTIDAD			-	8.70	8.70	11.60	29.00	
				UDS \$			-	1,966.81	1,966.81	2,622.41	6,556.03	
9	C	POZOS DE REVISIÓN H= 2.01 - 4.00 m; f'c= 210Kg/cm²	u	18	366.64	6,599.52	30.00%	30.00%	40.00%	100.00%		
				CANTIDAD			-	5.40	5.40	7.20	18.00	
				UDS \$			-	1,979.86	1,979.86	2,639.81	6,599.52	
10	C	CONEXIÓN DOMICILIARIA 0.60 x 0.60 x h <= 2.00 m	u	18	55.80	1,004.40	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	100.00%	
				CANTIDAD			5.40	4.50	4.50	3.60	18.00	
				UDS \$			301.32	251.10	251.10	200.88	1,004.40	
11	C	SUM. E INST. TUBERÍA PVC D=110mm	u	18	46.51	837.18	30.00%	25.00%	25.00%	20.00%	100.00%	
				CANTIDAD			5.40	4.50	4.50	3.60	18.00	
				UDS \$			251.15	209.30	209.30	167.44	837.18	
TRABAJOS COMPLEMENTARIOS												
12	D	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE EXCAV.	m³	1836.47	4.02	7,382.61	30.00%	30.00%	40.00%	100.00%		
				CANTIDAD			-	550.94	550.94	734.59	1,836.47	
				UDS \$			-	2,214.78	2,214.78	2,953.04	7,382.61	
13	D	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE MEJORAM.	m³	540.14	11.52	6,222.41	30.00%	30.00%	40.00%	100.00%		
				CANTIDAD			-	162.04	162.04	216.06	540.14	
				UDS \$			-	1,866.72	1,866.72	2,488.97	6,222.41	
14	D	DESALOJO DE MATERIAL DE EXCAVACIÓN 1km	m³	617.3	3.73	2,302.53	60.00%	40.00%	100.00%			
				CANTIDAD			-	-	370.38	246.92	617.30	
				UDS \$			-	-	1,381.52	921.01	2,302.53	
15	D	PRUEBA DE TUBERÍA	m	1543.25	0.78	1,203.74	30.00%	30.00%	40.00%	100.00%		
				CANTIDAD			-	462.98	462.98	617.30	1,543.25	
				UDS \$			-	361.12	361.12	481.49	1,203.74	
INVERSION MENSUAL							19,765.87	24,456.10	24,734.19	23,371.06	92,327.22	
AVANCE MENSUAL (%)							21.41%	26.49%	26.79%	25.31%		
INVERSION ACUMULADA AL 100% (línea e=1p)							19,765.87	44,221.97	68,956.17	92,327.22		
AVANCE ACUMULADO (%)							21.41%	47.90%	74.69%	100.00%		
INVERSION ACUMULADA AL 80% (línea e=0.5p)							15,812.70	35,377.58	55,164.93	73,861.78		
AVANCE ACUMULADO (%)							17.13%	38.32%	59.75%	80.00%		

6.7.2. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL ALCANTARILLADO SANITARIO

A continuación se presenta normas, disposiciones, requisitos, condiciones e instrucciones, formas de control de calidad, mediciones, formas de pago, etc. Que se establecen y describen para los diferentes rubros de trabajo, para la contratación y ejecución de la obra, a las cuales debe sujetarse el Contratista.

Estas especificaciones tienen el carácter de generales y cumplirán su objetivo cuando el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Huachi Grande complemente con especificaciones técnicas particulares para cada rubro.

RUBRO: REPLANTEO Y NIVELACIÓN

DESCRIPCIÓN

Replanteo es la ubicación de un proyecto en el terreno, en base a las indicaciones de los planos respectivos, como paso previo a la construcción.

ESPECIFICACIÓN

Todos los trabajos de replanteo deben ser realizados con aparatos de precisión, tales como teodolitos, niveles, cintas métricas, etc. y por personal técnico, capacitado y experimentado.

Se deberá colocar mojones de hormigón perfectamente identificados con las cotas y abscisas correspondientes y su número estará de acuerdo a la magnitud de la obra y necesidad de trabajo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El replanteo se medirá en metros, que será determinado a base de porcentaje del monto total de Construcción del Sistema.

RUBRO: EXCAVACIONES DE ZANJAS

DESCRIPCIÓN

Se entenderá por excavación de zanjas la que se realice según el proyecto para alojar la tubería de las redes 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 por el tiempo que se la requiera para la instalación satisfactoria de la tubería. Incluye igualmente las operaciones que deberá efectuar el Constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico previamente a su excavación cuando se requiera.

ESPECIFICACIONES

EXCAVACIÓN EN ZANJAS Y ESTRUCTURAS

La excavación de zanjas para tubería y otros, será efectuada de acuerdo con los trazados indicados en los planos excepto cuando se encuentren inconvenientes imprevistos en cuyo caso aquellos pueden ser modificados de conformidad con el criterio técnico del Ingeniero Supervisor.

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

La profundidad de la zanja será medido 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 extienda hasta el fondo de las zanjas.

Para excavaciones de estructuras se considerará un ancho adicional a estas de 0.50cm, para la movilización del personal.

Será de responsabilidad del contratista el proveer, a su costo, cualquier apuntalamiento, arrostramiento y otros dispositivos, para apoyar los taludes y encofrados, para poder construir con seguridad las cimentaciones y otras obras especificadas. No se medirá para su pago, ninguna excavación adicional que el contratista efectúe solamente para acomodar tales dispositivos de apoyo.

Las excavaciones deberán ser afinadas de tal forma que cualquier punto de las paredes de las mismas no disten en ningún caso más de 5 cm. de la sección del proyecto, cuidándose que esta desviación no se repita en forma sistemática. El fondo de la excavación deberá ser afinado cuidadosamente a fin de que la tubería que posteriormente se instale en la misma quede a la profundidad señalada y con la pendiente del proyecto.

Cuando la excavación de zanjas se realice en material común para alojar tubería de hormigón que no tengan la consistencia adecuada a juicio del Supervisor de la obra, la parte central de la zanja se excavará en forma redonda en forma redondeada de manera que la tubería apoye sobre el terreno en todo el desarrollo de su cuadrante inferior y en toda su longitud. A este mismo efecto, antes de bajar la tubería a la zanja o durante su instalación deberá excavar en los lugares en que quedarán las juntas, cavidades o conchas que alojen las campanas o cajas que formarán las

uniones. Esta conformación deberá efectuarse inmediatamente antes de tender la tubería.

Se deberá vigilar que desde el momento en que se inicie la excavación hasta aquel en que se termine el relleno de la misma, incluyendo el tiempo necesario para la colocación y prueba de la tubería, no transcurra un lapso mayor de 7 (siete) días calendario

Cuando a juicio del Ingeniero Supervisor de la Obra el terreno que constituye el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, podrá ordenar que se profundice la excavación hasta encontrar terreno conveniente. Dicho material se removerá y se reemplazará con relleno compactado de tierra o con replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que el Ingeniero Supervisor de la Obra considere conveniente. Este trabajo se ejecutará y pagará al Constructor de acuerdo con lo señalado en las especificaciones respectivamente.

Si los materiales de fundación natural son alterados o aflojados durante el proceso de excavación más de lo indicado en los planos, dicho material será removido, reemplazado compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Supervisor. El material excavado en exceso será desalojado del lugar de la obra.

Cuando los bordes superiores de las excavaciones de las zanjas estén ubicados en pavimentos, los cortes deberán ser lo más rectos y regulares que sea posible.

PRESENCIA DE AGUA

La realización de excavación de zanjas con presencia de agua puede ocasionarse por la aparición de aguas provenientes del subsuelo, de aguas lluvias, de inundaciones, de operaciones de construcción, aguas servidas y otros.

Como el agua dificulta el trabajo, disminuye la seguridad de personas y de la obra misma, es necesario tomar las debidas precauciones y protecciones.

En los lugares sujetos a inundaciones de aguas lluvias se debe prohibir efectuar excavaciones en tiempo lluvioso. Todas las excavaciones no deberán tener agua antes de colocar las tuberías y colectores, bajo ningún concepto se colocarán bajo agua. Las zanjas se mantendrán secas hasta que las tuberías hayan sido completamente acoplados y en ese estado se conservarán por lo menos seis horas después de colocado el mortero y hormigón.

CONDICIONES DE SEGURIDAD Y DISPOSICIÓN DEL TRABAJO

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

El Ingeniero Supervisor está facultado para suspender total o parcialmente las obras cuando considere que el estado de las excavaciones no garantiza la seguridad necesaria para las obras y/o las personas, hasta que se efectúe en los trabajos de entibamiento o apuntalamientos necesarios.

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

La zanja se mantendrá sin agua durante todo el tiempo que dure la colocación de los tubos. Cuando sea necesario, deberán colocarse puentes temporales sobre las excavaciones aun no rellenas, en las intersecciones de las calles, en accesos o garajes o cuando haya lotes de terrenos afectados en servicio hasta que los requisitos de las especificaciones que rigen el trabajo anterior al relleno, hayan sido cumplidos. Los puentes temporales estarán sujetos a la aprobación del Ingeniero Supervisor.

MANIPULEO Y DESALOJO DE MATERIAL EXCAVADO

Los materiales excavados que van a ser utilizados en el relleno de calles y caminos, se colocarán lateralmente a lo largo de la zanja; este material se mantendrá ubicado en 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 servicios que requieren facilidades para su operación y control. La capa vegetal removida en forma separada será acumulada y desalojada del lugar.

El polvo será controlado en forma continua ya sea esparciendo agua o mediante el empleo de un método que apruebe la Supervisión.

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

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

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La excavación de zanjas se medirá en m³ con aproximación de un decimal. Al efecto se determinará los volúmenes de las excavaciones realizadas por el Constructor según el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Supervisor de la obra.

No se considerará para fines de pago las excavaciones hechas por el Constructor fuera de las líneas del proyecto y/o órdenes del Ingeniero Supervisor ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor que al igual que las excavaciones que efectúe fuera del proyecto y las órdenes del Ingeniero Supervisor de la Obra, serán consideradas como sobre excavaciones y se procederá al respecto a ellas en los términos de la especificación.

Los trabajos de bombeo que deba realizar el Constructor para efectuar las excavaciones y conservarlas en seco durante el tiempo de colocación de la tubería le serán pagados por separado en los términos de las especificaciones respectivas. Igualmente le será pagado por separado el acarreo a los bancos de desperdicio que señale el Ingeniero Supervisor de la Obra, del material producto de las excavaciones que haya sido utilizado en el relleno de las zanjas por exceso de volumen, por su mala calidad o por cualquier otra circunstancia. Este acarreo se medirá en la forma señalada en la especificación correspondiente.

El suministro, colocación y remoción de entibamientos de madera se medirá en m² con aproximación de un decimal. Se determinará en la obra la superficie entibada, la cual se pagará al Constructor al precio unitario estipulado en el Contrato para el concepto de trabajo.

RUBRO: POZOS DE REVISIÓN

DEFINICIÓN

Se entenderá por pozos de revisión las estructuras diseñadas y destinadas para permitir el acceso al interior de las tuberías de alcantarillado, especialmente para limpieza.

ESPECIFICACIONES

Los pozos de revisión serán construidos en los lugares que señale el proyecto y/o indique el Ingeniero Supervisor durante el transcurso de la instalación de las tuberías.

Los pozos de revisión se construirán según los planos del proyecto, tanto los de diseño común como los pozos de salto.

La construcción de la cimentación de los pozos de revisión deberá hacerse previamente a la colocación de las tuberías para evitar que se tenga que excavar bajo los extremos de las tuberías y estos sufran desalojamientos.

Todos los pozos de revisión deberán ser construidos sobre una fundación adecuada a la carga que ella produce y de acuerdo también 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 con piedra picada, cascajo o con hormigón de un espesor suficiente para construir una fundación adecuada en cada pozo.

La planta o zócalo de los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple. En la planta o base de los pozos se realizarán los canales de "media caña"

correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente y de conformidad con los planos.

Para la construcción de la base y zócalos el hormigón simple será de 140 Kg/cm². Las paredes y el cono de los pozos de revisión se construirán de hormigón simple con $f'c= 210 \text{ Kg/cm}^2$ y 0.15 m de espesor.

Las paredes laterales interiores del pozo serán enlucidas con mortero cemento arena en la proporción 1:3 en volumen y un espesor de 1 cm, terminado tipo liso pulido fino. La altura del enlucido mínimo será de 0.8 m medidos a partir de la base del pozo, según los planos de detalle.

Para el acceso por el pozo se dispondrá de estribos o peldaños formados con varillas de hierro de 15 mm (5/8") de diámetro, con recorte de aleta en las extremidades para empotrarse en una longitud de 0.2 m y colocados a 35 cm de espaciamiento; los peldaños irán debidamente empotrados y asegurados formando una saliente de 15 cm por 30 cm de ancho, deberán ir pintados con dos manos de pintura anticorrosiva.

MEDICIÓN Y PAGO

La construcción de pozos de revisión será medida en unidades, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Supervisor, de conformidad a los diferentes tipos y diversas profundidades.

Los saltos de desvío se medirán en metros lineales, con un decimal de aproximación, determinándose en obra el número construido de acuerdo al proyecto y órdenes del Ingeniero Supervisor, de conformidad al diámetro de la tubería.

RUBRO: CONEXIONES DOMICILIARIAS DE HORMIGÓN SIMPLE

DEFINICION

Se entiende por construcción de cajas domiciliarias de hormigón simple, al conjunto de acciones que debe ejecutar el constructor para poner en obra la caja de revisión que se unirá con una tubería a la red de alcantarillado.

ESPECIFICACIONES

Las cajas domiciliarias de hormigón simple serán de 180 kg/cm² y de 1.20 m de profundidad, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias de hormigón simple 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 lo 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 150 mm. 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, 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 las tuberías 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.

MEDICION Y FORMA DE PAGO

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

RUBRO: RELLENO COMPACTADO MANUAL

DESCRIPCIÓN

Por relleno compactado manual se entenderá el conjunto de operaciones que realizará el Constructor para rellenar hasta el nivel original del terreno natural o hasta los niveles señalados por el proyecto, las excavaciones que se hayan realizado para alojar las tuberías de las redes de alcantarillado así como las correspondientes a estructuras auxiliares.

ESPECIFICACIONES

No se deberá proceder a efectuar ningún relleno de excavaciones sin antes obtener la aprobación por escrito del Ingeniero Supervisor de la obra, caso contrario, éste podría ordenar la total extracción del material utilizado en rellenos no aprobados por él, sin que el Constructor tenga derecho a ninguna retribución por ello.

La primera parte del relleno se hará invariablemente empleando en ella tierra libre de piedras y deberá ser cuidadosamente colocada y compactada a los lados de los cimientos de estructuras abajo y a ambos lados de las tuberías. En el caso de cimientos de estructuras, este relleno tendrá un espesor mínimo de 60 cm. en el caso de relleno para trabajos de jardinería, el relleno se hará en su totalidad con tierra libre de piedras y cuando se trate de tuberías, este primer relleno se continuará hasta un nivel de 30 cm. arriba del lomo superior del tubo. Después se continuará el relleno empleando el producto de la propia excavación colocándolo en capas de 20 cm. de espesor como máximo, que serán humedecidas y apisonadas.

La tierra, rocas y cualquier material sobrante después de rellenar las excavaciones de zanjas, serán acarreadas por el Constructor hasta el lugar de desperdicios que autorice el Ingeniero Supervisor.

Los rellenos que se hallan en zanjas ubicadas en terrenos de fuerte pendiente, se terminarán en la capa superficial empleando material que contenga piedras suficientemente grandes para evitar el deslave del relleno motivado por el escurrimiento de las aguas pluviales, durante el período comprendido entre la terminación del relleno de la zanja y la reposición del pavimento correspondiente. En cada caso particular el Ingeniero Supervisor dictará las disposiciones pertinentes.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

El relleno que efectúe el Constructor le será medido para fines de pago en m³ con aproximación de un decimal. Al efecto se medirán los volúmenes efectivamente colocados en las excavaciones. El material empleado en el relleno de sobreexcavaciones o derrumbes imputables al constructor, no será computado para fines de estimación y pago.

El acarreo de materiales producto de banco de almacenamiento o préstamo que se requieran para ser empleados en el relleno de zanjas, acarreado en distancias no mayores de 1 km. será medido en m³. con aproximación de un decimal, y se pagará de acuerdo con el concepto de trabajo señalado en la especificación correspondiente.

El acarreo de materiales que se requieran para ser empleados en el relleno de zanjas a distancias mayores del 1 km. se medirán en m³.km. con aproximación de un decimal, y se pagará de acuerdo con el concepto de trabajo señalado en la especificación correspondiente.

LIMPIEZA Y DESALOJO DE MATERIALES

Se denominará limpieza y desalojo de materiales el conjunto de trabajos que deberá realizar el Constructor para que los lugares que rodeen las obras muestren un aspecto de orden y de limpieza.

ESPECIFICACIÓN

Previamente a este trabajo todas las obras componentes del proyecto deberán estar totalmente terminadas.

El Constructor deberá retirar de los sitios ocupados aledaños a las obras, los basureros o desperdicios, los materiales sobrantes y todos los objetos de su propiedad o que hayan sido usados por él durante la ejecución de los trabajos y depositarlos en los bancos de desperdicio señalados por el proyecto y/o las órdenes de la fiscalización.

En caso de que el Constructor no ejecute estos trabajos, la fiscalización podrá ordenar este desalojo y limpieza a expensas del Constructor de la obra, deduciendo del importe de los gastos, del saldo que el Constructor tenga a su favor en las liquidaciones.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO

La limpieza y desalojo de materiales le será medido y pagado al Constructor en m³.

Los diversos trabajos efectuados por el Constructor para el desalojo y limpieza de materiales le será pagado de acuerdo al precio estipulado en el Contrato, o estar incluido en el valor de los respectivos precios unitarios de los materiales a desalojarse.

RUBRO: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC

Se entiende al conjunto de operaciones necesarias para hacer llegar la tubería al sitio de la obra, colocación y sellado adecuado de los mismo hasta realizar la prueba respectiva de corrimiento de flujo.

ESPECIFICACIONES

La instalación de tuberías de alcantarillado comprende las siguientes actividades:

La carga en camiones que deberán transportarla hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuirla a lo largo de las zanjas; la operación de bajar la tubería a la zanja; su instalación propiamente dicha y finalmente la prueba de las tuberías ya instaladas para su aceptación.

Las tuberías serán instaladas de acuerdo a los trazados y pendientes indicados en los planos. Cualquier cambio deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

La colocación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 mm, en la alineación o nivel del proyecto. Cada pieza deberá tener un apoyo completo y firme en toda su longitud, para lo cual se colocará de modo que el cuadrante inferior de su circunferencia descanse en toda su superficie sobre la plantilla o fondo de la zanja. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madera y soportes de cualquier otra índole.

La colocación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba de tal manera que la campana o la caja de espiga quede situada hacia la parte más alta del tubo.

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

No se permitirá agua en la zanja durante la colocación de la tubería. El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies interiores de los tubos en contacto deberán quedar exactamente rasantes. Cuando sea necesario realizar suspensiones temporales del trabajo debe corcharse la tubería con tapones adecuados.

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 Ingeniero Fiscalizador quede satisfecho. Esta prueba hidrostática accidental se hará solamente en los casos siguientes:

Cuando el Ingeniero Fiscalizador tenga sospechas fundadas de que las juntas están defectuosas.

Cuando el Ingeniero 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 caso 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 debe hacerse 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 Ingeniero Fiscalizador apruebe.

El Ingeniero 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; habiéndose verificado previamente la prueba de impermeabilidad y comprobado que la tubería se encuentra limpia, libre de escombros u obstrucciones en toda su longitud.

MEDICION Y PAGO

El suministro e instalación de tuberías de PVC, se medirán en metros lineales, con aproximación de una décima, de conformidad al diámetro y tipo.

Se tomará en cuenta solamente la tubería que haya sido aprobada. Las muestras para ensayo son de cuenta del contratista.

HORMIGONES

DESCRIPCIÓN

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

ESPECIFICACIÓN

Hormigón simple:

Hormigón simple de dosificación 1:2:4, cuya resistencia a los 28 días es de 210 Kg/cm² y es utilizado regularmente en obras de hormigón armado en general.

Hormigón armado:

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

Diseño del hormigón:

Para obtener un hormigón bueno, uniforme y que ofrezca resistencia, capacidad de duración y economía, se debe controlar en el diseño:

- a) Calidad de los materiales,
- b) Dosificación de los componentes,
- c) Manejo, colocación y curado del hormigón.

Al hablar de la dosificación hay que poner especial cuidado en la relación agua-cemento, que debe ser determinada experimentalmente y para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- a) Grado de humedad de los agregados,
- b) Clima del lugar de la obra,
- c) Utilización de aditivos,
- d) Condiciones de exposición del hormigón; y,
- e) Espesor y clase de encofrado.

En general la relación agua-cemento debe ser lo más baja posible, tratando siempre de que el hormigón tenga siempre las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad propios de cada objeto

Mezclado:

El hormigón será mezclado a máquina, salvo el caso de pequeñas cantidades (menores de 100 kg) que se podrá hacer a mano. La dosificación se realizará al peso empleando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

El hormigón preparado en mezcladora deberá ser revuelto por lo menos durante el tiempo que se indica a continuación:

Capacidad de la hormigonera	Tiempo de amasado en min.
1.50 m ³ o menos	1-1/2
2.30 m ³ o menos	2
3.00 m ³	2-1/2
3.80 m ³ o menos	2-3/4
4.00 m ³ o menos	3

(la máquina dará por lo menos 60 revoluciones en los tiempos indicados).

El hormigón será descargado completamente antes de que la mezcladora sea nuevamente cargada. La mezcladora deberá ser limpiada a intervalos regulares mientras se use y mantenida en buen estado.

Cuando el hormigón sea trabajado a mano; la arena y el cemento serán mezclados en seco hasta que tenga un color uniforme. El ripio o piedra picada se extenderá de una plataforma de madera o de metal formado una capa de espesor uniforme; se humedecerán y luego se agregarán el mortero seco. La mezcla se revolverá con palas, hasta que el conjunto quede completamente homogéneo.

Consistencia:

Bajo las condiciones normales de operación los cambios en la consistencia como indica la prueba de asentamiento serán usados como indicadores de cambios en la característica del material, de las proporciones o del contenido del agua, para evitar mezclas demasiado fluidas, las pruebas de asentamiento deben estar dentro de los límites de la tabla siguiente:

Tipo de Construcción	Asentamiento en mm	
	MÁXIMO	MÍNIMO
- Cimientos armados, muros y plintos	127	50
- Plintos sin armadura cajones de fundaciones y muros de subestructuras	100	25
- Losas, vigas y muros armados	152	76
- Columnas de edificios	152	76
- Pavimentos	76	50
- Construcciones de masas pesadas	76	25

Las pruebas de asentamiento se realizarán antes de colocar aditivos en el hormigón.

Resistencia:

Cuando el hormigón no alcance la resistencia a la compresión a los 28 días, (carga de ruptura) para la que fue diseñado; será indispensable mejorar las características de los agregados o hacer un diseño en un laboratorio de resistencia de materiales.

Pruebas de Hormigón:

Las pruebas de consistencia se realizarán en las primeras paradas hasta que se establezcan las condiciones de salida de la mezcla; en el caso de haber cambios en las condiciones de humedad de los agregados o cambios del temporal; y, si el transporte del hormigón desde la hormigonera hasta el sitio de fundición fuera demasiado largo, o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de empleo del hormigón. Las pruebas se harán con la frecuencia necesaria.

Las pruebas de resistencia a la compresión se las realizará en base a las especificaciones de la A.S.T.M. para moldes cilíndricos. Se tomarán por lo menos dos cilindros por cada 30 m³ de hormigón vaciado; uno que será probado a los 7 días y otro a los 28 días.

El resultado del de 7 días se utilizará para estudiar condiciones de trabajo, mezcla, materiales, curado y relación con la resistencia a los 28 días, con el objeto de facilitar el control de resistencia de los hormigones.

El resultado es valedero cuando se ha realizado un promedio de la serie de cilindros probados, los cuales no deben ser deformados, ni defectuosos.

Cuando el promedio del resultado de los cilindros tomados en un día y probados a 7 días, no llegue al 80 % de la resistencia exigida, se debe ordenar un curado

adicional por un lapso máximo de 14 días y se ordenarán pruebas de carga en la estructura.

Si luego de realizadas las pruebas se determina que el hormigón o es de la calidad especificada, se debe reforzar la estructura o reemplazarla total o parcialmente según sea el caso y proceder a realizarse un nuevo diseño para las estructuras siguientes.

Aditivos:

Los aditivos se usarán en el hormigón para mejorar una o varias de las cualidades del mismo:

- a) Mejorar la trabajabilidad,
- b) Reducir la segregación de los materiales,
- c) Incorporar aire,
- d) Acelerar el fraguado,
- e) Retardar el fraguado,
- f) Conseguir su impermeabilidad,
- g) Densificar el hormigón, etc.

Transporte y manipuleo:

El hormigón será transportado desde la mezcladora hasta el lugar de colocación, por métodos que eviten o reduzcan al mínimo la separación y pérdida de materiales. El equipo será de tamaño y diseño apropiados para asegurar un flujo prácticamente del hormigón en el punto de entrega.

Los canalones de descarga deberán evitar la segregación de los componentes, deberán ser lisos (preferiblemente metálicos), que eviten fugas y reboses.

Se debe evitar que su colocación no se realice de alturas mayores de 1 m sobre encofrado o fondos de cimentación; se usarán dispositivos especiales cuando sea necesario verter hormigón a mayor altura que la indicada.

Colocación del hormigón:

El hormigón será colocado en obra con rapidez para que sea blando mientras se trabaja por todas las partes de los encofrados; si se ha fraguado parcialmente o ha sido contaminado por materias extrañas no deberá ser colocado en obra.

No se usará hormigón rehumedecido.

El hormigón será llevado a cabo en una operación continua hasta que el vaciado del tramo se haya completado, asegurando de esta manera de adhesión de las capas sucesivas, cuyo espesor no debe ser mayor de 15 cm. Cuidado especial debe tenerse en no producir segregación de materiales.

La colocación de hormigón para condiciones especiales debe sujetarse a lo siguiente:

a) Colocación de hormigón bajo agua:

Se permitirá colocar el hormigón bajo agua tranquila, siempre y cuando sea autorizado por la Fiscalización y que el hormigón contenga veinte y cinco (25) por ciento más cemento que la dosificación especificada. No se pagará compensación adicional por ese concepto extra. No se permitirá vaciar hormigón bajo agua que tenga una temperatura inferior a 5°C.

b) Colocación de hormigón en tiempo frío:

Cuando la temperatura media esté por debajo de 5°C se procederá de la siguiente manera:

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Supervisión.
- La temperatura del hormigón fresco mientras es mezclado no será menor de 15°C.
- La temperatura del hormigón colocado será mantenida a un mínimo de 10°C durante las primeras 72(setenta y dos) horas después de vaciado durante los siguientes 4(cuatro) días la temperatura de hormigón no deberá ser menor de 5°C.

El Constructor será enteramente responsable por la protección del hormigón colocado en tiempo frío y cualquier hormigón dañado debido al tiempo frío será retirado y reemplazado por cuenta del Constructor.

Consolidación:

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por la Fiscalización. Se utilizarán vibradores internos para consolidar hormigón en todas las estructuras. Deberá existir suficiente equipo vibrador de reserva en la obra, en caso de falla de las unidades que estén operando.

El vibrador será aplicado a intervalos horizontales que no excedan de 75 cm, y por períodos cortos de 5 a 15 segundos, inmediatamente después de que ha sido colocado. El apisonado, varillado o paletado será ejecutado a lo largo de todas las caras para mantener el agregado grueso alejado del encofrado y obtener superficies lisas.

Curado del hormigón:

El objeto del curado es impedir o reintegrar la pérdida de humedad necesaria durante la etapa inicial, relativamente breve, de hidratación.

Se dispondrá de los medios necesarios para mantener las superficies expuestas de hormigón en estado húmedo después de la colocación del hormigón; el tiempo de curado será de un período de por lo menos 14 días cuando se emplea cemento normal tipo Portland (tipo I).

El hormigón será protegido de los efectos dañinos del sol, viento, agua y golpes mecánicos. El curado deberá ser continuo.

Se podrá emplear compuestos de sellado para el curado siempre que estos compuestos sean probadamente eficaces y se aplicará después de un día de curado húmedo.

MEDICIÓN Y FORMA DE PAGO.

El hormigón será medido en m³ con un decimal de aproximación. Determinándose directamente en obra las cantidades correspondientes

6.8. ADMINISTRACIÓN

El control, la administración y el mantenimiento del presente proyecto, estarán a cargo del GAD Parroquial de Huachi Grande, el mismo que deberá asignar el personal adecuado y los recursos pertinentes para el correcto funcionamiento del proyecto en estudio.

6.9. PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

La responsabilidad recae en la parte de Fiscalización la misma que estará encargada de hacer cumplir al constructor las normativas, especificaciones y los planos de detalle presentados para la ejecución de la obra.

De esta manera se asegura el buen funcionamiento de la Red del Alcantarillado Sanitario para el barrio “La Florida”

BIBLIOGRAFÍA

1. NORMAS INEN, “Normas para estudio y diseño de sistemas de agua potable y disposición de aguas residuales”. Primera Edición. Quito – Ecuador.
2. MUYULEMA, Danny (2010) “Las Aguas Servidas en el barrio San José de Pucarumi en la Parroquia Cunchibamba y su influencia en la calidad de las Aguas del canal de riego Latacunga – Salcedo – Ambato”. Tesis N° 555. Biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica. Universidad Técnica de Ambato.
3. M. Sc. Ing. MOYA, Dilón (2010). Metodología del diseño del Drenaje Urbano. Ambato-Ecuador.
4. INEC. Instituto Nacional de Estadísticas y censos
5. M. Sc. Ing. MOYA. Dilón. (2009). “MÓDULO DE DISEÑO DE ALCANTARILLADO DE NOVENO SEMESTRE”. Facultad de Ingeniería Civil.
6. Especificaciones Técnicas “EX – IOS”.
7. LOPEZ, Ricardo (2003), Elementos de Diseño para Acueductos y Alcantarillado. Segunda Edición .Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
8. MC GHEE, Terence (2000) Abastecimiento de Agua y Alcantarillado Sexta Edición .Editorial Nomos S.A.Santiago de Bogotá-Colombia.
9. VARGAS, Sergio (1996) Ingeniería Sanitaria. Séptima Edición Editorial Continental México.

10. ROJAS, Alberto Jairo (2002) Tratamiento de Aguas Residuales Teoría y Principios de Diseño, Segunda Edición .Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.
11. La Constitución de la República del Ecuador del 2008.
12. www.unep.org/gc/gc23/documents/Ecuador-Agua.doc
13. <http://www.slideshare.net/edwardfom/trabajo-colaborativo-sistema-tratamiento-de-aguas-residuales>
14. <http://redatam.inec.gob.ec/cgi-bin/RpWebEngine.exe/PortalAction>

ANEXOS

ANEXO A

MODELO DE LA ENCUESTA

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CUESTIONARIO REALIZADO A LOS HABITANTES DEL BARRIO LA FLORIDA DE
LA PARROQUIA HUACHI GRANDE DEL CANTÓN AMBATO PROVINCIA DE
TUNGURAHUA.

ENCUESTA N^o:

FECHA:

1. ¿Cuenta usted con abastecimiento de agua potable en su vivienda?

Si No

2. ¿Cree Ud. que es necesario un sistema de alcantarillado sanitario para mejorar el bienestar de los habitantes del Barrio “La Florida”?

Si No

3. ¿Cuenta su vivienda con alcantarillado sanitario?

Si No

4. ¿Si usted cuenta con alcantarillado, su vivienda está conectada a esta red?

Si No

5. ¿En su barrio existe un sub-centro de salud?

Si No

6. ¿Cuenta su vivienda con servicio de recolección de basura?

Si No

7. ¿Hay campañas frecuentes de desratización en su barrio?

Si No

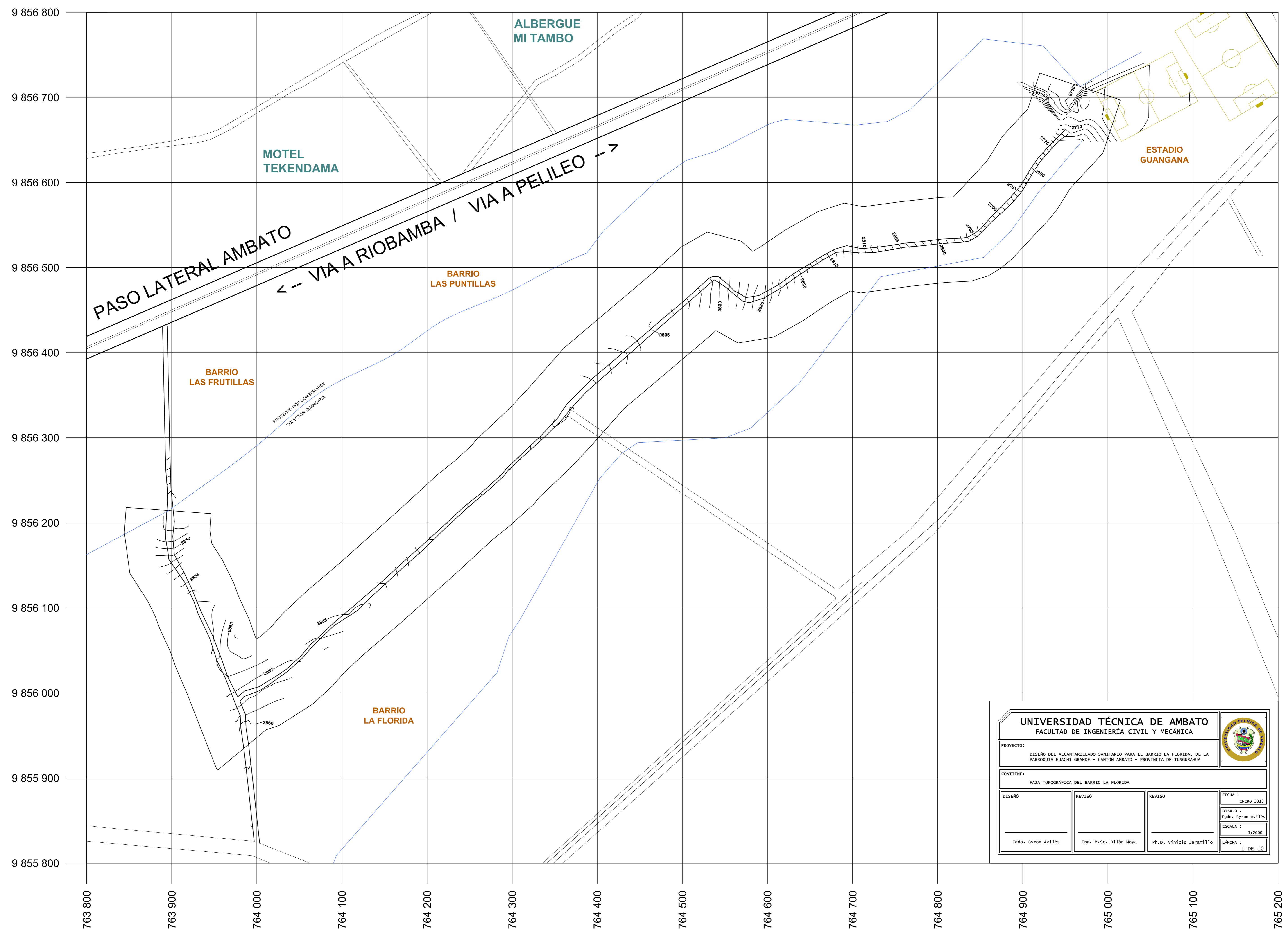
8. ¿Ha visitado su vivienda alguna brigada de vacunación contra la rabia?

Si No

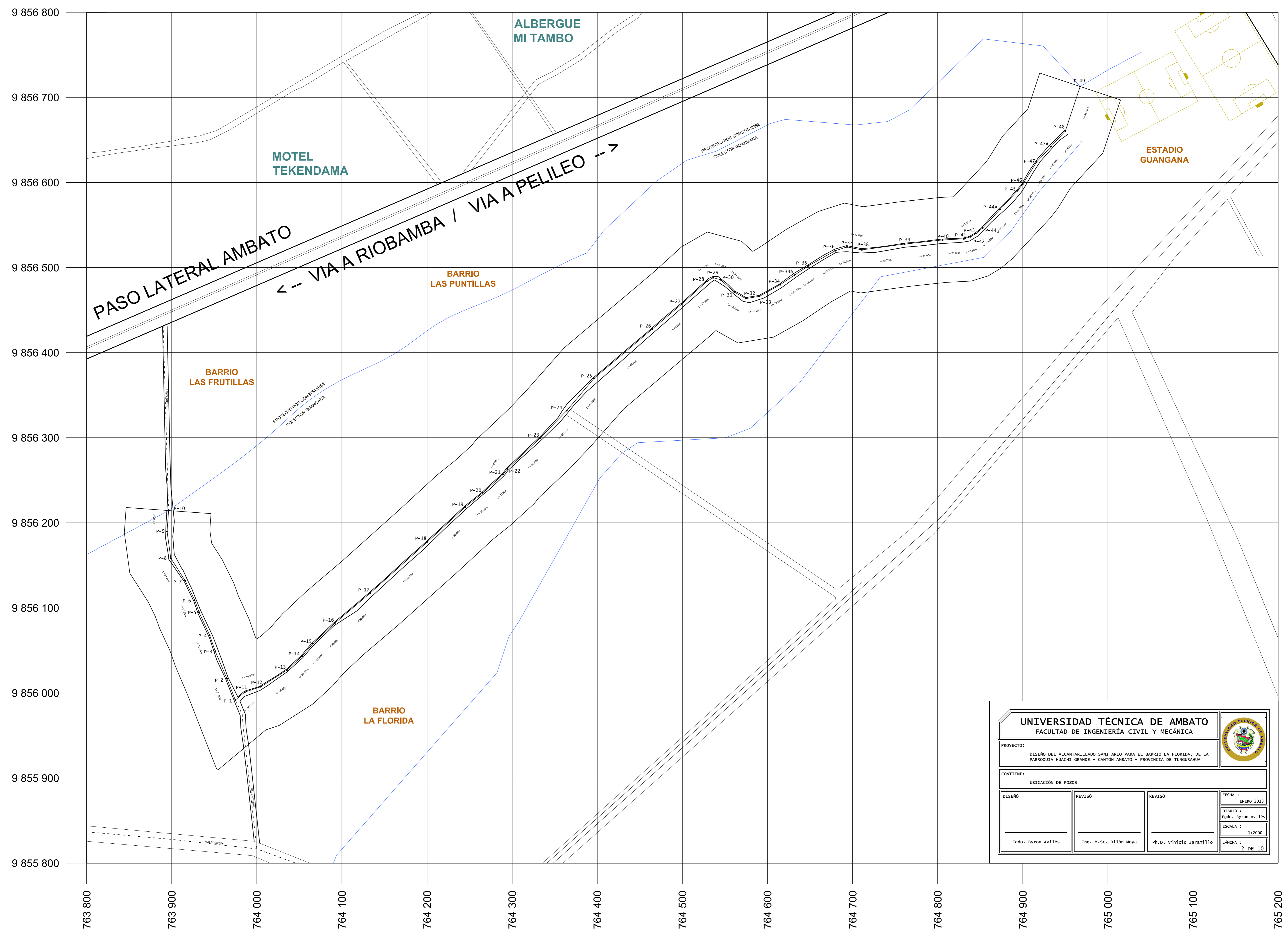
GRACIAS POR SU COLABORACION

ANEXO B

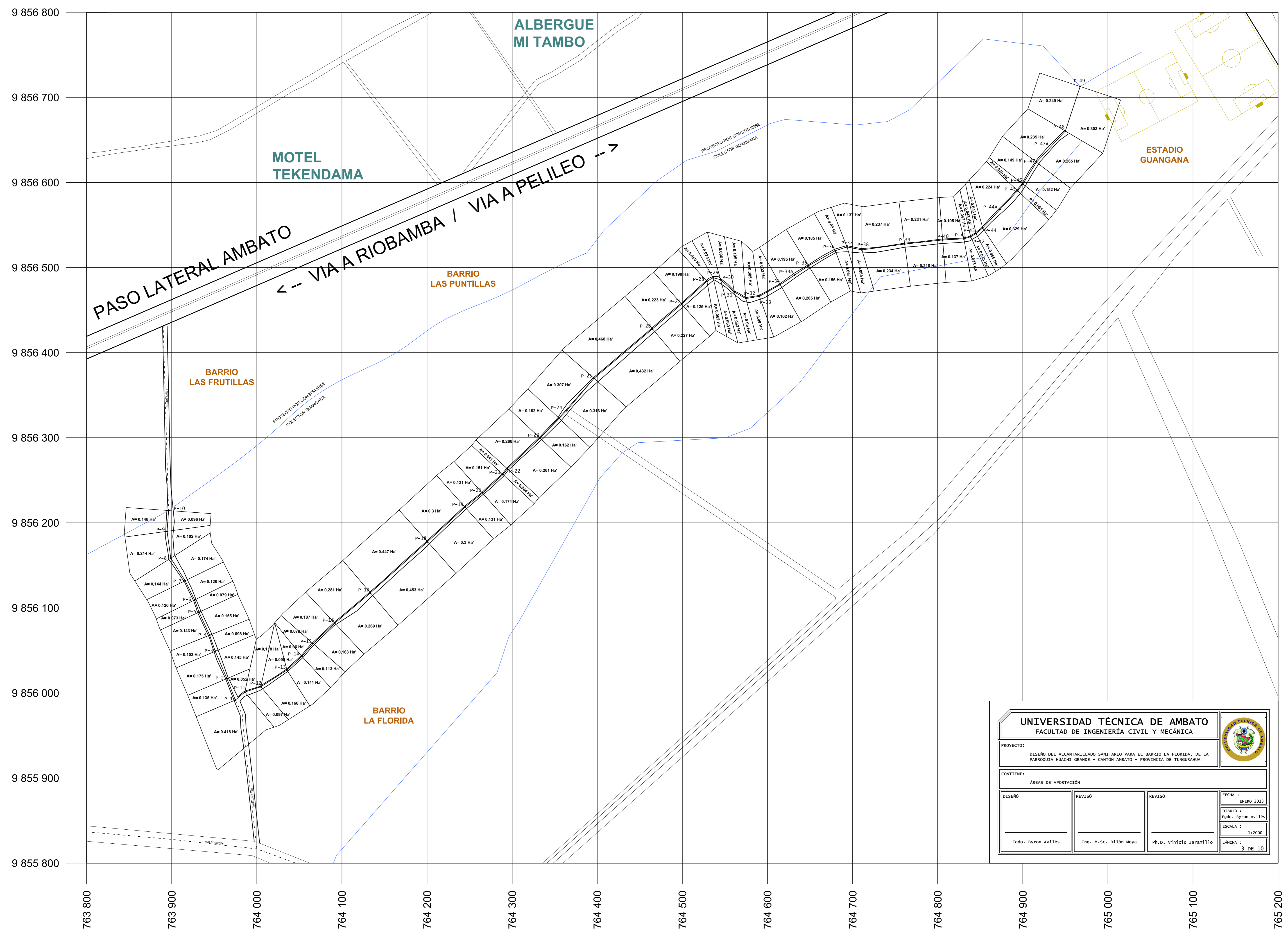
PLANOS DE DISEÑO



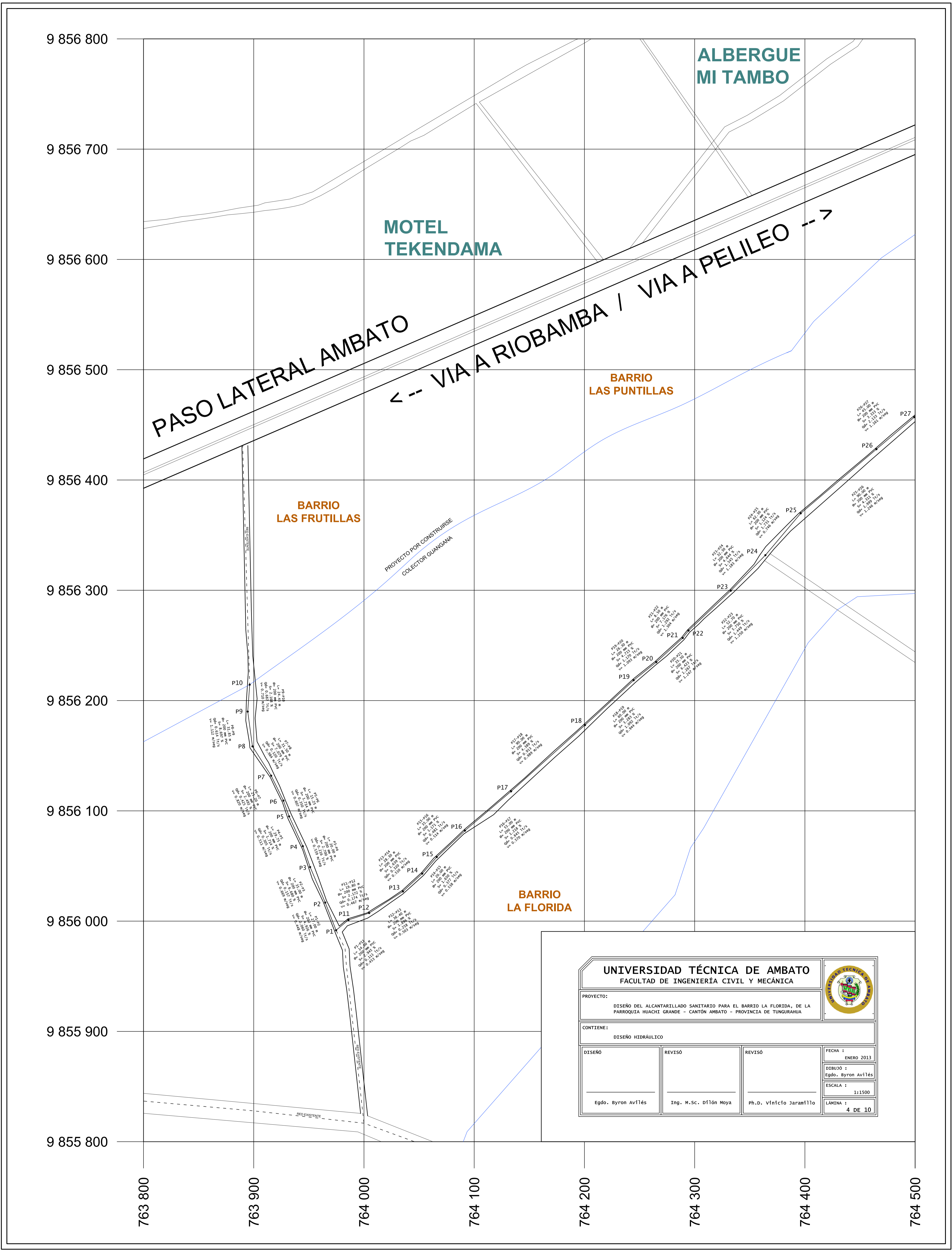
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
CONTIENE: FAJA TOPOGRÁFICA DEL BARRIO LA FLORIDA			
DISEÑO: Ego. Byron Avilés	REVISÓ: Ing. M.Sc. Dilón Moya	REVISÓ: Ph.D. Vinicio Jaramillo	FECHA: ENERO 2013 DIBUJÓ: Ego. Byron Avilés ESCALA: 1:2000 LÁMINA: 1 DE 10



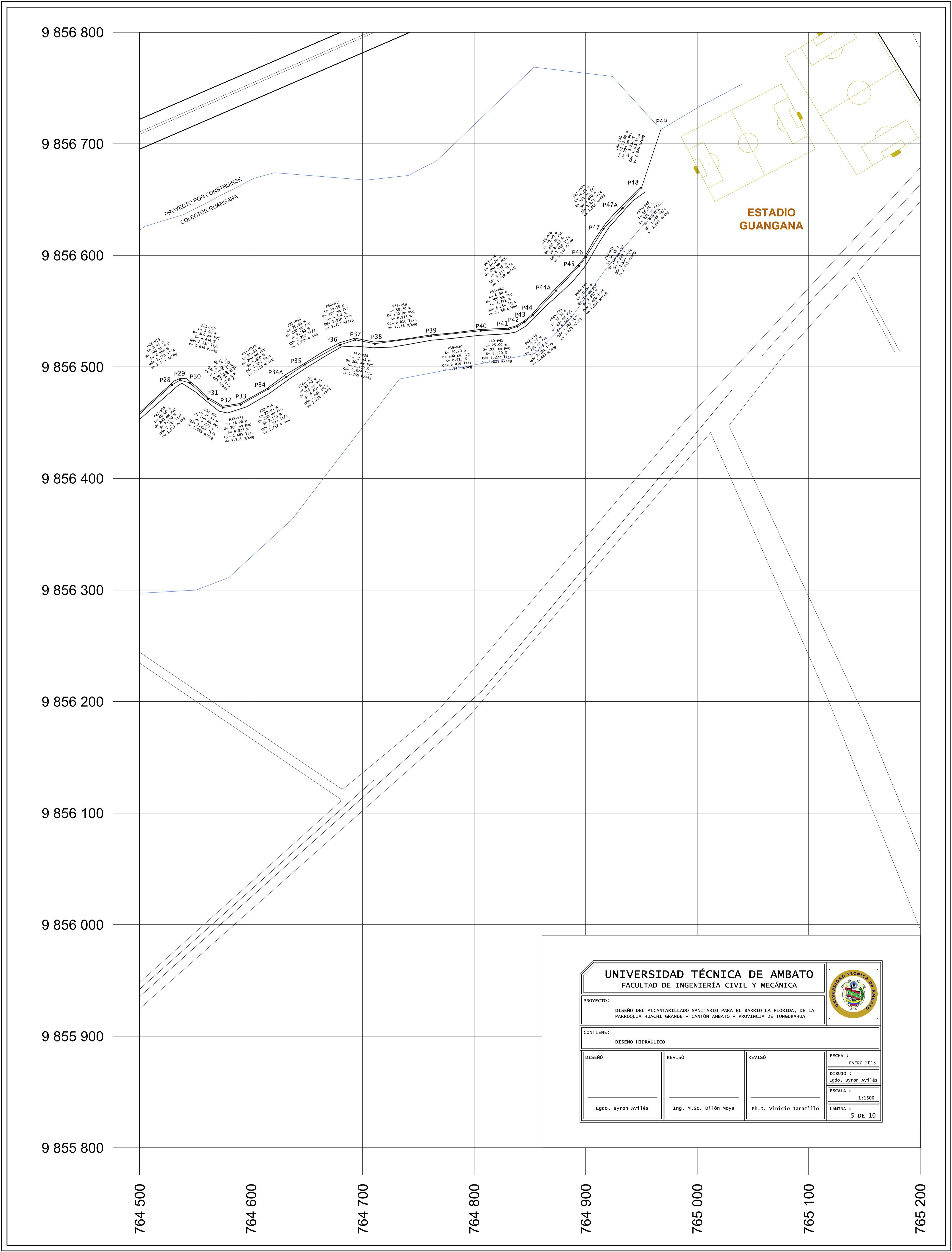
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
CONTIENE: UBICACIÓN DE POZOS			
DISEÑO Ego. Byron Avilés	REVISÓ Ing. M.Sc. Dilón Moya	REVISÓ Ph.D. Vinicio Jaramillo	FECHA: ENERO 2013 DIBUJÓ: Ego. Byron Avilés ESCALA: 1:2000 LÁMINA: 2 DE 10



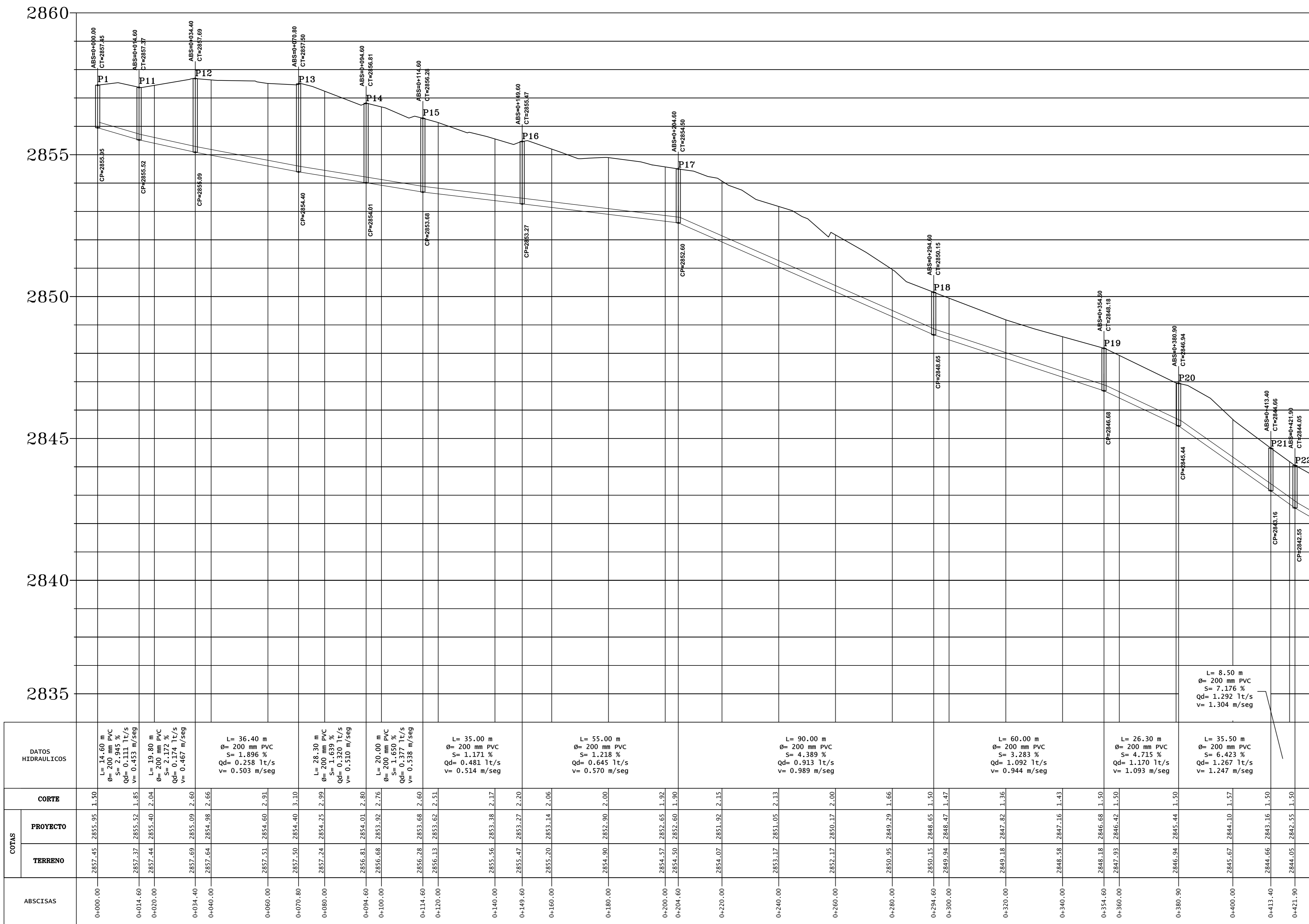
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
CONTIENE:			
ÁREAS DE APORTACIÓN			
DISEÑO	REVISÓ	REVISÓ	FECHA: ENERO 2013
Egdo. Byron Avilés	Ing. M.Sc. Dilón Moya	Ph.D. Vinicio Jaramillo	DIBUJÓ: Egdo. Byron Avilés
			ESCALA: 1:2000
			LÁMINA: 3 DE 10



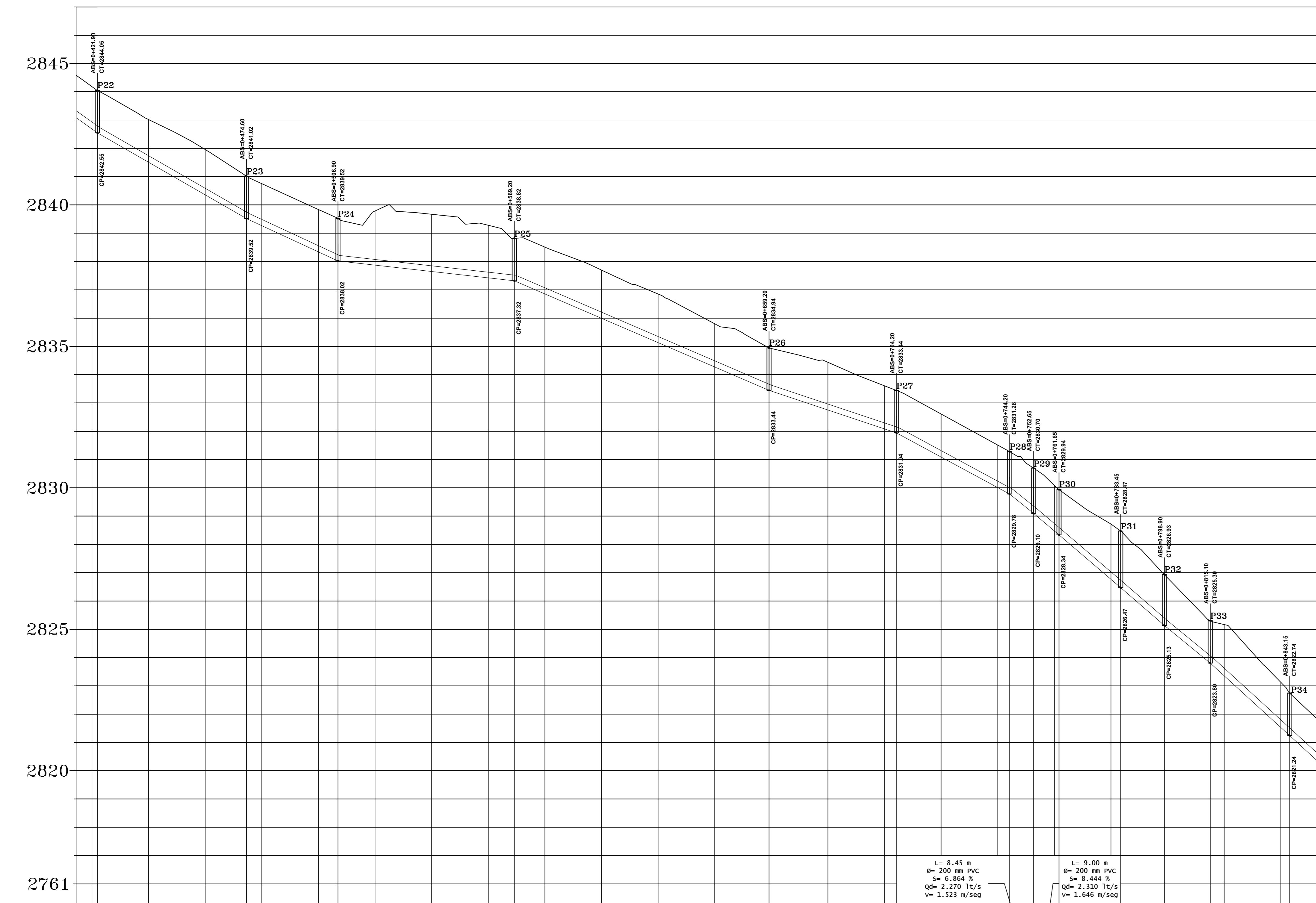
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA				
PROYECTO: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA				
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO				FECHA : ENERO 2013
DISEÑO Egdo. Byron Avilés	REVISÓ Ing. M.Sc. Dirlón Moya	REVISÓ Ph.D. Vinicio Jaramillo	DIBUJÓ : Egdo. Byron Avilés	
			ESCALA : 1:1500	
			LÁMINA : 4 DE 10	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
CONTIENE: DISEÑO HIDRÁULICO			
DISEÑO	REVISÓ	REVISÓ	FECHA :
Egdo. Byron Avilés	Ing. M.Sc. Dirlón Moya	Ph.D. Vinicio Jaramillo	ENERO 2013
			DIBUJÓ :
			Egdo. Byron Avilés
			ESCALA :
			1:1500
			LÁMINA :
			5 DE 10



PERFIL LONGITUDINAL CALLE 2
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 100



ABSCISAS	COTAS		DATOS HIDRAULICOS
	PROYECTO	TERRENO	
0+421.90	2844.05	2842.55	L= 52.70 m Ø= 200 mm PVC S= 5.750 % Qd= 1.449 lt/s v= 1.250 m/seg
0+440.00	2843.02	2841.51	
0+460.00	2841.96	2840.36	
0+474.60	2841.02	2839.52	L= 32.30 m Ø= 200 mm PVC S= 4.644 % Qd= 1.545 lt/s v= 1.183 m/seg
0+480.00	2840.75	2839.27	
0+500.00	2839.84	2838.34	L= 62.30 m Ø= 200 mm PVC S= 1.324 % Qd= 1.731 lt/s v= 1.246 m/seg
0+506.90	2839.52	2838.02	
0+520.00	2839.79	2837.87	
0+540.00	2839.67	2837.65	L= 90.00 m Ø= 200 mm PVC S= 4.311 % Qd= 1.999 lt/s v= 1.246 m/seg
0+560.00	2839.28	2837.42	
0+569.20	2838.82	2837.32	
0+580.00	2838.51	2836.85	L= 45.00 m Ø= 200 mm PVC S= 3.333 % Qd= 2.133 lt/s v= 1.161 m/seg
0+600.00	2837.70	2835.99	
0+620.00	2836.85	2835.13	
0+640.00	2835.80	2834.27	L= 40.00 m Ø= 200 mm PVC S= 7.150 % Qd= 2.233 lt/s v= 1.537 m/seg
0+659.20	2834.94	2833.44	
0+680.00	2834.44	2832.75	
0+700.00	2833.61	2832.08	L= 8.45 m Ø= 200 mm PVC S= 6.864 % Qd= 2.270 lt/s v= 1.523 m/seg
0+704.20	2833.44	2831.94	
0+720.00	2832.61	2831.09	
0+740.00	2831.51	2830.01	L= 9.00 m Ø= 200 mm PVC S= 8.444 % Qd= 2.310 lt/s v= 1.646 m/seg
0+744.20	2831.28	2829.78	
0+752.65	2830.70	2829.10	
0+761.65	2829.94	2828.34	L= 21.80 m Ø= 200 mm PVC S= 5.284 % Qd= 2.365 lt/s v= 1.495 m/seg
0+780.00	2828.72	2826.77	
0+783.45	2828.47	2826.47	
0+798.90	2826.93	2825.13	L= 13.45 m Ø= 200 mm PVC S= 8.673 % Qd= 2.413 lt/s v= 1.683 m/seg
0+815.10	2825.30	2823.80	
0+820.00	2825.17	2823.36	
0+840.00	2823.13	2821.53	L= 16.20 m Ø= 200 mm PVC S= 8.827 % Qd= 2.465 lt/s v= 1.705 m/seg
0+847.17	2822.74	2821.24	
0+847.17	2822.74	2821.24	
0+847.17	2822.74	2821.24	L= 28.05 m Ø= 200 mm PVC S= 8.770 % Qd= 2.542 lt/s v= 1.717 m/seg
0+847.17	2822.74	2821.24	
0+847.17	2822.74	2821.24	

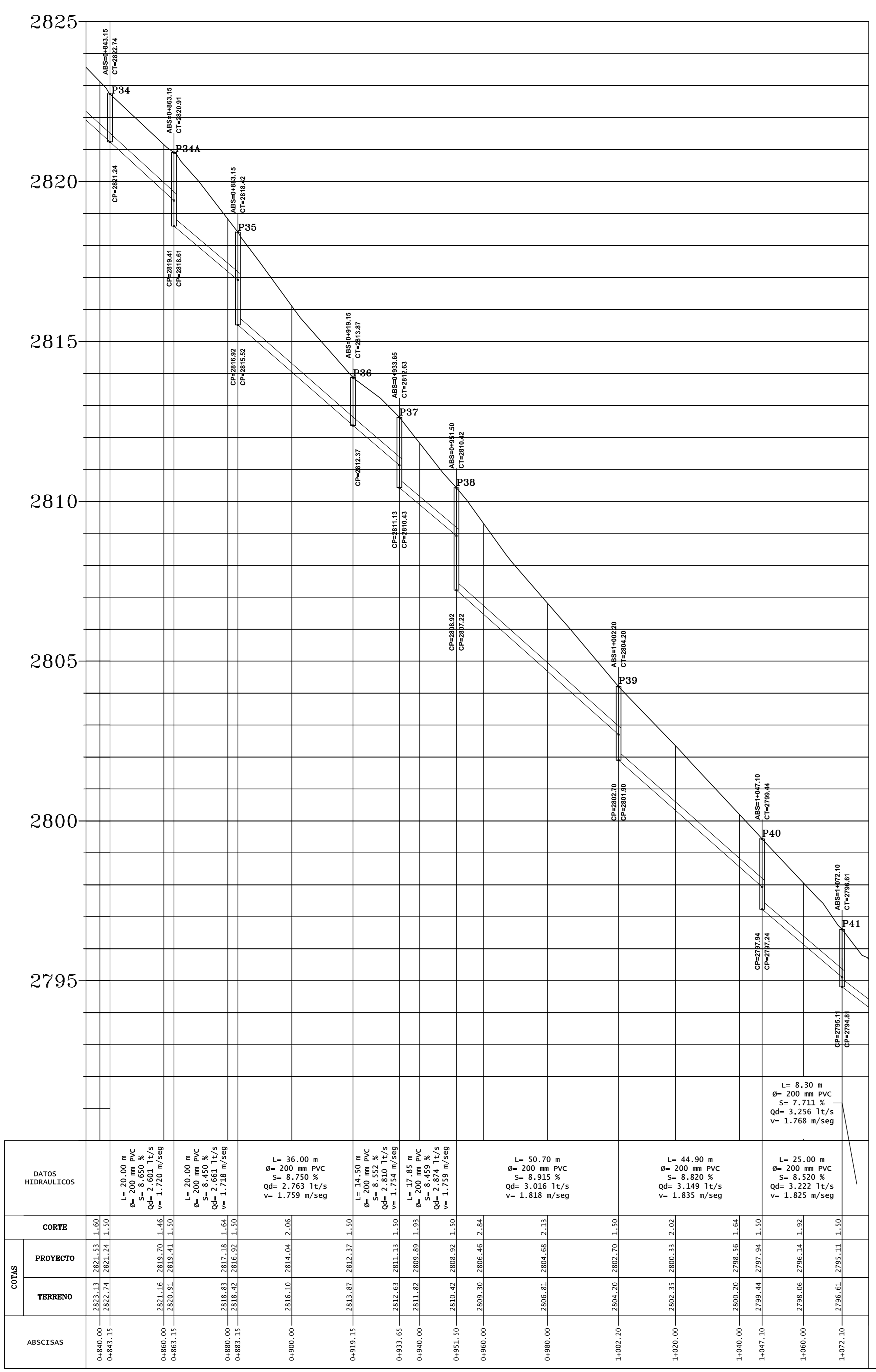
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 2
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 100



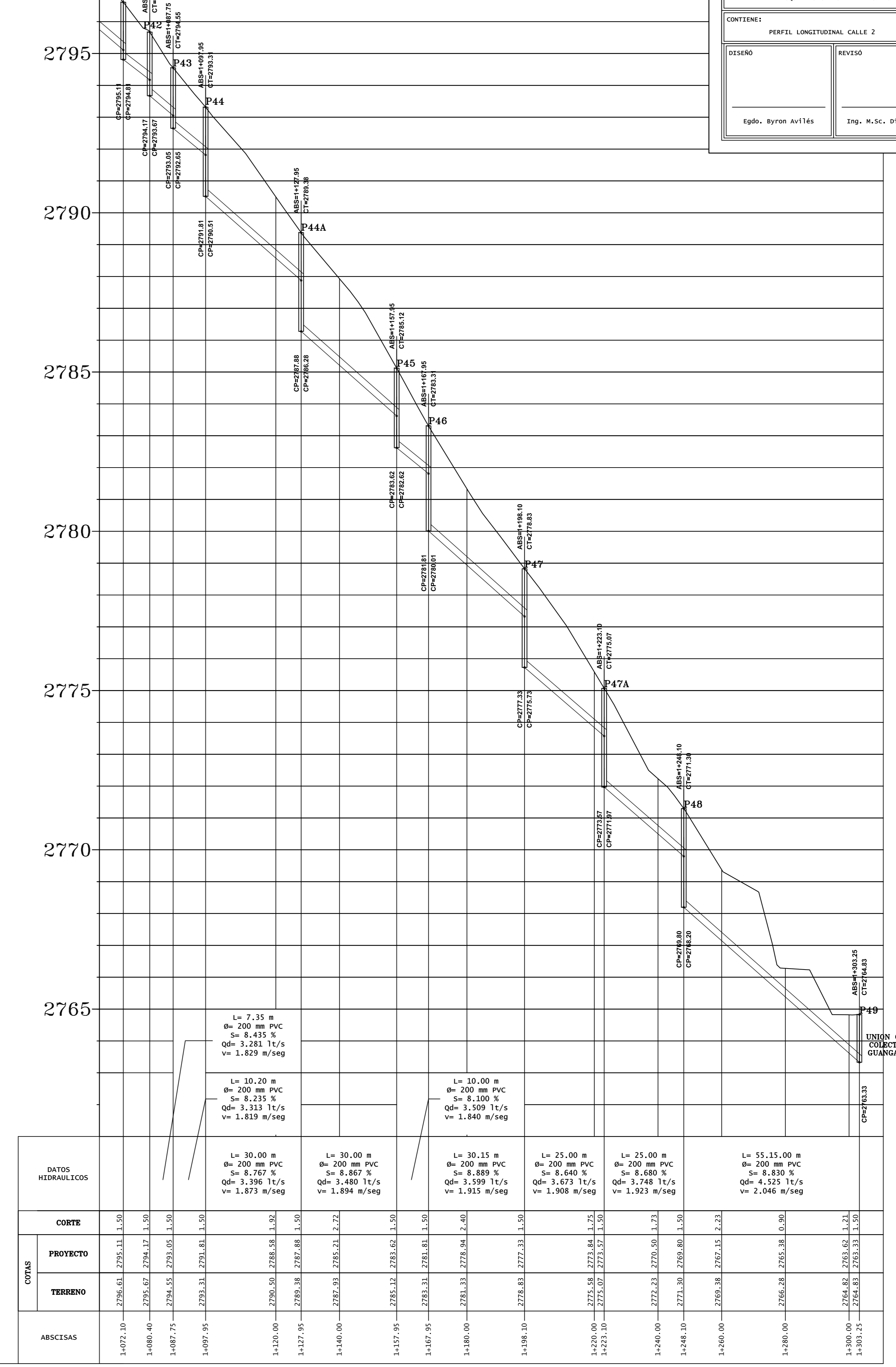
PROYECTO: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA

CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL CALLE 2

DISEÑO	REVISÓ	REVISÓ	FECHA
Egdo. Byron Avilés	Ing. M.Sc. Dilon Moya	Ph.D. Vinicio Jaramillo	ENERO 2013
DISEÑO: Egdo. Byron Avilés			ESCALA: 1:2000
REVISÓ: Ing. M.Sc. Dilon Moya			LÁMINA: 8 DE 10
REVISÓ: Ph.D. Vinicio Jaramillo			



PERFIL LONGITUDINAL CALLE 2
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 100




PERFIL LONGITUDINAL CALLE 2
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 100

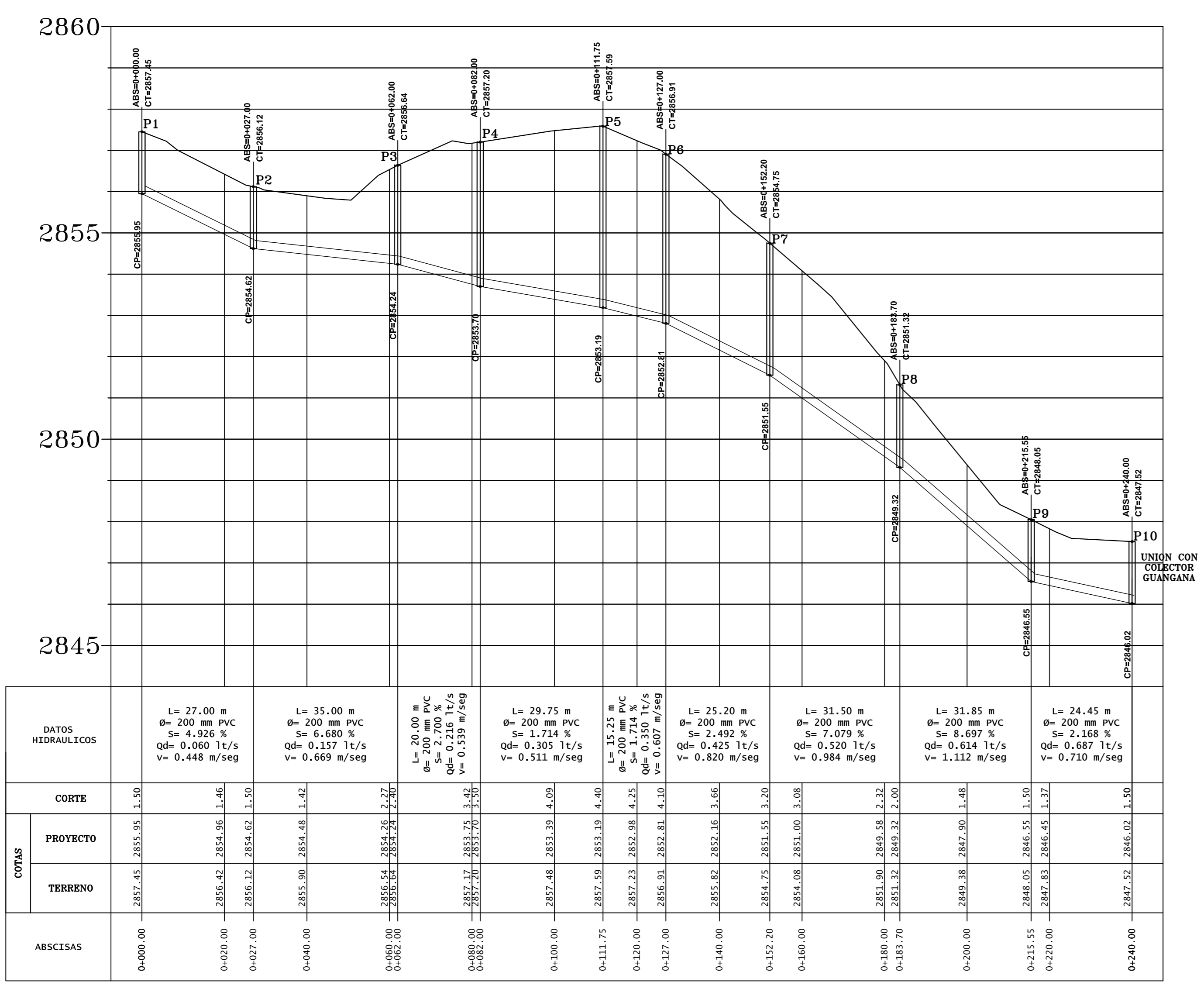
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA

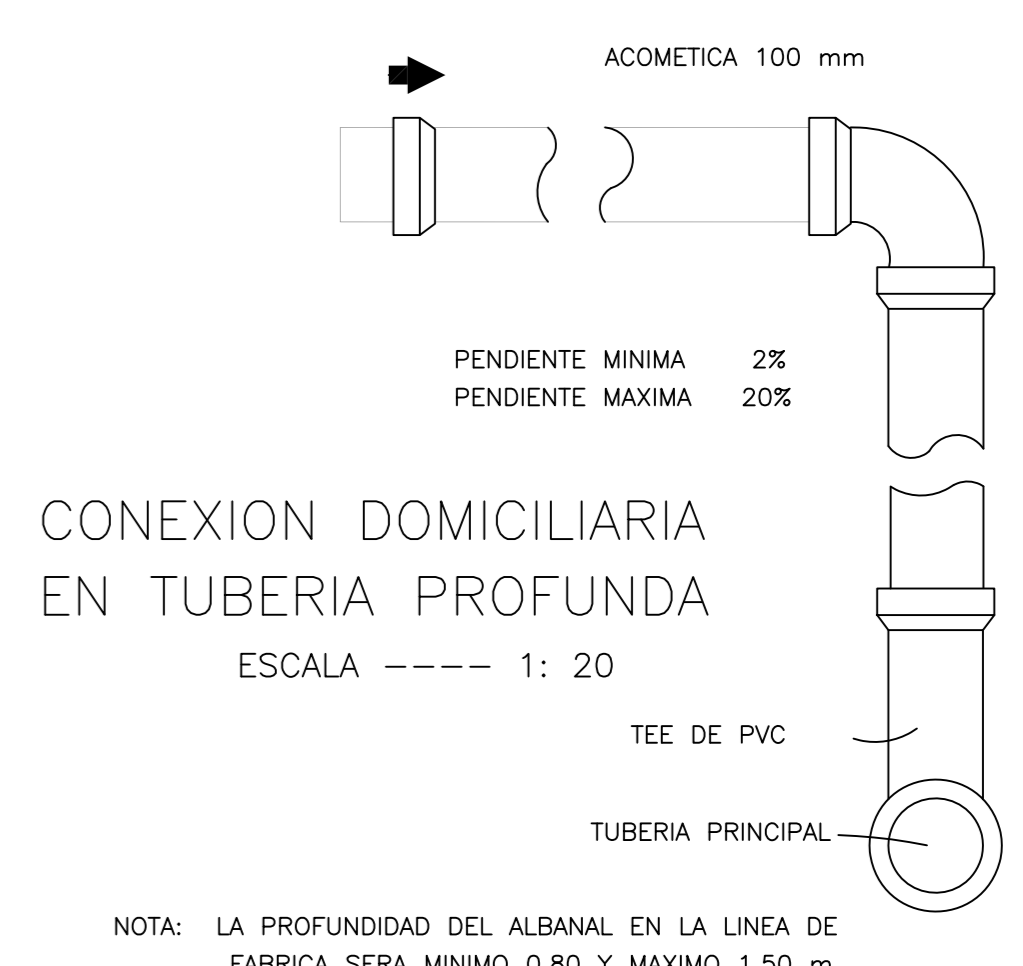
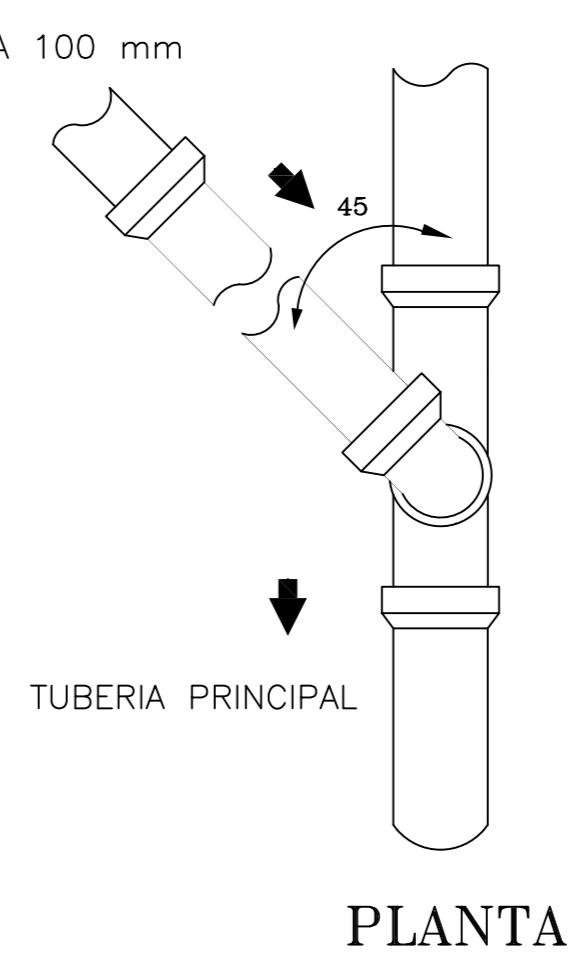
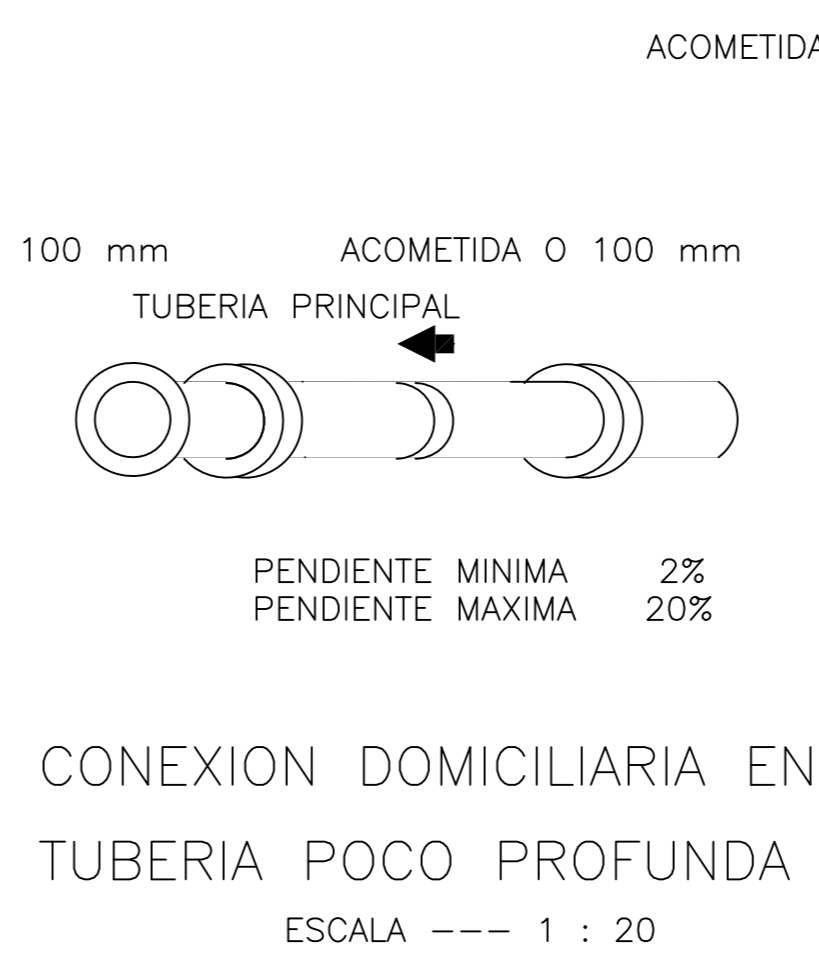
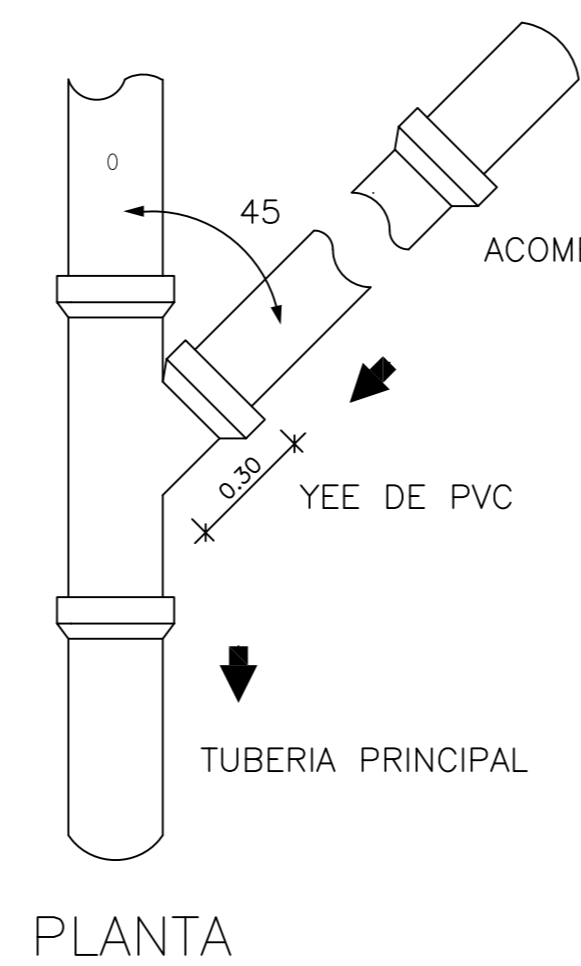
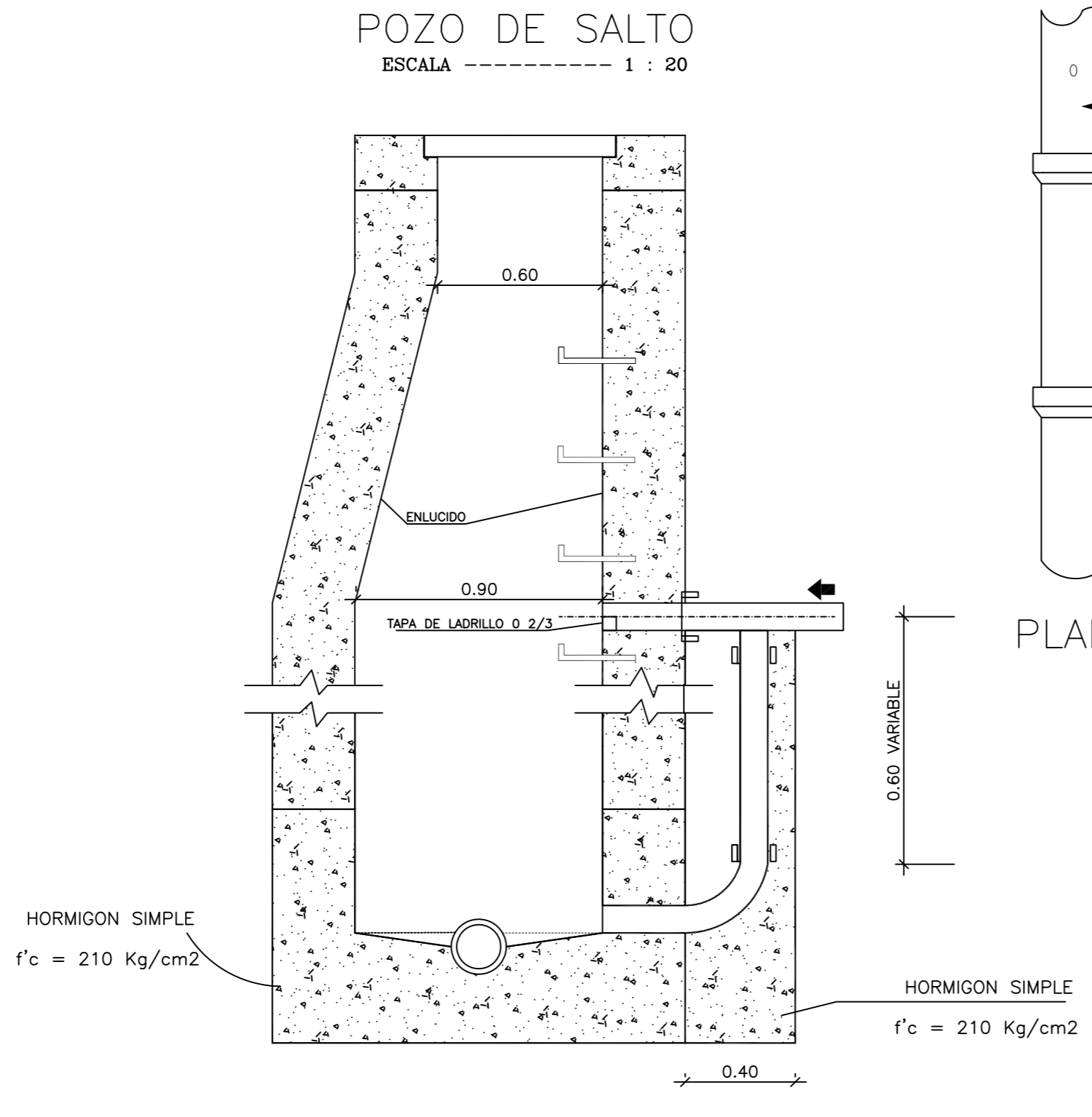
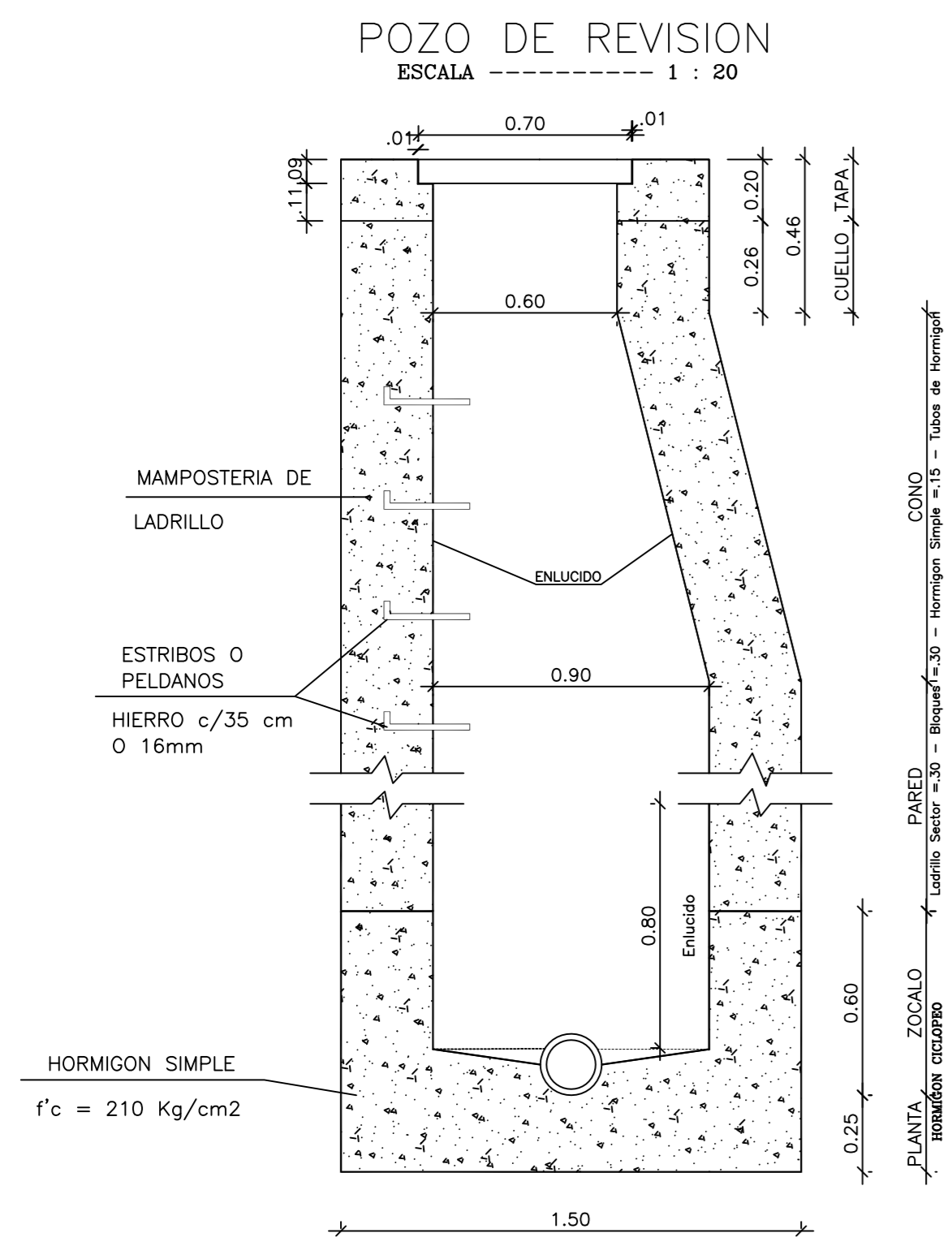
CONTIENE:
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 1



DISEÑO	REVISO	REVISO	FECHA : ENERO 2013
Egdo. Byron Avilés	Ing. M.Sc. Dilón Moya	Ph.D. Vinicio Jaramillo	DIBUJO : Egdo. Byron Avilés ESCALA : 1:2000 LÁMINA : 9 DE 10



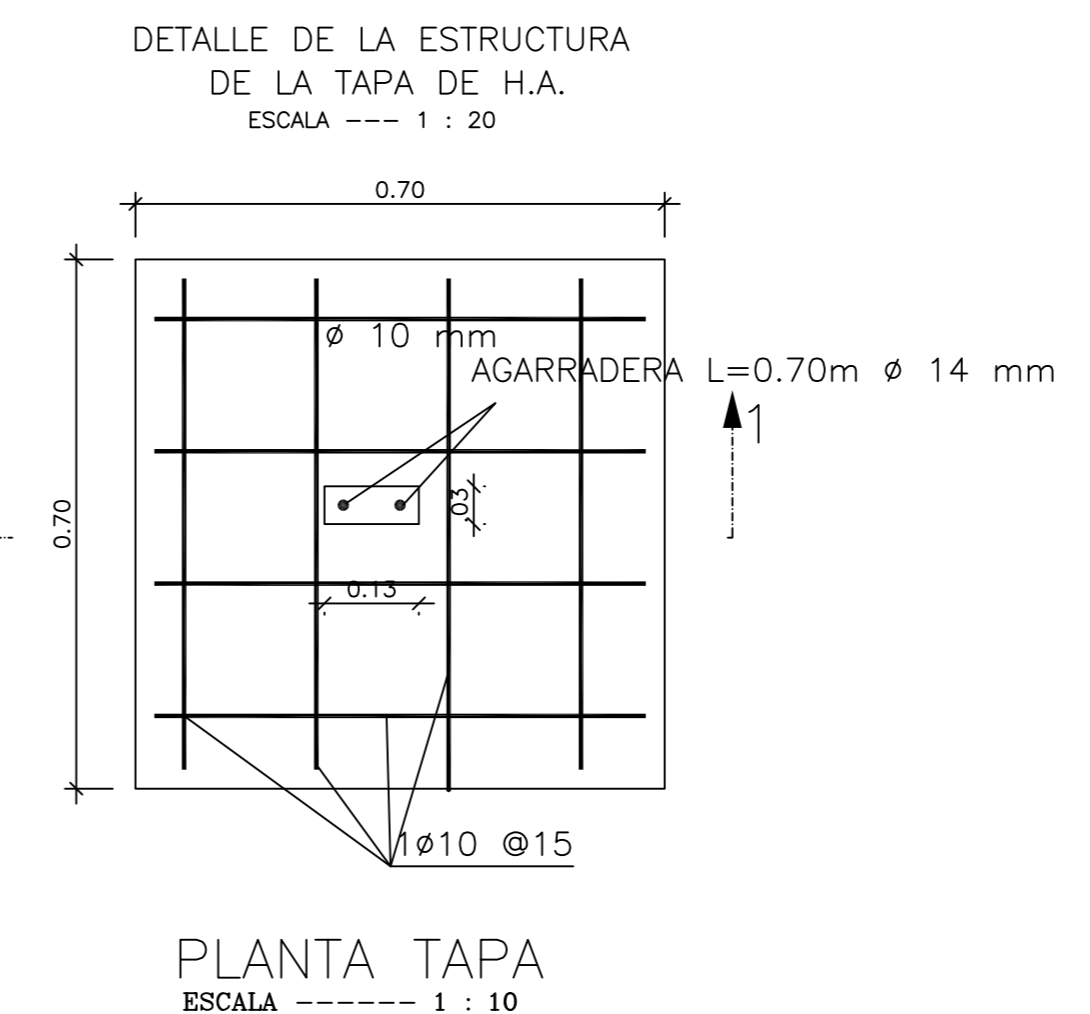
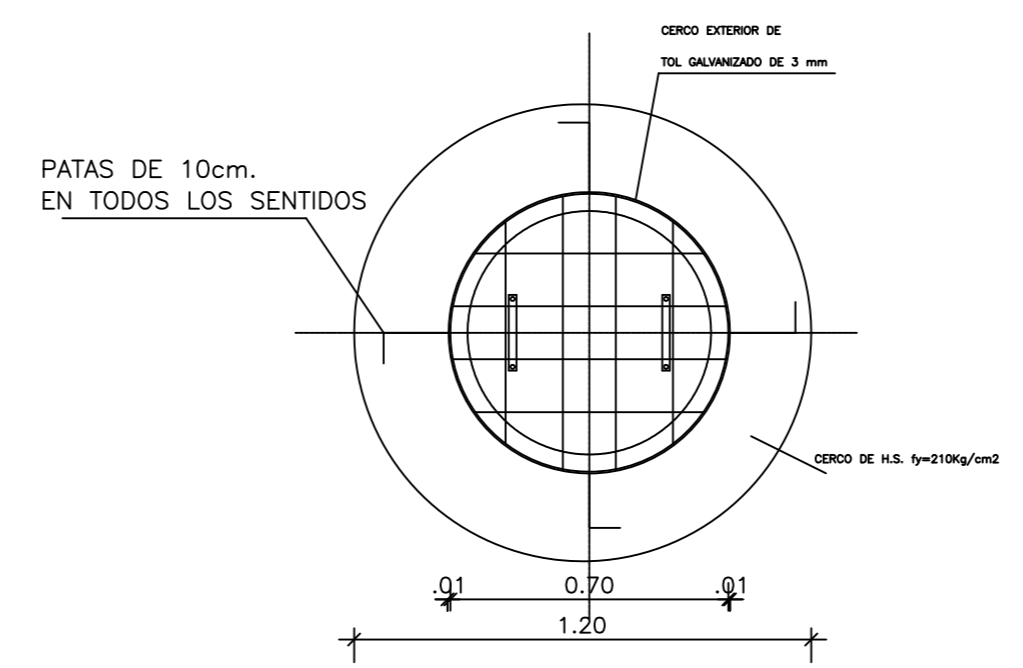
PERFIL LONGITUDINAL CALLE 1
ESCALA HORIZONTAL 1 : 1000
ESCALA VERTICAL 1 : 100



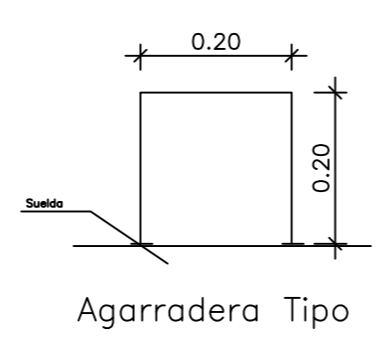
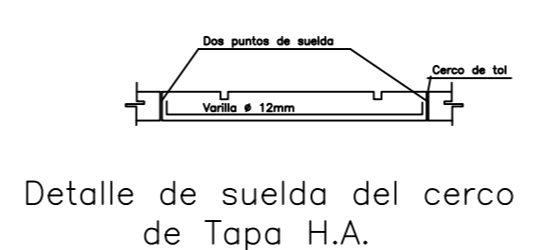
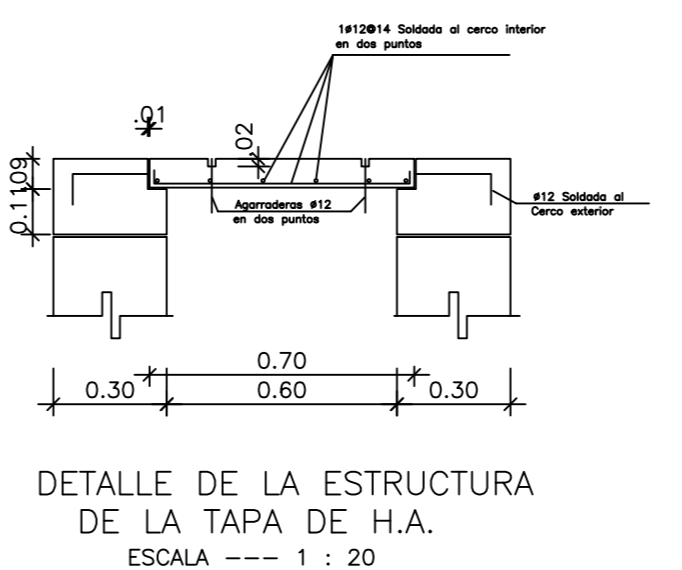
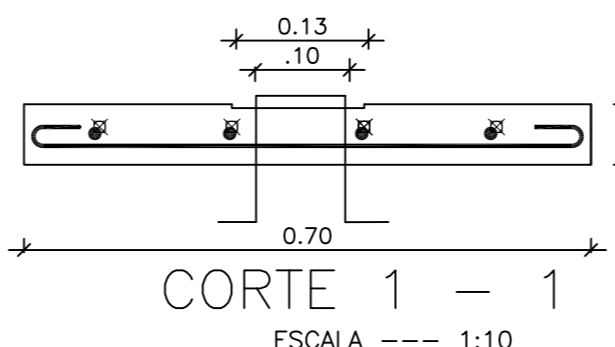
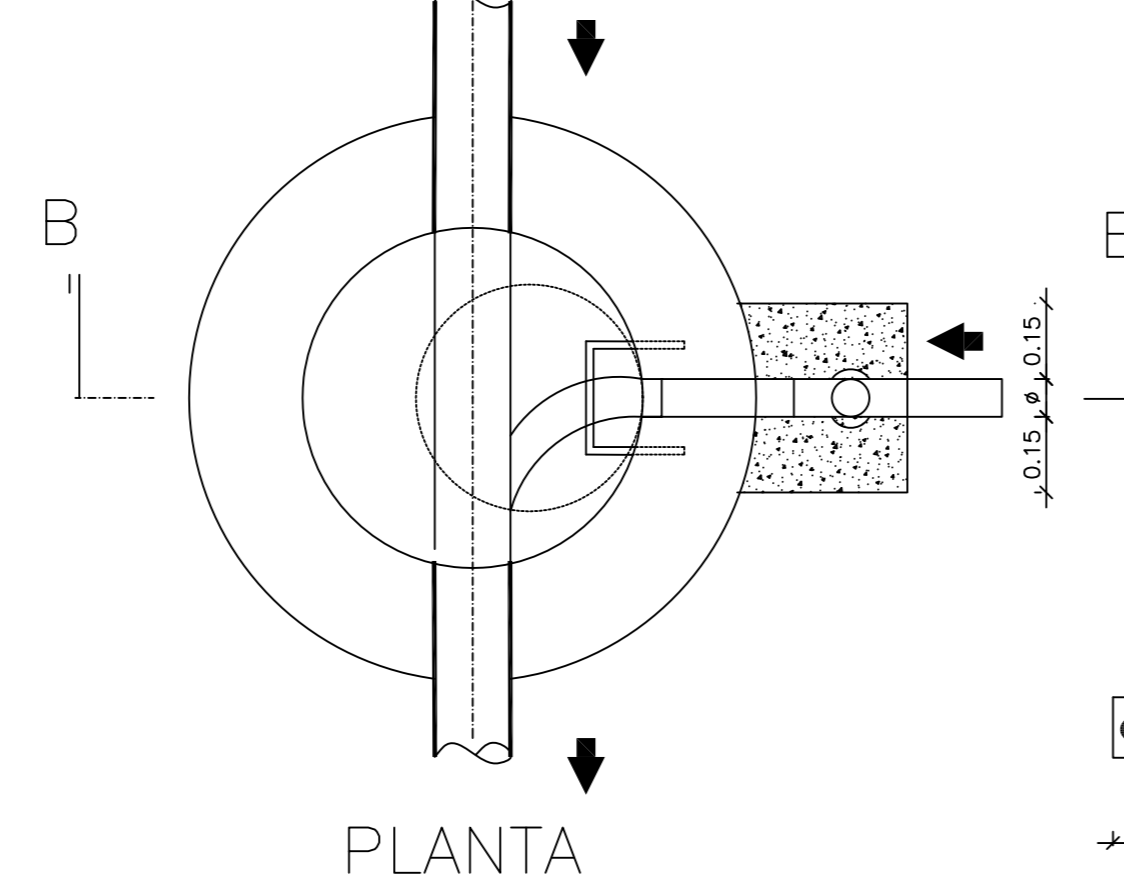
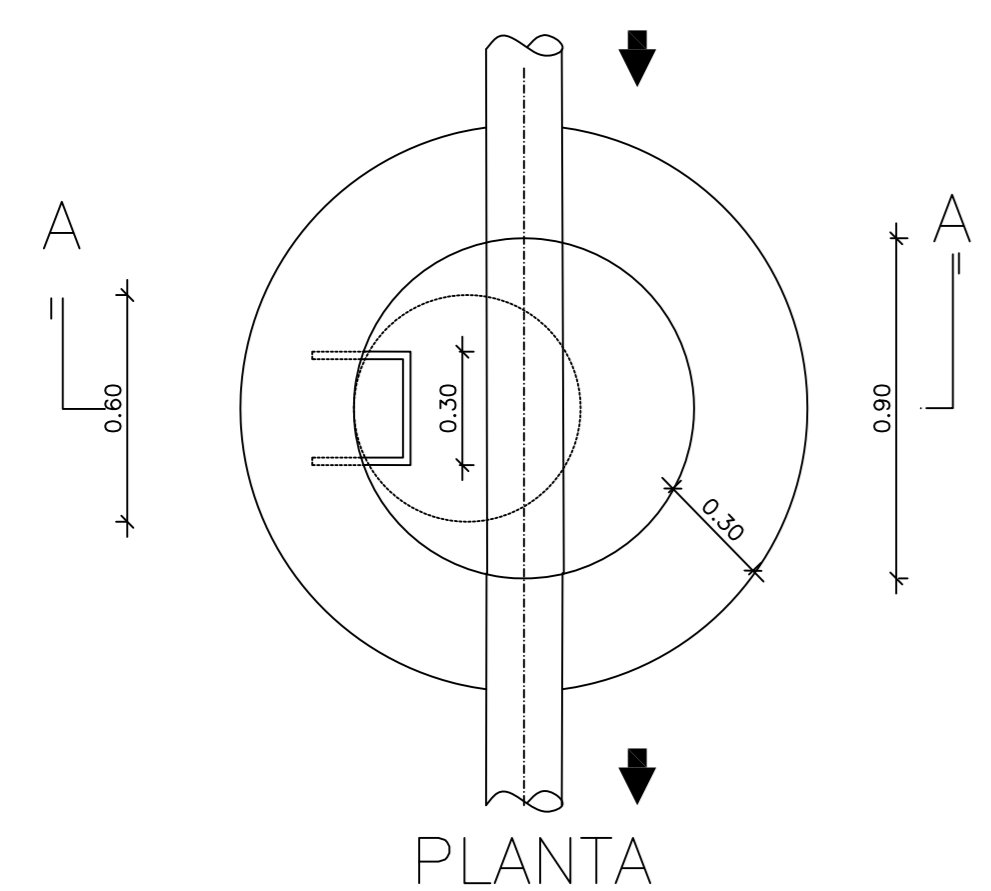
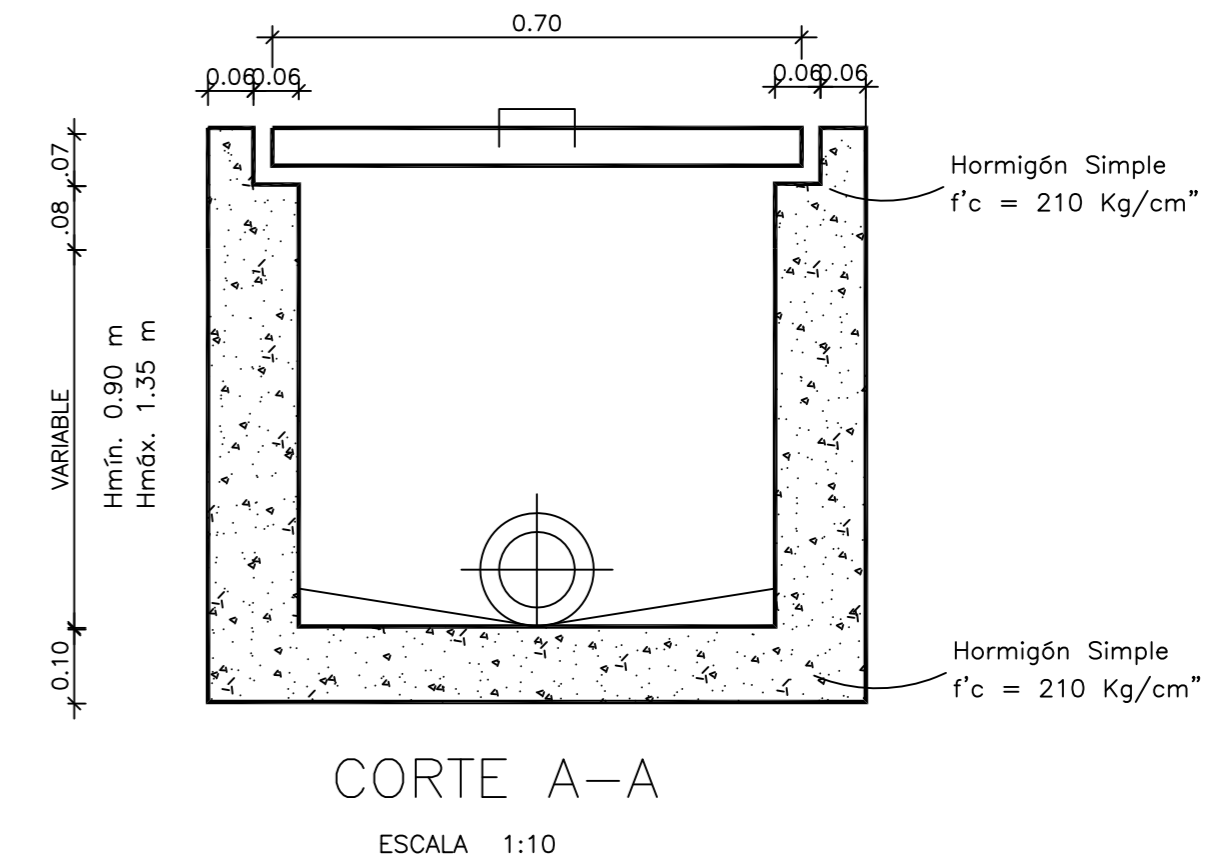
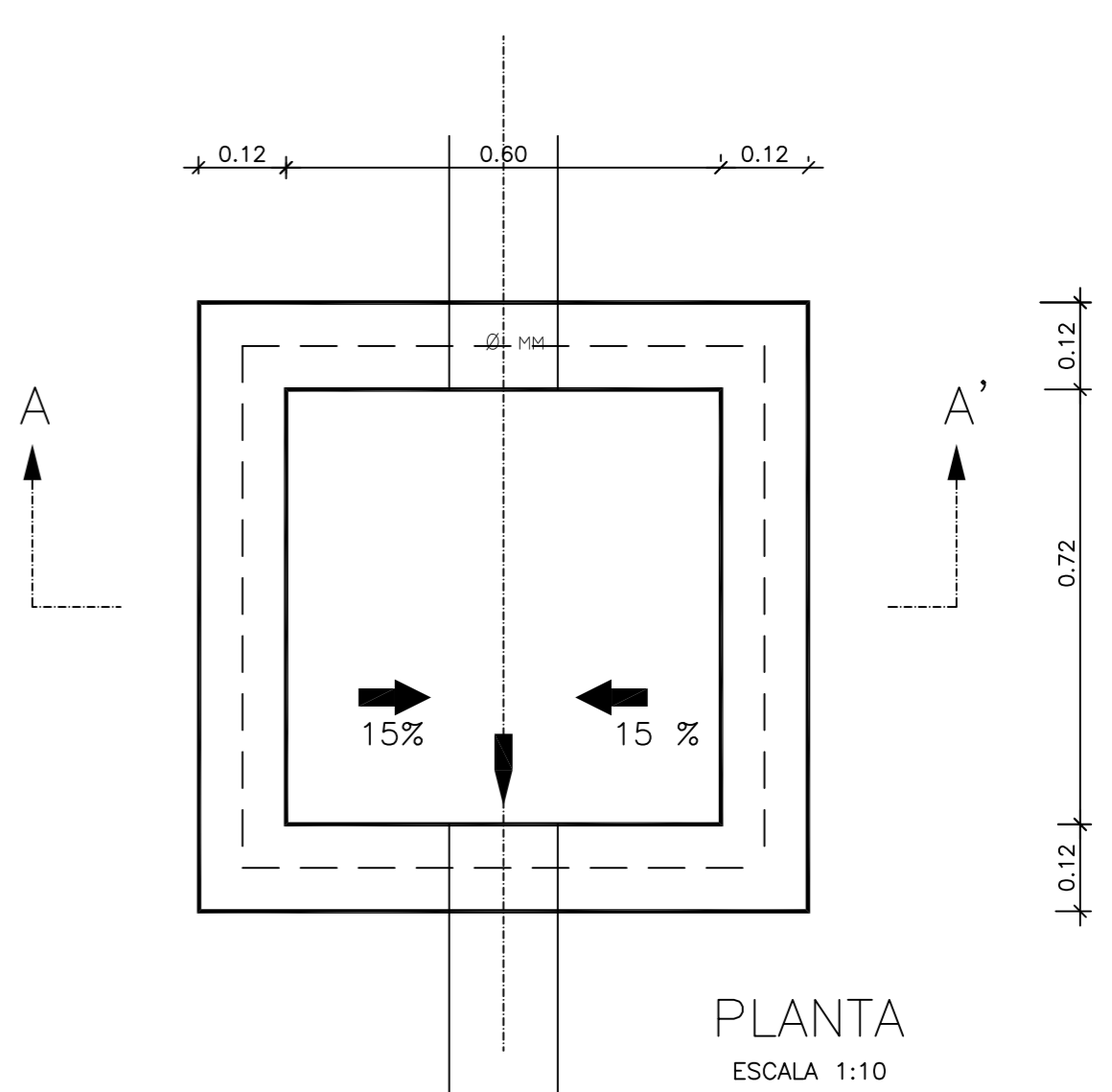
NOTA: LA PROFUNDIDAD DEL ALBANAL EN LA LINEA DE FABRICA SERA MINIMO 0.80 Y MAXIMO 1.50 m

NOTA: TODAS LAS TUBERIAS LLEGARAN AL POZO PRODUCIENDO UN SALTO MINIMO DE 3 cm, CON RESPECTO A LA TUBERIA DE SALIDA POR CADA TUBERIA QUE LLEGUE AL POZO.

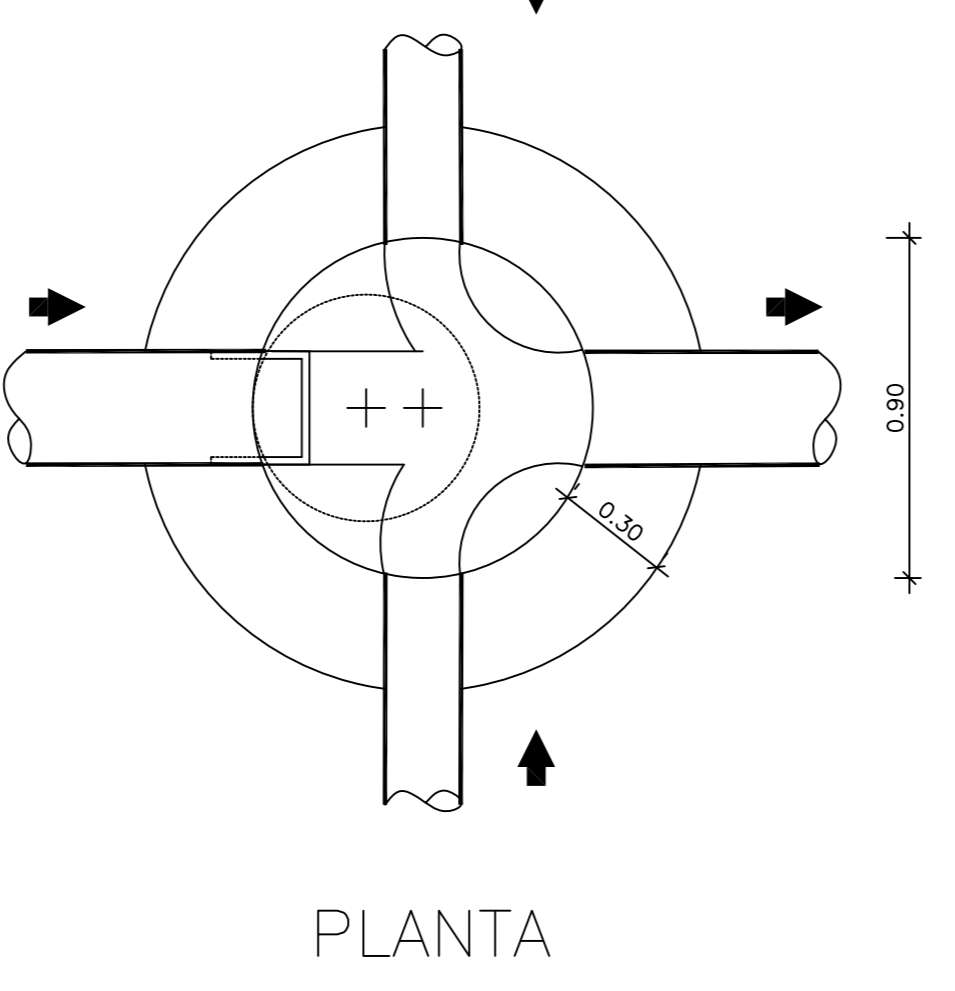
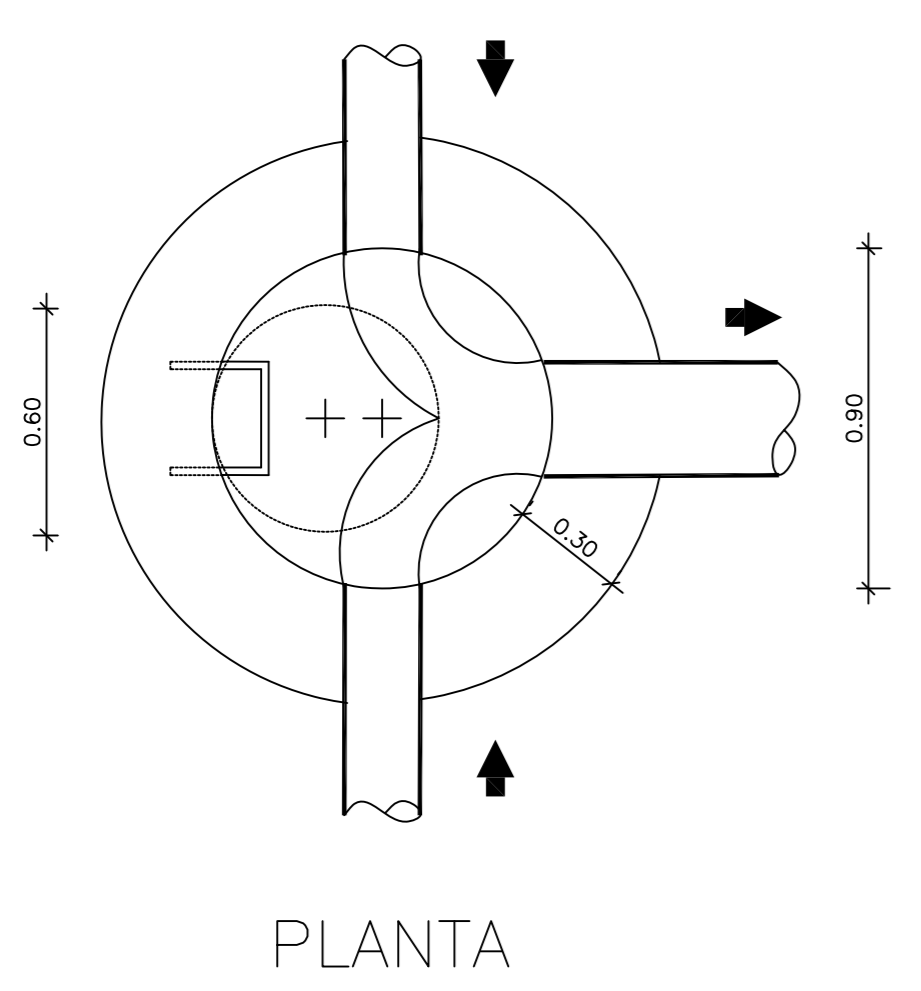
TAPA DE POZO DE H.A.



CAJA DE REVISION CONEXION DOMICILIARIA



EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA			
PROYECTO: DISEÑO DEL ALCANTARILLADO SANITARIO PARA EL BARRIO LA FLORIDA, DE LA PARROQUIA HUACHI GRANDE - CANTÓN AMBATO - PROVINCIA DE TUNGURAHUA			
CONTIENE: DETALLES DE POZOS Y CONEXIONES POCO PROFUNDAS Y PROFUNDAS			
DISEÑO Egdo. Byron Avilés	REVISÓ Ing. M.Sc. Dián Moya	REVISÓ Ph.D. Vinicio Jaramillo	FECHA : ENERO 2013 DIBUJÓ : Egdo. Byron Avilés ESCALA : M 1:100 V 1:1000 LAMINA : 10 DE 10

ANEXO C

PLANOS DE DISEÑO

QUEBRADA GUANGANA

Las Frutillas
Q. Guangana

Huachi
La Florida

9'856.400 m

9'856.200 m

9'856.000 m

763.400 m

763.600 m

763.800 m

764.000 m

764.400 m

PASO LATERAL

CAMINO REAL

ESTADIO

RED EXISTENTE

RED EXISTENTE

RED EXISTENTE

P11

P12

P13

P14

P15

P16

P17

P18

P19

P20

P21

P22

P23

P24

P25

P26

L= 68m
D= 300 mm
I= 4200
V= 2.94 m/s
Q= 207 l/s

L= 37m
D= 300 mm
I= 5530
V= 3.36 m/s
Q= 393 l/s

L= 59m
D= 300 mm
I= 7320
V= 2.16 m/s
Q= 207 l/s

L= 73m
D= 300 mm
I= 2230
V= 2.17 m/s
Q= 157 l/s

L= 13m
D= 300 mm
I= 1350
V= 1.38 m/s
Q= 115 l/s

L= 35m
D= 300 mm
I= 1350
V= 1.68 m/s
Q= 118 l/s

L= 25m
D= 300 mm
I= 1350
V= 1.68 m/s
Q= 118 l/s

L= 52m
D= 300 mm
I= 11350
V= 4.64 m/s
Q= 328 l/s

L= 93m
D= 300 mm
I= 2230
V= 2.20 m/s
Q= 207 l/s

L= 47m
D= 300 mm
I= 1050
V= 2.16 m/s
Q= 207 l/s

L= 80m
D= 300 mm
I= 4200
V= 2.16 m/s
Q= 193 l/s

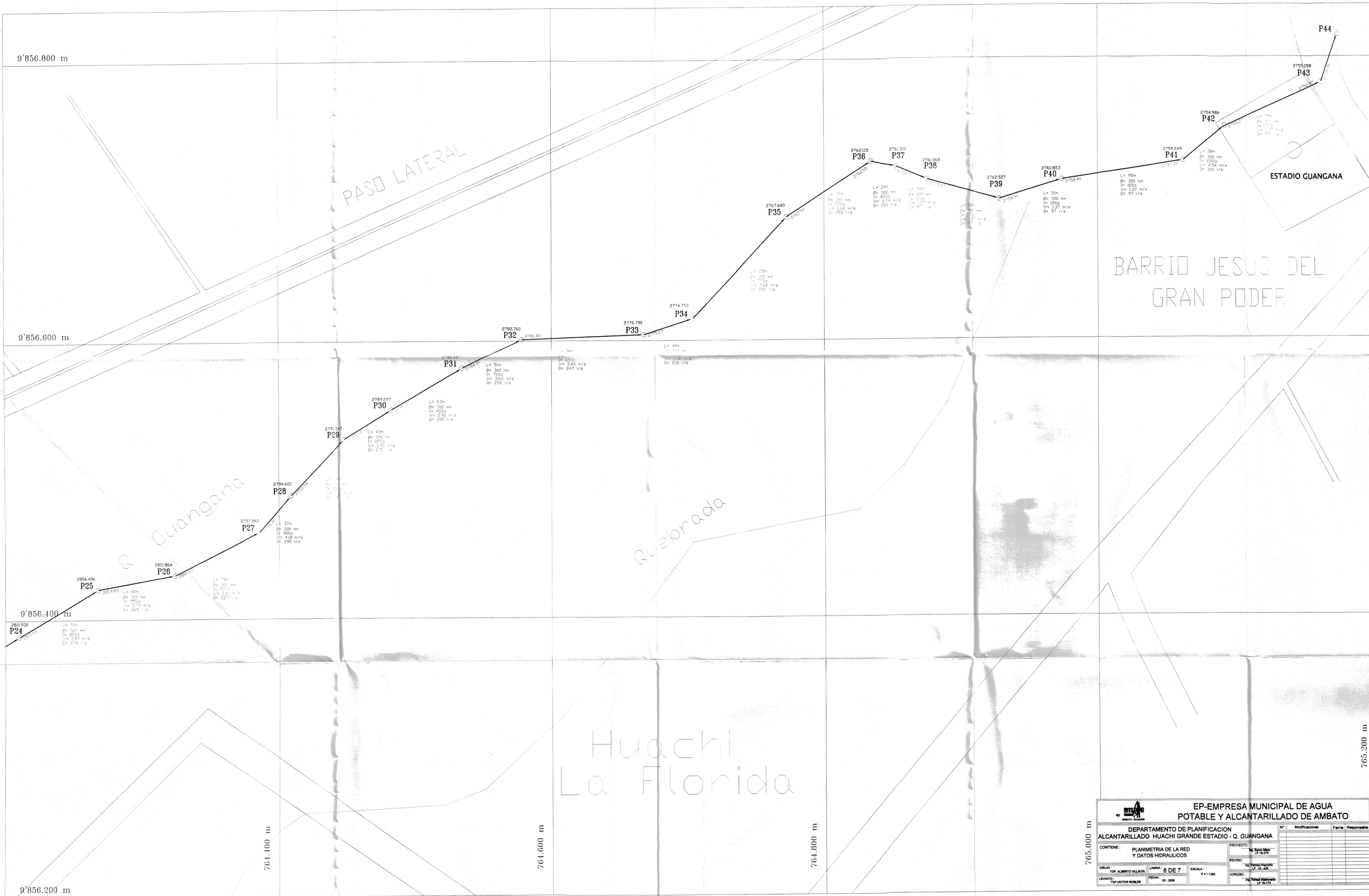
L= 90m
D= 300 mm
I= 4200
V= 2.74 m/s
Q= 193 l/s

L= 70m
D= 300 mm
I= 4200
V= 2.74 m/s
Q= 274 l/s

L= 60m
D= 300 mm
I= 7500
V= 3.75 m/s
Q= 265 l/s

L= 73m
D= 300 mm
I= 5250
V= 2.37 m/s
Q= 267 l/s

EP-EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO			
DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION			
ALCANTARILLADO HUACHI GRANDE ESTADIO - Q. GUANGANA			
CONTIENE:	PLANIMETRIA DE LA RED Y DATOS HIDRAULICOS	PROYECTO:	NO. Modificaciones Fecha Responsable
ELABORADO:	TOP ALBERTO VILLACIS	REVISADO:	TOP ALBERTO VILLACIS
LEVANTADO:	TOP VICTOR ROBLER	APROBADO:	TOP ALBERTO VILLACIS
LABOR:	5 DE 7	ESCALA:	H = 1:1250
FECHA:	09 - 2008	PROYECTO:	EP-AMBATO
		PROYECTO:	EP-AMBATO



EP-EMPRESA MUNICIPAL DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE AMBATO

DEPARTAMENTO DE PLANIFICACION
ALCANTARILLADO HUACHI GRANDE ESTADIO - Q. GUANGANA

CONTIENE	PROYECTO	N°	Modificaciones	Fecha	Responsable
PLANIMETRIA DE LA RED Y DATOS HIDRAULICOS	10.000.000	1			

DISEÑO: TOP ALBERTO VILLACIS
LEVANTADO: TOP VICTOR ROJAS

LAMINA: 6 DE 7
FECHA: 08-2008

ESCALA: H=1:1200

APROBADO: 10.000.000

