



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

CARRERA: INGENIERÍA CIVIL

**TRABAJO ESTRUCTURADO DE MANERA
INDEPENDIENTE PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA
CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO
ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA
DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"**

AUTOR: MARÍA FERNANDA JAQUE LOZADA

TUTOR: ING. MG. FABIÁN MORALES

AMBATO – ECUADOR

2015

CERTIFICACIÓN

Yo, *Ing. Mg. Fabián Morales* certifico que la presente Tesis de Grado realizada por la *Srta. María Fernanda Jaque Lozada*, Egresada de la Facultad *de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera Ingeniería Civil* de la Universidad Técnica de Ambato, se desarrolló bajo mi supervisión y tutoría, siendo un trabajo elaborado de manera personal e inédita, bajo el Tema "*LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA*".

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Ambato, abril del 2015

.....
Ing. Mg. Fabián Morales

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TESIS

Yo, María Fernanda Jaque Lozada, C.I. 1804388864 Egresada de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera Ingeniería Civil de la Universidad Técnica de Ambato, certifico por medio de la presente, que el presente Trabajo de Graduación elaborado bajo el Tema "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA", es de mi completa Autoría y responsabilidad y fue realizado en el período Diciembre 2014 - Marzo 2015.

Ambato, abril del 2015

.....
Egda. María Fernanda Jaque Lozada

APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO

El Tribunal de Grado, aprueba el Trabajo de Graduación, sobre el tema **“LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA”**, elaborado por la señorita María Fernanda Jaque Lozada, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil.

Ambato, abril del 2015

Para constancia firman

.....

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

.....

PROFESOR CALIFICADOR

.....

PROFESOR CALIFICADOR

DEDICATORIA

A MIS PADRES, por el ser motor principal de mi vida, quienes me han impulsado a conseguir mis propósitos en la vida.

A MI HERMANO Santy por su apoyo incondicional.

A MI ABUELITO Manuel, que aunque físicamente ya no esté conmigo es el ángel que siempre me acompaña.

Con amor

Fer

AGRADECIMIENTO

A través de la presente Tesis quiero expresar mis más profundos y eternos agradecimientos a mis padres, por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de toda mi vida, por la confianza depositada en mí, por cada consejo que me ha permitido crecer y ser quien soy.

A mi hermano Santiago por su compañía y apoyo en la elaboración de este proyecto.

A la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato por los conocimientos impartidos lo largo de mi carrera universitaria.

A mis amigos, por la constante motivación que me han brindado para alcanzar mis sueños.

De manera especial al Ing. Fabián Morales, por su valiosa colaboración en el desarrollo de mi trabajo de graduación.

Y, a todas las personas que hicieron posible alcanzar mi sueño.

María Fernanda Jaque

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DEL TRABAJO DE TESIS	iii
APROBACION DEL TRIBUNAL DE GRADO	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	vii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
ÍNDICE DE TABLAS	xiii
RESUMEN EJECUTIVO	xvi
CAPÍTULO I	1
1 EL PROBLEMA.....	1
1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2.1 Contextualización.....	1
1.2.2 Análisis crítico	3
1.2.3 Prognosis	3
1.2.4 Formulación del problema	3
1.2.5 Preguntas directrices	4
1.2.6 Delimitación.....	4
1.3 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	6
1.4.1 Objetivo general.....	6
1.4.2 Objetivos específicos	6
CAPÍTULO II	7
2 MARCO TEÓRICO	7

2.1	ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	7
2.2	FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA	8
2.3	FUNDAMENTACIÓN LEGAL	9
2.4	CATEGORÍAS FUNDAMENTALES.....	11
2.4.1	Supraordinación de variables	11
2.4.2	Definiciones de la Variable Independiente	12
2.4.3	Definiciones de la Variable Dependiente.....	17
2.5	HIPÓTESIS	20
2.6	SEÑALAMIENTO DE VARIABLES	20
2.6.1	Variable independiente.....	20
2.6.2	Variable dependiente.....	20
CAPÍTULO III.....		21
3	METODOLOGÍA.....	21
3.1	ENFOQUE	21
3.2	MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN	21
3.3	NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	21
3.4	POBLACIÓN Y MUESTRA	22
3.4.1	Población.....	22
3.4.2	Muestra.....	22
3.5	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	24
3.5.1	Variable independiente:	24
3.5.2	Variable dependiente:.....	25
3.6	RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	26
3.7	PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	27
CAPÍTULO IV		31
4	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	31

4.1	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	31
4.1.1	Análisis e interpretación de resultados de la encuesta	31
4.1.2	Análisis e interpretación de resultados de la lista de chequeo	43
4.2	VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS.....	46
CAPÍTULO V.....		51
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.1	CONCLUSIONES.....	51
5.2	RECOMENDACIONES	52
CAPÍTULO VI.....		53
6	PROPUESTA.....	53
6.1	DATOS INFORMATIVOS.....	53
6.1.1	Título.....	53
6.1.2	Institución Ejecutora	53
6.1.3	Beneficiarios	53
6.1.4	Ubicación	53
6.1.5	Equipo Técnico Responsable	53
6.2	ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA	54
6.3	JUSTIFICACIÓN.....	54
6.4	OBJETIVOS.....	55
6.4.1	Objetivo general	55
6.4.2	Objetivos específicos	55
6.5	ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD.....	56
6.6	FUNDAMENTACIÓN	56
6.6.1	Sistema de alcantarillado.....	56
6.6.2	Alcantarillado Sanitario	58
6.6.3	Tuberías.....	58

6.6.4	Otros elementos del alcantarillado	60
6.6.5	Consideraciones de diseño	66
6.6.6	Parámetros de diseño.....	72
6.6.7	Diseño hidráulico de la red de alcantarillado.....	83
6.6.8	Sistemas de tratamiento de aguas residuales.....	95
6.6.9	Parámetros característicos de las aguas servidas a ser tratadas.....	97
6.6.10	Parámetros de diseño de la planta de tratamiento	98
6.7	METODOLOGÍA.....	120
6.7.1	Cálculo del diseño Sanitario de la red de alcantarillado	120
6.7.2	Diseño hidráulico de la red de alcantarillado.....	132
6.7.3	Diseño del tratamiento de aguas residuales	146
6.7.4	Evaluación Ambiental.....	168
6.7.5	Presupuesto	177
6.8	ADMINISTRACIÓN	181
6.8.1	Manual de operación y mantenimiento	181
6.9	PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN	183
6.9.1	Especificaciones Técnicas.....	183
	BIBLIOGRAFÍA.....	250
	ANEXOS	254

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1-1. Delimitación Espacial.....	4
Gráfico N° 2-1. Supraordinación de la Variable Independiente.....	11
Gráfico N° 2-2. Supraordinación de la Variable Dependiente.....	12
Gráfico N° 2-3. Conceptualización de Calidad de Vida.....	18
Gráfico N° 4-1. Resultados Pregunta N°1	32
Gráfico N° 4-2. Resultados Pregunta N° 2	33
Gráfico N° 4-3. Resultados Pregunta N° 3	34
Gráfico N° 4-4. Resultados Pregunta N° 4	35
Gráfico N° 4-5. Resultados Pregunta N° 5	36
Gráfico N° 4-6. Resultados Pregunta N° 6	37
Gráfico N° 4-7. Resultados Pregunta N° 7	38
Gráfico N° 4-8. Resultados Pregunta N° 8	39
Gráfico N° 4-9. Resultados Pregunta N° 9	40
Gráfico N° 4-10. Resultados Pregunta N° 10	41
Gráfico N° 4-11. Resultados Pregunta N° 11	42
Gráfico N° 4-12. Condición sanitaria por vivienda del caserío Echaleche sin un sistema de evacuación de aguas residuales	45
Gráfico N° 4-13. Condición sanitaria por vivienda del caserío Echaleche con un sistema de evacuación de aguas residuales	48
Gráfico N° 4-14. Resultado global de la condición sanitaria de los habitantes del caserío Echaleche	49
Gráfico N° 6-1. Formas típicas de pozos de inspección.....	61
Gráfico N° 6-2. Posibles formas de unión en la cañuela del pozo de inspección .	61

Gráfico N° 6-3. Pozos de revisión con salto, detalle de la tubería de acople.....	64
Gráfico N° 6-4. Acometida del Alcantarillado Sanitario	65
Gráfico N° 6-5. Sifón invertido	66
Gráfico N° 6-6. Esquema de un alcantarillado perpendicular sin interceptor	68
Gráfico N° 6-7. Sistema perpendicular con interceptor	69
Gráfico N° 6-8. Sistema perpendicular con interceptor y aliviadero	69
Gráfico N° 6-9. Sistema en abanico	70
Gráfico N° 6-10. Sistema en bayoneta	70
Gráfico N° 6-11. Ubicación de la red de alcantarillado sanitario.....	71
Gráfico N° 6-12. Esquema de un tramo de alcantarillado y sus áreas de aportación	72
Gráfico N° 6-13. Representación de una tubería parcialmente llena	88
Gráfico N° 6-14. Curvas de las propiedades hidráulicas para el flujo en tuberías circulares a gravedad.....	91
Gráfico N° 6-15. Curva de crecimiento poblacional, método aritmético.....	122
Gráfico N° 6-16. Curva de crecimiento poblacional, método geométrico	123
Gráfico N° 6-17. Curva de crecimiento poblacional, método exponencial.....	124

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 2-1. Cualidades de las Aguas Residuales.....	15
Tabla N° 3-1. Operacionalización Variable Independiente.....	24
Tabla N° 3-2. Operacionalización Variable Dependiente	25
Tabla N° 3-3. Plan de Recolección de Información.....	26
Tabla N° 3-4. Valoración Lista de Chequeo	28
Tabla N° 4-1. Resultados Pregunta N°1	32
Tabla N° 4-2. Resultados Pregunta N° 2	33
Tabla N° 4-3. Resultados Pregunta N° 3	34
Tabla N° 4-4. Resultados Pregunta N° 4	35
Tabla N° 4-5. Resultados Pregunta N° 5	36
Tabla N° 4-6. Resultados Pregunta N° 6	37
Tabla N° 4-7. Resultados Pregunta N° 7	38
Tabla N° 4-8. Resultados Pregunta N° 8	39
Tabla N° 4-9. Resultados Pregunta N° 9	40
Tabla N° 4-10. Resultados Pregunta N° 10	41
Tabla N° 4-11. Resultados Pregunta N° 11	42
Tabla N° 4-12. Resultados de la tabulación de la condición sanitaria por vivienda del caserío Echaleche sin un sistema de evacuación de aguas residuales.....	44
Tabla N° 4-13. Condición sanitaria obtenida con sistema de evacuación de aguas residuales.....	47
Tabla N° 4-14. Resultado global de la condición sanitaria de los habitantes del caserío Echaleche	49
Tabla N° 6-1. Clasificación de los sistemas de alcantarillado.....	57

Tabla N° 6-2. Diámetros mínimos para tubería de alcantarillado	59
Tabla N° 6-3. Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados.....	60
Tabla N° 6-4. Elementos de un pozo de inspección.....	62
Tabla N° 6-5. Longitudes máximas entre pozos	62
Tabla N° 6-6. Diámetros recomendados pozos de revisión	63
Tabla N° 6-7. Período de diseño recomendado	73
Tabla N° 6-8. Dotación Media (lt/hab/día) - Población	78
Tabla N° 6-9. Valores del coeficiente M.....	82
Tabla N° 6-10. Valores de infiltración en tuberías.....	83
Tabla N° 6-11. Valores del coeficiente de rugosidad "n"	90
Tabla N° 6-12. Velocidades máximas en tuberías de alcantarillado	92
Tabla N° 6-13. Consideraciones en el diseño del desarenador	100
Tabla N° 6-14. Criterios de diseño de un tanque séptico rectangular	112
Tabla N° 6-15. Tiempo requerido para digestión de lodos	113
Tabla N° 6-16. Censo de población de la parroquia Juan Benigno Vela en diferentes años.....	121
Tabla N° 6-17. Índice de crecimiento poblacional, método aritmético.....	122
Tabla N° 6-18. Índice de crecimiento poblacional, método geométrico.....	123
Tabla N° 6-19. Índice de crecimiento poblacional, método exponencial.....	124
Tabla N° 6-20. Datos para el diseño sanitario	127
Tabla N° 6-21. Diseño Hidráulico.....	140
Tabla N° 6-22. Factores Ambientales afectados por el proyecto	170
Tabla N° 6-23. Acciones que se darán con la ejecución del proyecto	171

Tabla N° 6-24. Matriz de Leopold para la Determinación de Impactos Ambientales.....	172
Tabla N° 6-25. Resumen de resultados de la matriz de Leopold	173
Tabla N° 6-26. Medidas de mitigación.....	174

RESUMEN EJECUTIVO

La presente investigación tiene como finalidad aportar al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche perteneciente a la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia del Tungurahua.

Para iniciar la investigación se realizó una encuesta a los habitantes del caserío Echaleche, lo cual permitió determinar la influencia de las aguas residuales sobre la calidad de vida a través del análisis de factores determinantes como: abastecimiento de agua potable, infraestructura sanitaria y eliminación de aguas residuales.

Una vez que se han interpretado y procesado la información recogida se plantea el diseño del alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento para el caserío Echaleche, que constituye la solución técnica que aportará a que la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche mejore, pasando esta de Buena a Muy Buena.

La propuesta planteada está dirigida para una población futura de 257 habitantes en un periodo de diseño de 25 años, el sistema de alcantarillado incluye una red de 1,99 km de longitud, compuesta por un total de 51 pozos, la planta de tratamiento ha sido diseñado de modo que la depuración de las aguas residuales sea eficiente.

Para la ejecución de la propuesta técnica planteada, se realizó el levantamiento topográfico del sector con la ayuda de equipo de precisión; posteriormente se elaboró el diseño hidráulico, basado en las normas INEN, tanto del sistema de alcantarillado sanitario como el de la planta de tratamiento conjuntamente con sus respectivos planos.

Finalmente, y a partir del diseño terminado, se elaboró la evaluación del impacto ambiental, un presupuesto referencial, un cronograma de trabajo y las correspondientes especificaciones técnicas necesarias para llevar a cabo la ejecución del proyecto.

CAPÍTULO I

1 EL PROBLEMA

1.1 TEMA DE INVESTIGACIÓN

Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.2.1 Contextualización

Un 80% de la población vive en las ciudades donde el tema del manejo de las aguas residuales es inquietante debido a que gran parte de la población habita cerca a fuentes contaminadas. En Latinoamérica se puede palpar esta realidad donde tres cuartas partes de las aguas residuales retornan a ríos y otras fuentes hídricas, generando problemas tanto para la salud como para el medio ambiente.

(Cuba Debate, 2014)

En Latinoamérica y el Caribe se puede percibir que el acceso a servicios de agua y saneamiento es mejor en comparación a otras regiones mundo, sin embargo un alto porcentaje de habitantes vive en condiciones que no garantizan el desarrollo del derecho a la vida y bienestar.

Las políticas públicas de cada país revelan la existencia de marcadas diferencias en el nivel de acceso a los servicios entre el área urbana y rural donde el acceso al saneamiento es más difícil que el acceso al agua potable, y entre sectores de la

población de acuerdo a su nivel de ingreso. Mientras que un 86% de la población urbana tiene acceso a servicios de saneamiento tan solo un 55% de la población que habita en zonas rurales hace uso de este tipo de servicio.

(Organización Panamericana de la Salud, 2011)

En Ecuador a pesar de que en los últimos años ha sido posible el incremento en la cobertura de agua potable y saneamiento, aún persisten niveles bajos de servicio, especialmente en áreas rurales con lo cual se limita la recuperación de costos. En zonas urbanas el servicio de agua es esporádico, con una presión de agua por debajo de la norma especialmente en sectores marginales; los centros poblados en un 30% carecen de un tratamiento adecuado y un 80% de las aguas residuales son descargadas sin ningún tratamiento que garantice la recuperación de estas aguas.

(Lituma, 2011)

Acorde a datos del Censo de Población y Vivienda 2010, la conexión a la red de alcantarillado en Ambato presenta un incremento, pasando del 44,26% en el 2001 al 63,22% en el 2010. En la parroquia Juan Benigno Vela existe un 28% de la población conectado a la red pública de alcantarillado, 17 % conectado a pozo séptico, 35% conectado a pozo ciego, 4% posee letrina y un 16% de la población no cuenta con acceso al servicio higiénico.

(INEC, 2010)

En el caserío Echaleche los servicios básicos son limitados, dispone de energía eléctrica y cuenta con agua entubada no potabilizada proveniente de una vertiente del sector, carecen de servicio telefónico, las vías del sector son de segundo y tercer orden, no cuentan con un adecuado manejo de desechos sólidos ya que la población al no contar con la recolección de basura, optan por quemarla.

La comunidad cuenta con instalaciones como: casa comunal, iglesia y estadio, además cuenta con la infraestructura de una escuela la cual al momento se halla abandonada. El caserío Echaleche no cuenta con una red de evacuación de aguas residuales, por lo cual es visible la necesidad de un sistema que permita la correcta evacuación de las aguas residuales ya que para la eliminación de las mismas los

habitantes poseen pozos sépticos, pozos ciegos e inclusive de letrinas con lo cual se presenta un problema de insalubridad debido a que el contacto con fuentes agrícolas y aguas de regadío es frecuente.

1.2.2 Análisis crítico

El caserío Echaleche, de la parroquia Juan Benigno Vela es una zona rural del cantón Ambato donde pese a la atención y preocupación de los pobladores y autoridades, el sector no cuenta con acceso al servicio de alcantarillado.

La evacuación de las aguas residuales se las realiza de modo primitivo por medio de pozos sépticos, pozos ciegos y letrinas resultando en una contaminación tanto de zonas agrícolas como de fuentes de aguas; promoviendo con ello la generación de enfermedades e insalubridad en el sector así como la emanación de olores desagradables., repercutiendo en la calidad de vida que llevan los pobladores del sector.

1.2.3 Prognosis

Ante la ausencia de este proyecto de investigación en el caserío Echaleche, el problema del sector se incrementaría acorde la población lo haga, el riesgo para los habitantes de contraer enfermedades es mucho mayor, debido a la contaminación producida por una inadecuada disposición de las aguas residuales en el sector.

La evacuación hacia pozos, ocasionaría un grave daño ambiental, ya que la contaminación de los recursos tanto suelo como agua, influiría negativamente en la calidad de vida de la población y el desarrollo del sector.

1.2.4 Formulación del problema

¿Cómo inciden las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua?

1.2.5 Preguntas directrices

- a) ¿Cuáles es la situación actual de la población?
- b) ¿Cuáles son las condiciones sanitarias del caserío Echaleche?
- c) ¿Qué efectos producen las aguas residuales en los habitantes del caserío Echaleche?
- d) ¿Cómo se mejorará las condiciones sanitarias de la población del caserío Echaleche?

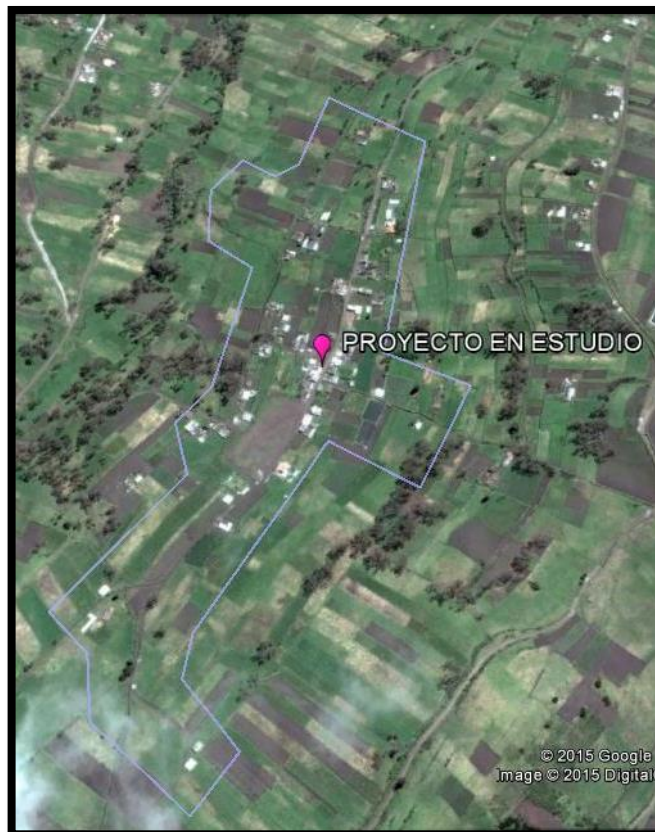
1.2.6 Delimitación

1.2.6.1 Delimitación espacial

Esta investigación se realizará en el caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

Gráfico N° 1-1. Delimitación Espacial

Coordenadas: 9853314 S y 752237E Datum WGS84 Zona 17



Fuente: Google Earth

1.2.6.2 Delimitación temporal

El presente trabajo de investigación se proyectó para un período de tiempo comprendido entre los meses de septiembre del 2014 hasta marzo del 2015.

1.2.6.3 Delimitación de contenido

El desarrollo de la presente investigación implica el conocimiento de las siguientes áreas:

- Ingeniería Hidráulica y Sanitaria
- Topografía
- Impacto Ambiental
- Tratamiento de aguas residuales

1.3 JUSTIFICACIÓN

El estado sanitario del caserío Echaleche se puede analizar respecto a las molestias que afronta la población al no contar con una infraestructura que pueda solucionar las necesidades de un adecuado manejo de las aguas residuales.

El sector requiere de una conducción adecuada de las aguas residuales, para prevenir con ello efectos negativos en la salud de la población.

Los beneficiarios directos con esta obra sanitaria son los pobladores que contarán con una mejor calidad de vida al desarrollarse en un ambiente libre de enfermedades.

El presente trabajo de investigación dispondrá de los estudios técnicos necesarios para efectuar una correcta evacuación de las aguas residuales así como de su respectivo tratamiento antes de su disposición final, con lo cual el impacto ambiental sea el menor posible.

A fin de brindar una solución al problema del sector se realizará el presente proyecto, procurando con ello la mejora en la calidad de vida de la población así

como en las condiciones higiénicas del sector, acorde a estudios técnicos y normas sanitarias actuales.

Además se resalta la respuesta positiva que las autoridades y los pobladores tienen ante el proyecto, dado que es un proyecto de suma necesidad para el sector.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo general

Determinar la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

1.4.2 Objetivos específicos

- Medir la cantidad de aguas residuales generadas por los habitantes del caserío Echaleche.
- Medir la calidad de vida de los pobladores del caserío Echaleche.
- Recolectar datos estadísticos para conocer la situación actual y necesidades de la población.
- Analizar el abastecimiento de los servicios básicos en el sector.
- Evaluar los efectos que producen las aguas residuales del caserío Echaleche.
- Determinar procedimientos para la evacuación eficaz de las aguas servidas acorde a normas sanitarias.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

La biblioteca de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica cuenta con información que servirá de apoyo para la nueva investigación:

Tipán Mayra (2012), Tesis de grado N° 695 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica – Universidad Técnica de Ambato, con el tema: "LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN EL BUEN VIVIR DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO EL PLACER, EN EL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA" se concluye que: “La correcta evacuación de las aguas servidas es vital para que exista higiene en la comunidad, ya que se disminuirá el nivel de contaminación producidos por la acumulación de sedimentos y desechos generados por la falta de drenaje, de esta manera se contribuye a elevar el nivel de vida, y se coopera con la salud de los habitantes”.

Balseca Edgar (2014), Tesis de grado N° 774 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica – Universidad Técnica de Ambato, con el tema: "ESTUDIO DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL SECTOR CAÑABANA-YACURAY DE LA PARROQUIA IZAMBA, CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA" se concluye que: “Se ha identificado las causas de esta problemática llegando a establecer que el factor económico es el mayor predominante, al igual que la falta de apoyo por parte de las autoridades de turno, esto ha hecho que el sector no disponga de un sistema para la evacuación de estas aguas y tenga afectación en la salud de sus pobladores”.

Escalante David (2013), Tesis de grado N° 741 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica – Universidad Técnica de Ambato, con el tema: “LAS AGUAS SERVIDAS Y SU INCIDENCIA EN LA SALUD DE LOS HABITANTES DEL BARRIO SANTA FE DE LA PARROQUIA ATAHUALPA DEL CANTÓN AMBATO EN LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA" se concluye que: “Existe una red de alcantarillado a la que se va a conectar el presente proyecto, al diseñar dicha red se contempló en ésta el caudal del área del proyecto actual, así también esta red existente entrega su caudal a un colector existente en la avenida panamericana (Información otorgada por técnicos del GADRP de Atahualpa)”.

Sánchez Alexandra (2012), Tesis de grado N° 717 – Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica – Universidad Técnica de Ambato, con el tema: "DÉFICIT DEL SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES EN LAS COMUNIDADES DE CRUZ DE MAYO Y SAN ANTONIO DE HIPOLONGUITO DEL CANTÓN QUERO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE SUS HABITANTES" se concluye que: “Las familias de los sectores de Cruz de Mayo y San Antonio de Hipolonguito del Cantón Quero, Provincia de Tungurahua no cuenta con un sistema de evacuación de aguas servidas, por lo que el uso de pozos de absorción de las unidades sanitarias y letrinas con y sin arrastre de agua es el hábito más frecuente”.

2.2 FUNDAMENTACIÓN FILOSÓFICA

El siguiente trabajo de investigación se fundamenta en el paradigma de investigación Crítico-Propositivo basándose en los siguientes aspectos:

Mediante la comprensión de los efectos negativos de las aguas residuales sobre la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche, se busca soluciones que contrarresten esta problemática.

Siendo la finalidad esencial de la presente investigación la de brindar soluciones prácticas y efectivas a los problemas que aquejan a los habitantes del caserío

Echaleche, de tal modo que mejore su calidad de vida desarrollándose en un ambiente sano y por ende libre de contaminación.

2.3 FUNDAMENTACIÓN LEGAL

El presente trabajo de investigación estará basado en las siguientes normas y códigos:

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DEL ECUADOR 2008

- Capítulo Segundo: Derechos del buen vivir

Sección II

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

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

Sección VII

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

- Capítulo Sexto: Derechos de libertad

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

2. El derecho a una vida digna, que asegure la salud, alimentación y nutrición, agua potable, vivienda, saneamiento ambiental, educación, trabajo, empleo,

descanso y ocio, cultura física, vestido, seguridad social y otros servicios sociales necesarios.

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

(Asamblea Constituyente, 2008)

PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL AMBATO 2020

- Normas de Arquitectura y Urbanismo: Capítulo I

Art. 66. Sistema de alcantarillado. - Las aguas residuales, deberán integrarse al sistema de alcantarillado público existente. En caso de su inexistencia, los dueños de disposición de desechos líquidos y aguas residuales se sujetaran a las disposiciones y normas técnicas del EMAPA, Departamento de Higiene Municipal, Consejo Nacional de Recursos Hídricos del Ministerio de Ambiente.

(Municipalidad del Cantón Ambato, 2008)

CÓDIGO ECUATORIANO PARA EL DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SANITARIAS

Norma CO 10.7-607, Sistemas de abastecimiento de agua potable, disposición de excretas y residuos líquidos en el área rural.

(INEN)

TEXTO UNIFICADO DE LEGISLACIÓN AMBIENTAL SECUNDARIA DEL MINISTERIO DE AMBIENTE (TULAS)

LIBRO VI ANEXO 1.- Norma de calidad ambiental y de descarga de efluentes: recurso agua.

4.2. Criterios generales para la descarga de efluentes.

4.2.1 Normas generales para descarga de efluentes, tanto al sistema de alcantarillado, como a los cuerpos de agua.

4.2.1.2 En las tablas # 11, 12 y 13 de la presente norma, se establecen los parámetros de descarga hacia el sistema de alcantarillado y cuerpos de agua (dulce y marina), los valores de los límites máximos permisibles, corresponden a promedios diarios.

4.2.1.5 Se prohíbe toda descarga de residuos líquidos a las vías públicas, canales de riego y drenaje o sistemas de recolección de aguas lluvias y aguas subterráneas.

(Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria , 2002)

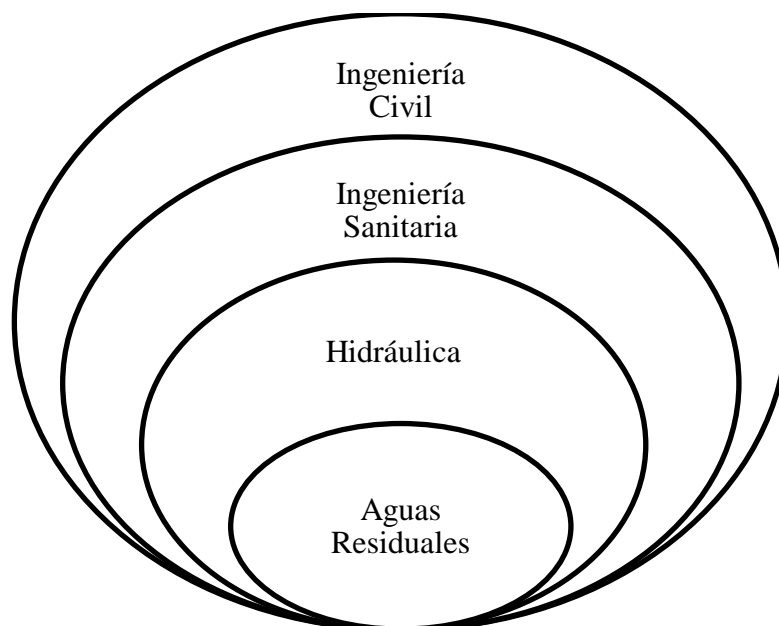
2.4 CATEGORÍAS FUNDAMENTALES

2.4.1 Supraordinación de variables

2.4.1.1 Variable Independiente

Aguas residuales

Gráfico N° 2-1. Supraordinación de la Variable Independiente

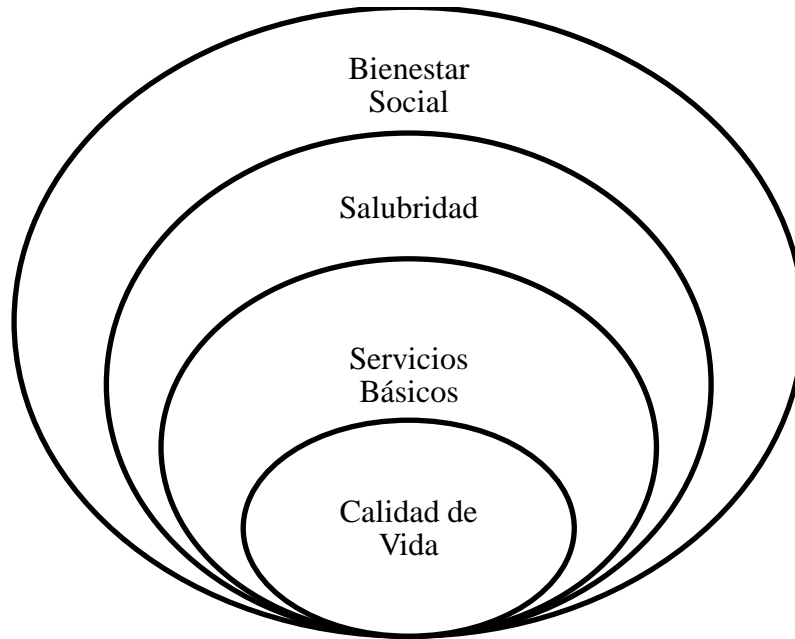


Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

2.4.1.2 Variable Dependiente

Calidad de vida

Gráfico N° 2-2. Supraordinación de la Variable Dependiente



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

2.4.2 Definiciones de la Variable Independiente

2.4.2.1 Aguas residuales

Para (Metcalf & Eddy, 1995, pág. 1)

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

Si se permite la acumulación y estancamiento de agua residual, la descomposición de la materia orgánica que contiene puede conducir a la generación de grandes cantidades de gases malolientes.

Las aguas residuales, son aguas que han perdido su calidad y contienen un alto porcentaje de elementos contaminantes. Estas aguas representan una importante fuente de contaminación de sistemas hídricos, siendo necesario la depuración de las mismas antes de su descarga en estos sistemas para prevenir la contaminación.

2.4.2.1.1 Origen y generación de las aguas residuales

Las aguas residuales se clasifican según su origen, ya que esto determinara su composición. Por lo tanto, las aguas residuales se dividen en:

- Domésticas
- Industriales
- Agrícolas
- De escorrentía

Según (Amaya, 2010)

Aguas residuales urbanas

Son los vertidos que se generan en los núcleos de población urbana como consecuencia de las actividades propias de éstos. Los aportes que generan esta agua son:

- aguas negras o fecales
- aguas de lavado doméstico
- aguas de limpieza de calles
- aguas de lluvia y lixiviados

Las aguas residuales urbanas presentan una cierta homogeneidad cuanto a composición y carga contaminante, ya que sus aportes van a ser siempre los mismos. Pero esta homogeneidad tiene unos márgenes muy amplios, ya que las características de cada vertido urbano van a depender del núcleo de población en el que se genere, influyendo parámetros tales como el número de habitantes, la existencia de industrias dentro del núcleo, tipo de industria, etc.

Aguas residuales industriales

Son aquellas que proceden de cualquier actividad o negocio en cuyo proceso de producción, transformación o manipulación se utilice el agua. Son enormemente variables en cuanto a caudal y composición, difiriendo las características de los vertidos no sólo de una industria a otro, sino también dentro de un mismo tipo de industria.

Son mucho más contaminadas que las aguas residuales urbanas, además, con una contaminación mucho más difícil de eliminar.

Aguas agrícolas

Son resultantes de la irrigación y otros usos agrícolas como la limpieza de establos que llega a arrastrar grandes cantidades de heno y de orina. Estas aguas contienen sales, fertilizantes, abonos, pesticidas y restos de las diversas sustancias químicas que se utilizan.

Aguas de escorrentía

Cuando llueve, el agua arrastra toda clase de suciedad. Este agua es, en términos generales, más sucia que la que proviene del consumo doméstico. Algunos ayuntamientos las agrupan para tratarlas conjuntamente. En otros, las aguas de lluvia disponen de una red de cloacas diferente y son vertidas directamente sin ser tratadas.

2.4.2.1.2 Cualidades de las Aguas Residuales

Para (Guerrée, 1962) “Las aguas residuales constituyen un “efluente” contaminado y nocivo. Su estudio debe efectuarse bajo el triple punto de vista químico, físico y bacteriológico”.

Tabla N° 2-1. Cualidades de las Aguas Residuales

CUALIDADES DE LAS AGUAS RESIDUALES			
Caracteres químicos	Contienen:	Materias minerales	Constituidas por el residuo seco, después de calentado en un crisol al ojo, del conjunto de materias recogidas después de la evaporación. Son sustancias no peligrosas.
		Materias orgánicas	<p>Aquellas que se volatizan, durante el calentamiento, en las condiciones indicadas (crisol al rojo).</p> <p style="text-align: center;">Se dividen en:</p> <p>Sustancias ternarias: compuestas de carbono, oxígeno e hidrógeno (azúcar, grasas, etc.), fácilmente oxidables.</p>
Caracteres físicos	Varían dependiendo de la cantidad de agua diaria recogida por habitante	<p>Las materias contenidas pueden ser de tres tipos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En suspensión que pueden decantar en dos horas - En suspensión que necesitan para decantar más de dos horas - Disueltas 	
Caracteres bacteriológicos	Representan todos los gérmenes de las materias fecales, incluyendo gérmenes patógenos, los que desaparecen más o menos rápido por destruirse mutuamente entre sí.		

Fuente: (Guerrée, 1962)

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

2.4.2.2 Hidráulica

Según (Rodríguez), la hidráulica es:

Una de las principales ramas de la Ingeniería Civil que trata los problemas relacionados con la utilización y el manejo de los fluidos, principalmente el agua. Esta disciplina se avoca, en general, a la solución de problemas tales como, el

flujo de líquidos en tuberías, ríos y canales y a las fuerzas desarrolladas por líquidos confinados en depósitos naturales, tales como lagos, lagunas, estuarios, etc., o artificiales, como tanques, pilas y vasos de almacenamiento, en general.

2.4.2.3 Ingeniería Sanitaria

A la Ingeniería Sanitaria se la define como:

La rama de la ingeniería ambiental que aplica los principios básicos de la ciencia y de la ingeniería a los problemas de control de las aguas contaminadas. El objetivo final --gestión del agua residual-- es la protección del medio ambiente empleando medidas conformes a las posibilidades e inquietudes económicas, sociales y políticas. (Metcalf & Eddy, 1995, págs. 1-2)

(Unda & Salinas, 1969) Refiere que las medidas y actividades que se adopten a través de la ingeniería sanitaria están encaminadas a frenar la transmisión de enfermedades proporcionando bienestar a la sociedad.

2.4.2.4 Ingeniería Civil

A la Ingeniería Civil se la define como:

La rama de la ingeniería que aplica los conocimientos de física, química y geología a la elaboración de infraestructuras, principalmente edificios, obras hidráulicas y de transporte, en general de gran tamaño y para uso público. Pero no solo esto, es la ingeniería de la civilización, término que abarca mucho más que la infraestructura. (Consortio Ecoterra, 2014)

La ingeniería civil tiene un amplio campo de trabajo tanto en la administración constructiva del ambiente urbano como rural, sino también mediante aquellas actividades que garanticen el bienestar de la población que desarrolla su vida sobre las obras civiles construidas y operadas por ingenieros.

2.4.3 Definiciones de la Variable Dependiente

2.4.3.1 Calidad de vida

2.4.3.1.1 Concepto

Calidad de vida se la define como:

La percepción que un individuo tiene de su lugar en la existencia, en el contexto de la cultura y del sistema de valores en los que vive y en relación con sus objetivos, sus expectativas, sus normas, sus inquietudes. Se trata de un concepto que está influido por la salud física del sujeto, su estado psicológico, su nivel de independencia, sus relaciones sociales, así como su relación con su entorno. (WHO, 1958)

El concepto de calidad de vida mantiene relación con el bienestar tanto individual como colectivo, atendiendo principalmente la creación de condiciones capaces de satisfacer necesidades materiales, sociales, psicológicas y ecológicas sean viables. (Gaviria, 2009) La interpretación que recibe el concepto de calidad de vida es distinto entre personas cuyas necesidades básicas no han sido cubiertas y entre quienes sí.

2.4.3.1.2 Dimensionamiento

El concepto de calidad de vida es de carácter multidimensional relacionando aspectos de políticas sociales que permitan mantener condiciones de vida buenas (objetivo) y un grado de bienestar alto (subjetivo).

Según (Palomba, 2002) la calidad de vida tiene dos principales dimensiones: La primera apoyada en una evaluación que emplea indicadores objetivos y la segunda en una percepción individual (subjetivo).

Al concepto de calidad de vida en un enfoque distinto puede quedar determinado por medio de componentes de índole exógeno: factores materiales, ambientales, de relacionamiento y políticas gubernamentales; y por un componente subjetivo relacionado con el bienestar. Este elemento subjetivo implica la percepción del individuo sobre la calidad de vida (Gráfico N° 2-3).

Gráfico N° 2-3. Conceptualización de Calidad de Vida



Fuente: (Palomba, 2002)

Según (Palomba, 2002)

Factores materiales

Son los recursos que uno tiene: ingresos disponibles, posición en el mercado de trabajo, salud, nivel de educación, etc. Muchos autores asumen una relación causa-efecto entre los recursos y las condiciones de vida: mientras más y mejores recursos uno tenga mayor es la probabilidad de una buena calidad de vida.

Factores ambientales

Son las características del vecindario/comunidad que pueden influir en la calidad de vida, tales como:

- Presencia y acceso a servicios, grado de seguridad y criminalidad, transporte y movilización, habilidad para servirse de las nuevas tecnologías que hacen la vida más simple.
- También, las características del hogar son relevantes en determinar la calidad de las condiciones de vida.

Factores de relacionamiento

Incluyen las relaciones con la familia, los amigos y las redes sociales. La integración a organizaciones sociales y religiosas, el tiempo libre y el rol social

después del retiro de la actividad económica son factores que pueden afectar la calidad de vida en las edades avanzadas. Cuando la familia juega un rol central en la vida de las personas adultas mayores, los amigos, vecinos y otras redes de apoyo pueden tener un rol modesto.

Políticas gubernamentales

La calidad de vida no debe ser considerada solamente tomando en consideración la perspectiva de los individuos, sino también que hay que considerar la perspectiva social. La calidad de vida y del bienestar de las personas adultas mayores depende parcial o totalmente de las políticas existentes.

2.4.3.2 Servicios Básicos

En forma general, los servicios básicos se definen como las obras de infraestructura necesarias para que un poblado pueda contar con un mínimo de calidad de vida.

Para (Ducci, 2009)

El acceso a los servicios de agua potable y saneamiento es una necesidad básica humana y como tal es considerado un derecho fundamental, consagrado en el Art. 25 de la Declaración Universal de los Derechos Humanos de Naciones Unidas, de diciembre de 1948, junto con otros servicios sociales necesarios para asegurar a las personas y familias un nivel de vida adecuado y digno.

Existe una relación sumamente estrecha entre el acceso a servicios básicos y la pobreza. Esta situación es evidente cuando el consumo de agua no potable y la falta de acceso a sistemas de saneamiento representan un foco de enfermedades, de modo que limita las posibilidades de desempeñar actividades que generen ingresos que permitan sostener un nivel de vida adecuado. El acceso al agua potable y sistemas sanitarios adecuados, es un requerimiento primordial para frenar la transmisión de enfermedades producidas por la mala disposición de las aguas residuales.

2.4.3.3 Salubridad

Para (Unda & Salinas, 1969, pág. 1)

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

2.4.3.4 Bienestar Social

El bienestar social es un conjunto de componentes que intervienen en la calidad de vida de las personas permitiendo alcanzar la tranquilidad y satisfacción individual; representa una condición no observable directamente sino por medio de formulaciones que permitan comparar a través del tiempo, a pesar de ello también posee una importante carga subjetiva del individuo, sin embargo mantiene relación con factores económicos. Por ende para que haya bienestar social debería existir un bienestar económico (Universidad Nacional de Loja).

2.5 HIPÓTESIS

Las aguas residuales si inciden en la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

2.6 SEÑALAMIENTO DE VARIABLES

2.6.1 Variable independiente

Las aguas residuales

2.6.2 Variable dependiente

Calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO III

3 METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE

La presente investigación se realizará bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo. Cualitativo ya que se analizará las causas y efectos de las aguas residuales sobre los habitantes del caserío Echaleche. Cuantitativo ya que se basará en los datos obtenidos mediante encuestas y entrevistas realizadas a los habitantes del sector.

3.2 MODALIDAD BÁSICA DE LA INVESTIGACIÓN

La modalidad que seguirá la investigación del presente trabajo será:

Investigación de campo: Se realizará en el sitio de estudio, es decir, en el caserío Echaleche, permitiendo así la recolección de información de tal modo que se pueda comprender de mejor forma la problemática del sector.

Investigación bibliográfica: Se recopilará información de fuentes de carácter relevante y actualizado, de tal modo que la información sea la necesaria para desarrollar el proyecto.

3.3 NIVEL O TIPO DE INVESTIGACIÓN

Nivel Exploratorio

La presente investigación es de tipo exploratorio ya que permitirá reunir datos preliminares y reconocer variables de interés investigativo para conocer el problema que afecta a los habitantes del caserío Echaleche.

Nivel Descriptivo

La investigación es descriptiva ya que se comprenderán las problemáticas del sector mediante la recolección de información que permita la ejecución del proyecto.

Nivel Correlacional

La investigación es de tipo correlacional ya que permite determinar la relación que existe entre las dos variables de trabajo mediante el análisis de la información obtenida.

Nivel Explicativo

La investigación es de tipo explicativo ya que se podrá comprobar experimentalmente la hipótesis, determinando las causas de la problemática así como proporcionando la solución a la misma para de este modo mejorar la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche.

3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1 Población

La población del presente proyecto está conformada por el número de habitantes del caserío Echaleche.

Población = 189 habitantes

3.4.2 Muestra

El tamaño de la muestra para la población de 189 habitantes, se lo determina con la siguiente fórmula:

$$n = \frac{m}{e^2(m - 1) + 1}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

m = Población o universo

e = Error de muestreo (5%)

$$n = \frac{189}{0,05^2(189 - 1) + 1}$$

$$n \approx 129 \text{ habitantes}$$

El error de muestreo se consideró del 5% por ser una zona rural.

Dado que en esta muestra no hace diferencia entre personas adultas, jóvenes o niños, y considerando que lo ideal para nuestro estudio es solamente una muestra por vivienda que describa la condición sanitaria de las personas que habitan en dicha vivienda, se ha optado por tomar una muestra de 30 viviendas que represente la condición sanitaria del sector.

3.5 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.5.1 Variable independiente:

Las aguas residuales

Tabla N° 3-1. Operacionalización Variable Independiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Las aguas residuales se conceptúan como: El agua que proviene de una comunidad o grupo humano una vez que ha sido contaminada a través de diferentes usos para los cuales ha sido empleada. Se trata de aguas con un alto contenido en elementos contaminantes, que a su vez van a contaminar aquellos sistemas en los que son evacuadas.	Actividad humana	Habitantes del caserío Echaleche	¿Cuáles son las actividades en las que se emplea el agua?	Encuesta: Cuestionario
				Observación: Cuaderno de notas, cámara fotográfica.
	Agentes contaminantes del agua	Componentes químicos	¿Cuáles son los elementos contaminantes presentes en el agua residual?	Observación: Cuaderno de notas, cámara fotográfica.
		Componentes físicos		
		Componentes bacteriológicos		Análisis físico químico del agua

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

3.5.2 Variable dependiente:

Calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

Tabla N° 3-2. Operacionalización Variable Dependiente

CONCEPTUALIZACIÓN	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
Calidad de vida se conceptúa como: Alto grado de bienestar y buenas condiciones de vida incluyéndose la satisfacción colectiva de necesidades gracias a políticas sociales en adición a la satisfacción personal de necesidades, con aspectos como el bienestar material, relaciones armónicas con el ambiente físico y social y con la comunidad y la salud objetivamente percibida.	Servicios Básicos	Agua Potable	¿Cuáles son los servicios básicos con los que cuentan los hogares del caserío Echaleche?	Lista de chequeo: Cuestionario
		Alcantarillado Sanitario		
		Recolección de basura		Observación: Cuaderno de notas, cámara fotográfica.
		Energía eléctrica		
	Saneamiento ambiental	Agua	¿Cuál es el nivel de contaminación del caserío Echaleche?	Lista de chequeo: Cuestionario
		Aire		
Tierra		Observación: Cuaderno de notas, cámara fotográfica.		

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

3.6 RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN

Tabla N° 3-3. Plan de Recolección de Información

PREGUNTAS BÁSICAS	EXPLICACIÓN
1. ¿Para qué?	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluar el estado actual y necesidades de los habitantes del sector. • Determinar la incidencia de las aguas residuales en la calidad de vida del caserío Echaleche.
2. ¿De qué personas u objetos?	De la población del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela.
3. ¿Sobre qué aspectos?	<ul style="list-style-type: none"> • Las aguas residuales del caserío Echaleche • La calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche
4. ¿Quién investiga?	María Fernanda Jaque Lozada
5. ¿Cuándo se investiga?	Enero 2015
6. ¿Dónde se investiga?	En el caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua
7. ¿Cuántas veces se aplicará el instrumento?	<ul style="list-style-type: none"> • 30 veces la encuesta • 30 veces la lista de chequeo
8. ¿Qué técnicas de recolección?	<ul style="list-style-type: none"> • Encuesta • Lista de chequeo • Observación
9. ¿Con qué instrumentos?	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionario • Cuaderno de notas • Equipo computacional

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

En la Tabla N° 3-3 se puede observar que las técnicas de recolección de información que se utilizarán para la realización del presente proyecto son:

- Encuesta y Lista de chequeo. Se recolecta la información por medio de un cuestionario aplicado a los habitantes del caserío Echaleche.
- Observación. En la que se estudia los hechos que se investiga en el sitio donde se producen y poniéndose en contacto personalmente con él, mediante el cuaderno de notas y posteriormente el equipo computacional.

3.7 PLAN DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El procesamiento de la información se trabajará con datos seleccionados en tanto a información geográfica, y bibliográfica. Se realizará mediante una revisión y análisis crítico de la información recogida y de normativas establecidas para nuestro país siguiendo el plan siguiente:

- Observación y revisión de la información recogida en el sitio.
- Tabulación de los resultados según cada una de las variables de la hipótesis.
- Obtener una tabla de resultados donde se visualizará en porcentaje los resultados obtenidos con respecto al total.
- Representar mediante gráficos estadísticos los resultados.
- Analizar e interpretar los resultados obtenidos relacionándolos con la hipótesis y los objetivos planteados en el proyecto de investigación.

El procesamiento y análisis de los resultados obtenidos en la lista de chequeo se realizará en base a la siguiente metodología:

Metodología Lista de Chequeo

Antecedentes

La necesidad de medir la condición sanitaria de una comunidad busca percibir con profundidad las características de la población y las condiciones de vida en la que se desarrolla.

La medición es a través de datos cuantitativos que tendrá como objetivo principal determinar la situación actual de la población en cuanto a condición sanitaria se refiere.

La lista de chequeo pretende dar comprensión hacia la medición de las dimensiones de la condición sanitaria.

Valoración

La valoración de la condición sanitaria se la realizará de acuerdo a factores directamente relacionados a la situación actual de vida de la población en estudio. Dentro de estos factores se encuentran las posibilidades de acceso a servicios básicos. La tabla N°3-4 presenta la valoración que se le ha dado a cada uno de estos factores estableciéndose que a mayor valor la condición sanitaria de la población es excelente, en tanto que a valores menores a 20 dicha condición es mala. La ponderación total de los resultados se realizará sobre 100%.

Tabla N° 3-4. Valoración Lista de Chequeo

RANGO		VALOR
0	20	MALA
20	40	REGULAR
40	60	BUENA
60	80	MUY BUENA
80	100	EXCELENTE

Elaborado por: Área Hidráulica-FICM-UTA (2014)

Factores:

1. Abastecimiento de agua potable. Tiene que ver con la fuente del suministro de agua así como de su duración y lugar de abastecimiento. Se consideran los siguientes indicadores dentro de tres grupos:

Grupo 1.

- Red pública
- Pila/Pileta o llave pública
- Otra fuente por tubería
- Carro repartidor
- Pozo
- Río, vertiente o acequia
- Otro

Grupo 2.

- Permanente
- Irregular

Grupo 3.

- Dentro de la vivienda
- Fuera de la vivienda pero dentro del lote
- Fuera de la vivienda y del lote

A cada indicador se le asignó un valor: grupo 1 de 20 a 5, grupo 2 de 10 a 5, grupo 3 de 10 a 5; alcanzando un valor mínimo, en el caso de tener un abastecimiento de agua potable malo.

2. Eliminación de las aguas servidas. Se refiere a la forma de evacuación y disposición final de las aguas servidas producto de actividades humanas. Se consideran los siguientes indicadores:

- Alcantarillado
- Pozo séptico
- Pozo ciego
- Letrina
- Otro

A cada indicador se le asignó un valor de 30 a 2, alcanzando un valor mínimo, en el caso de tener una eliminación de aguas servidas mala.

3. Infraestructura sanitaria en vivienda. Comprende el conjunto de elementos sanitarios con los que cuenta la vivienda para evacuar el agua utilizada en las distintas actividades humanas. Se consideran los siguientes indicadores:

- Ducha
- Inodoro
- Lavabo
- Lavandería
- Lavadero de cocina
- Otro

A cada indicador se le asignó un valor de 3 a 1, alcanzando un valor mínimo, en el caso de que la vivienda disponga de una infraestructura sanitaria mala. Este factor estará valorado sobre un total de 10, que representa una infraestructura sanitaria óptima.

4. Eliminación desechos sólidos. Se refiere a la forma de eliminación de materiales sólidos que carecen de utilidad y que provienen de actividades generadas por el ser humano y los animales. Se consideran los siguientes indicadores:

- Servicio Municipal
- Reciclan/entierran
- La queman
- Botan a la calle/quebrada/río/terreno
- Otro

A cada indicador se le asignó un valor de 20 a 2, alcanzando un valor mínimo, en el caso de que se realice una eliminación de desechos sólidos mala.

CAPÍTULO IV

4 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Para una adecuada ejecución del proyecto de investigación, inicialmente se procedió a la recolección de información en campo para las dos variables por medio de la encuesta (Anexo N° 1) y la lista de chequeo (Anexo N° 3) con lo cual se pudo determinar las características sanitarias de la población del caserío Echaleche.

La recolección de la información se la realizó puerta a puerta a los habitantes del sector basándonos en el tamaño de la muestra obtenida en el Capítulo III, a partir de estos datos se consiguió verificar los problemas sanitarios de la población.

Por medio de la lista de chequeo se pudo medir la condición sanitaria de los habitantes del caserío Echaleche a través de distintos factores que cuentan con una valoración sobre el 100%, brindándonos un enfoque más amplio sobre la situación sanitaria de la población.

A continuación se presentan los resultados obtenidos de la tabulación tanto de la encuesta como lista de chequeo, además se adjuntan gráficos para una mejor comprensión de los datos recolectados a los habitantes del caserío Echaleche.

4.1.1 Análisis e interpretación de resultados de la encuesta

SITUACIÓN ACTUAL DE LAS AGUAS RESIDUALES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA.

PREGUNTA N° 1

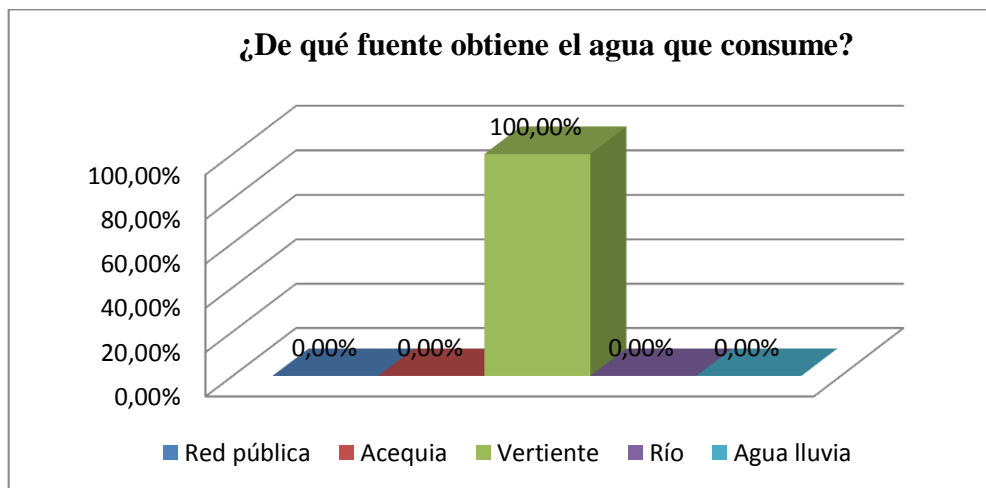
¿De qué fuente obtiene el agua que consume?

Tabla N° 4-1. Resultados Pregunta N°1

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Red pública	0	0.00%
Acequia	0	0.00%
Vertiente	30	100.00%
Río	0	0.00%
Agua lluvia	0	0.00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-1. Resultados Pregunta N°1



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 100% de la población del caserío Echaleche recibe el agua proveniente de una vertiente, lo cual no se puede considerar como agua potable ya que no recibe ningún tratamiento de potabilización.

PREGUNTA N° 2

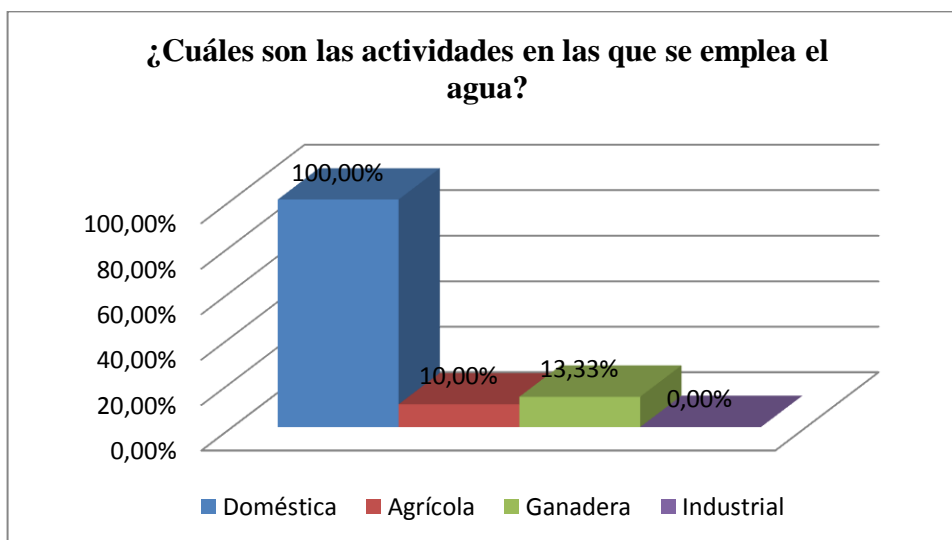
¿Cuáles son las actividades en las que se emplea el agua?

Tabla N° 4-2. Resultados Pregunta N° 2

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Doméstica	30	100.00%
Agrícola	3	10.00%
Ganadera	4	13.33%
Industrial	0	0.00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-2. Resultados Pregunta N° 2



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 100% de la población encuestada del caserío Echaleche emplea el agua en actividades domésticas, conjuntamente un 10% de la población la emplea en actividades agrícolas y un 13.33% en actividades ganaderas. Lo cual representa que el mayor porcentaje de contaminación de las aguas es producto de actividades domésticas y en menor porcentaje son las aguas producto de actividades ganaderas y agrícolas respectivamente.

PREGUNTA N° 3

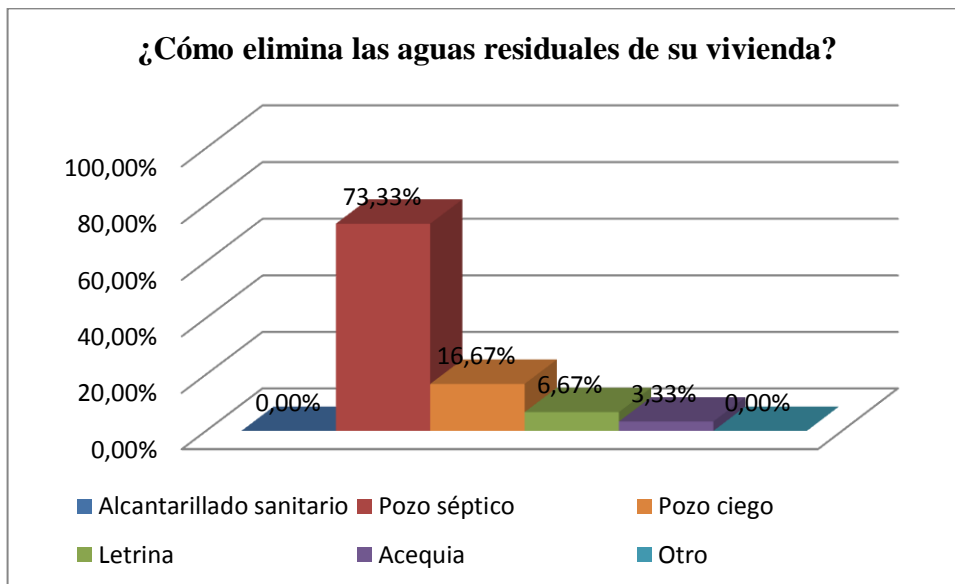
¿Cómo elimina las aguas residuales de su vivienda?

Tabla N° 4-3. Resultados Pregunta N° 3

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Alcantarillado sanitario	0	0.00%
Pozo séptico	22	73.33%
Pozo ciego	5	16.67%
Letrina	2	6.67%
Acequia	1	3.33%
Otro	0	0.00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-3. Resultados Pregunta N° 3



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: La población del caserío Echaleche para la eliminación de las aguas residuales dispone en un 73.33% de pozos sépticos, un 16.67% lo hace por medio de pozos ciegos, un 6.67% las elimina a través de letrinas y el 3.33% restante las elimina directamente hacia la acequia. A partir de estos resultados se concluye que un pequeño porcentaje de la población dispone de una eliminación primitiva de

las aguas residuales logrando con ello una mayor contaminación del ambiente, en tanto que la mayoría de la población trata de eliminarlas de modo que los efectos contaminantes de estas aguas sea el menos posible.

PREGUNTA N° 4

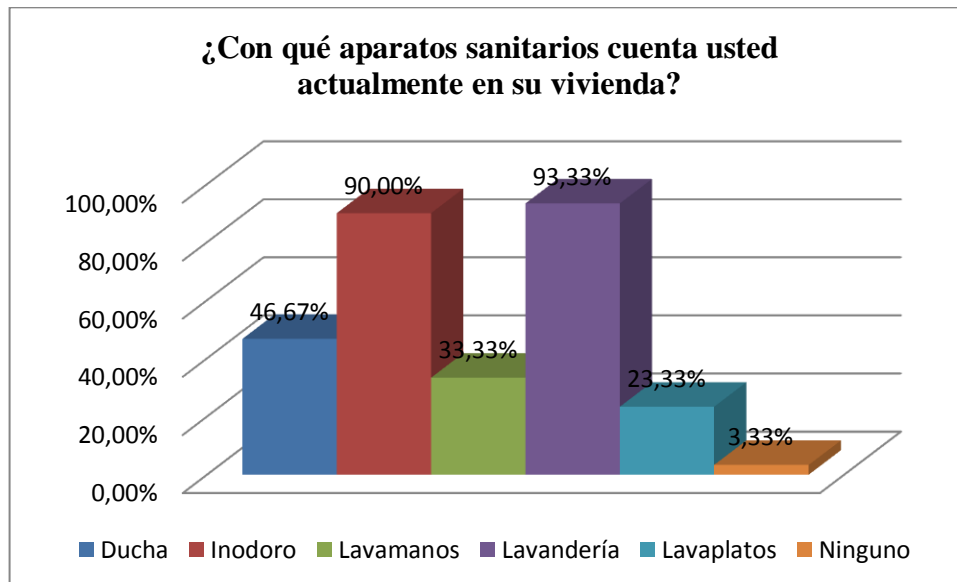
¿Con qué aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?

Tabla N° 4-4. Resultados Pregunta N° 4

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Ducha	14	46.67%
Inodoro	27	90.00%
Lavamanos	10	33.33%
Lavandería	28	93.33%
Lavaplatos	7	23.33%
Ninguno	1	3.33%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-4. Resultados Pregunta N° 4



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: Los resultados obtenidos indican que en el caserío Echaleche el 46.67% de la población dispone de ducha en su vivienda, el 90% de inodoro, el 33.33% de lavamanos, el 93.33% de lavandería, y el 23.33% de lavaplatos, en tanto que un 3.33% de la población no cuenta con ningún aparato sanitario en su vivienda. Con base en estos resultados se determina que un alto porcentaje de la población cuenta con una infraestructura sanitaria que les permite evacuar aguas provenientes de actividades domésticas, aunque aún se hace notorio la falta de aparatos que compensen varias actividades de índole higiénico.

PREGUNTA N° 5

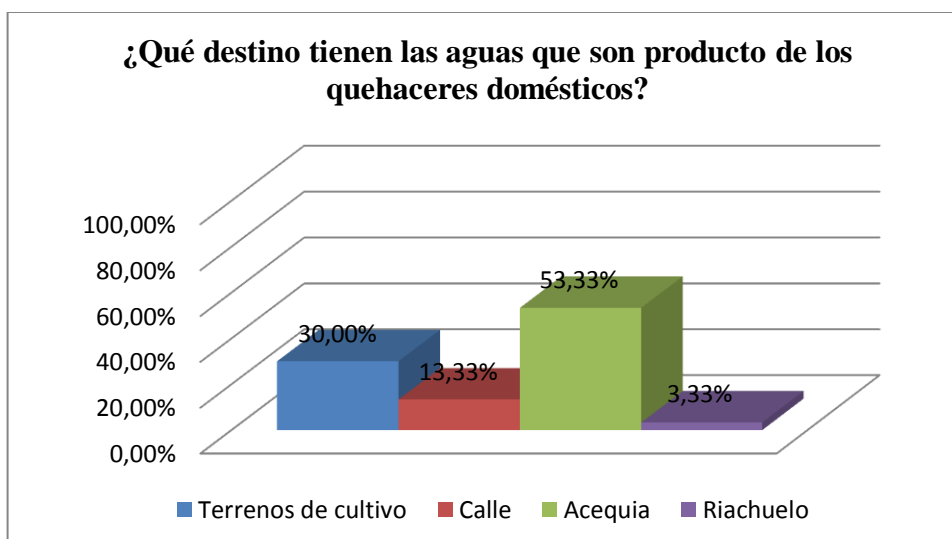
¿Qué destino tienen las aguas que son producto de los quehaceres domésticos?

Tabla N° 4-5. Resultados Pregunta N° 5

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Terrenos de cultivo	9	30.00%
Calle	4	13.33%
Acequia	16	53.33%
Riachuelo	1	3.33%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-5. Resultados Pregunta N° 5



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: De los resultados obtenidos se determina que en el caserío Echaleche el 30% de la población destina las aguas producto de quehaceres domésticos hacia terrenos de cultivo, el 13.3% los desaloja a la calle, el 53.33% los evacua hacia la acequia y un 3.33% los destina hacia un riachuelo. De modo tal que la contaminación al recurso suelo y agua es evidente ya que la descarga se la realiza directamente y sin ningún tratamiento.

PREGUNTA N° 6

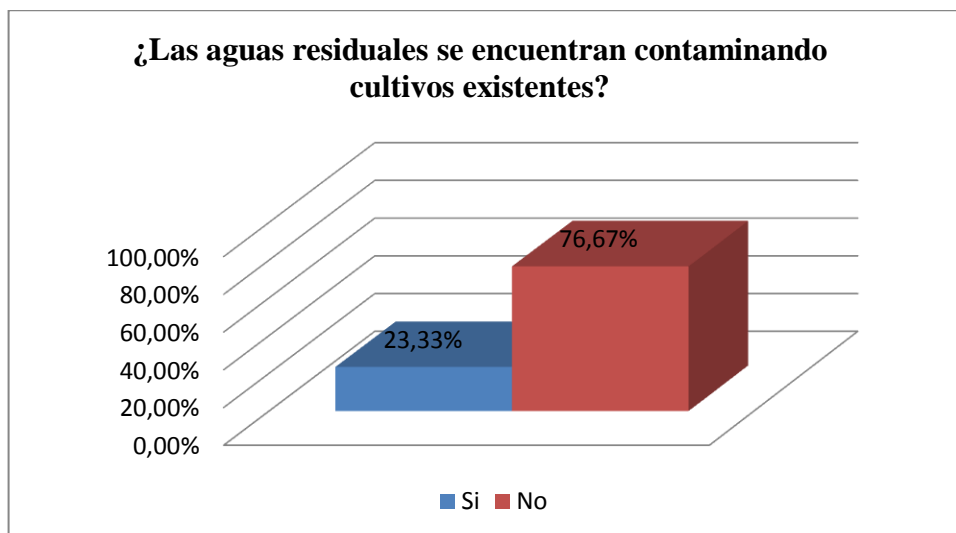
¿Las aguas residuales se encuentran contaminando cultivos existentes?

Tabla N° 4-6. Resultados Pregunta N° 6

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	7	23.33%
No	23	76.67%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-6. Resultados Pregunta N° 6



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 23.33% de la población del caserío Echaleche indica que las aguas residuales se encuentran contaminando los cultivos existentes, mientras que el

76.67% considera que las aguas residuales no contaminan los cultivos. Con base en estos resultados se puede determinar que la población no emplea agua contaminada en el regadío de los cultivos.

PREGUNTA N° 7

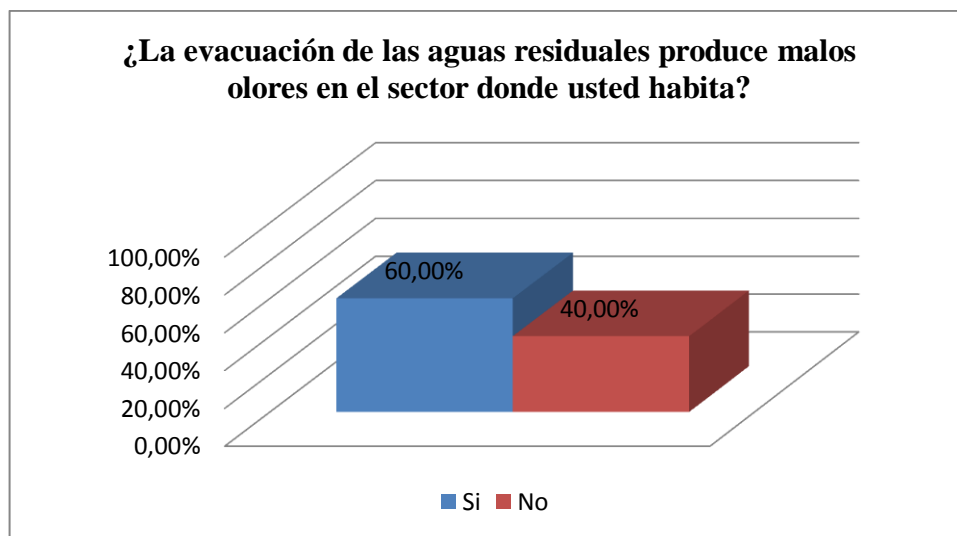
¿La evacuación de las aguas residuales produce malos olores en el sector donde usted habita?

Tabla N° 4-7. Resultados Pregunta N° 7

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	18	60.00%
No	12	40.00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-7. Resultados Pregunta N° 7



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 60.00% de la población del caserío Echaleche señala que las aguas residuales producen malos olores en el sector, en tanto que el 40.00% de la población considera que no generan malos olores. Por tanto se concluye que debido a la incorrecta evacuación de las aguas residuales, estas se encuentran contaminando el recurso aire.

PREGUNTA N° 8

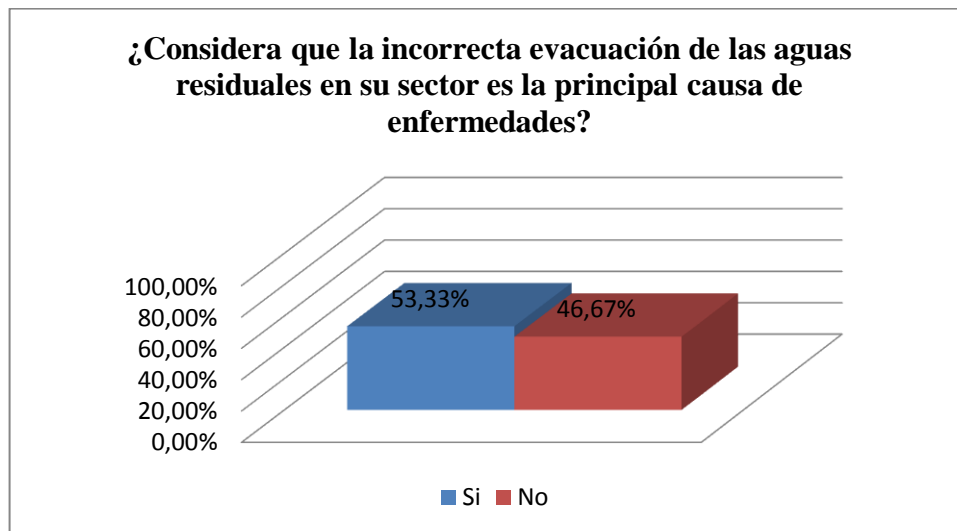
¿Considera que la incorrecta evacuación de las aguas residuales en su sector es la principal causa de enfermedades?

Tabla N° 4-8. Resultados Pregunta N° 8

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	16	53.33%
No	14	46.67%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-8. Resultados Pregunta N° 8



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 53.33% de la población del caserío Echaleche considera que la incorrecta evacuación de las aguas residuales es la principal causa de enfermedades en el sector, mientras que el 46.67% de la población desconoce al respecto. A partir de ello se determina que la incorrecta disposición de las aguas residuales es foco de las principales enfermedades en el sector esto debido a la proliferación de bacterias e insectos.

PREGUNTA N° 9

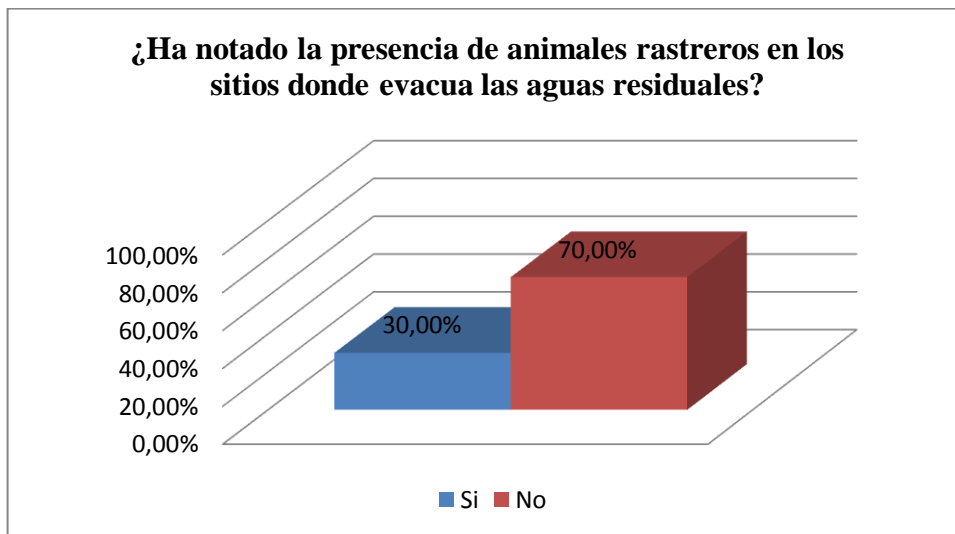
¿Ha notado la presencia de animales rastreros en los sitios donde evacua las aguas residuales?

Tabla N° 4-9. Resultados Pregunta N° 9

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	9	30.00%
No	21	70.00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-9. Resultados Pregunta N° 9



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 30.00% de la población del caserío Echaleche indica que si ha notado la presencia de animales rastreros en los sitios donde se evacuan las aguas residuales, mientras que el 70.00% de la población indica que no. Con estos resultados se concluye que la incorrecta evacuación de las aguas residuales no ha traído consigo la presencia de animales rastreros en el sector.

PREGUNTA N° 10

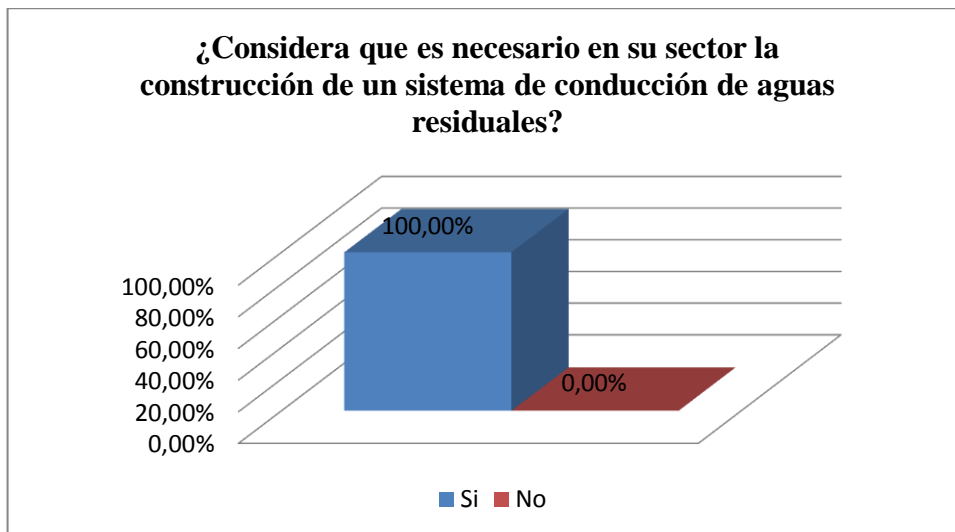
¿Considera que es necesario en su sector la construcción de un sistema de conducción de aguas residuales?

Tabla N° 4-10. Resultados Pregunta N° 10

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	30	100.00%
No	0	0.00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-10. Resultados Pregunta N° 10



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 100.00% de la población del caserío Echaleche considera que es necesario la construcción de un sistema de conducción de aguas residuales en su sector. Notándose la aceptación por parte de la población hacia la construcción de este sistema debido a la actual problemática que se registra con la incorrecta evacuación de las aguas residuales, donde la contaminación producida hacia recursos como agua, aire y suelo son las principales características de esta necesidad así como los problemas de salud y de bienestar.

PREGUNTA N° 11

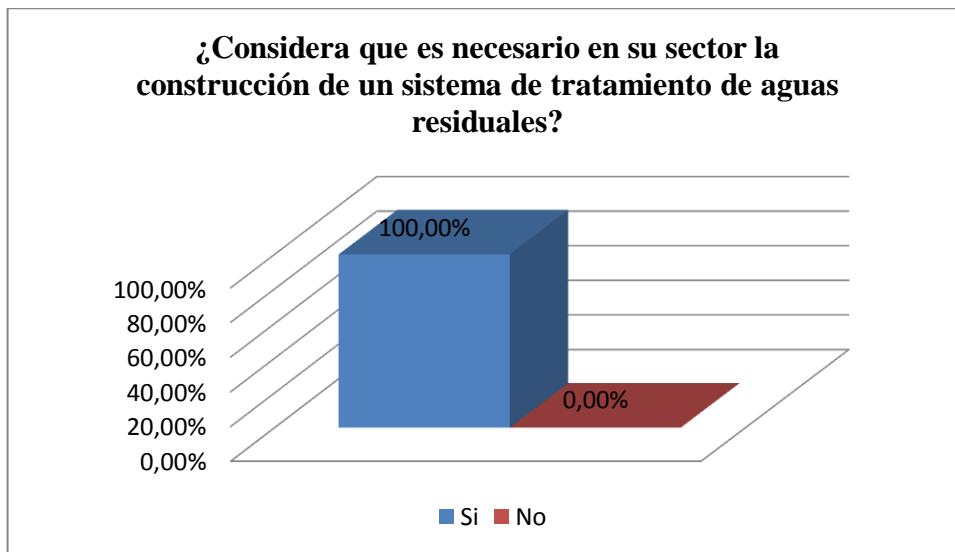
¿Considera que es necesario en su sector la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales?

Tabla N° 4-11. Resultados Pregunta N° 11

ALTERNATIVA	RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	30	100.00%
No	0	0.00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-11. Resultados Pregunta N° 11



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El 100.00% de la población del caserío Echaleche considera que es necesario la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales en su sector. Con ello se evidencia el asentimiento por parte de toda la población hacia la construcción de este sistema. De modo que las aguas sean tratadas previas su descarga en un cuerpo de agua y así posean un nivel de contaminantes mínimo, con lo cual los problemas sanitarios actuales del sector disminuyan notablemente.

4.1.2 Análisis e interpretación de resultados de la lista de chequeo

CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA (Anexo N° 3)

La lista de chequeo se aplicó a los habitantes del caserío Echaleche de manera simultánea a la encuesta.

Basándonos en factores sanitarios que influyen en la condición sanitaria de los habitantes valorada sobre un total del 100%. De modo que se evaluó dicha condición en el caserío Echaleche sin la existencia de un sistema de evacuación de aguas residuales y posteriormente con la existencia del sistema de evacuación.

A continuación se muestran los resultados de la tabulación de la lista de chequeo así como la valoración en cada caso para una mejor comprensión.

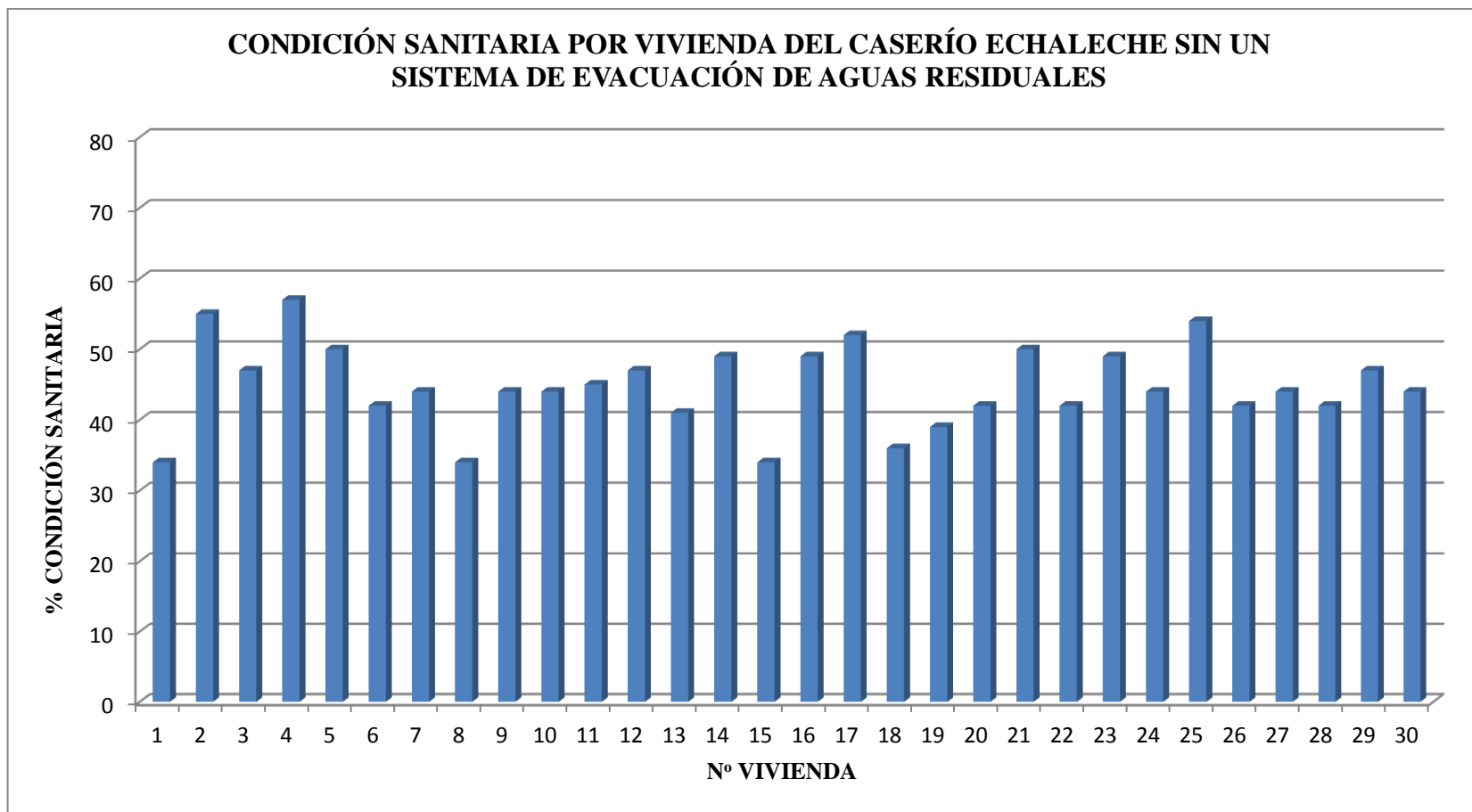
4.1.2.1 Análisis de resultados por vivienda

Tabla N° 4-12. Resultados de la tabulación de la condición sanitaria por vivienda del caserío Echaleche sin un sistema de evacuación de aguas residuales

N° VIVIENDA	CONDICIÓN SANITARIA (%)	VALORACIÓN
1	34	REGULAR
2	55	BUENA
3	47	BUENA
4	57	BUENA
5	50	BUENA
6	42	BUENA
7	44	BUENA
8	34	REGULAR
9	44	BUENA
10	44	BUENA
11	45	BUENA
12	47	BUENA
13	41	BUENA
14	49	BUENA
15	34	REGULAR
16	49	BUENA
17	52	BUENA
18	36	REGULAR
19	39	REGULAR
20	42	BUENA
21	50	BUENA
22	42	BUENA
23	49	BUENA
24	44	BUENA
25	54	BUENA
26	42	BUENA
27	44	BUENA
28	42	BUENA
29	47	BUENA
30	44	BUENA
PROMEDIO	44,77	BUENA

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-12. Condición sanitaria por vivienda del caserío Echaleche sin un sistema de evacuación de aguas residuales



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Análisis: El promedio de condición sanitaria de los habitantes del caserío Echaleche sin un sistema de evacuación de aguas residuales es de 44,77% lo que le da una categorización de BUENA (Tabla N° 3-4) a pesar de las limitaciones sanitarias que existen en las viviendas del sector.

La condición sanitaria actual del caserío Echaleche es el reflejo de las carencias sanitarias de las viviendas, donde se evidencia la falta de una infraestructura sanitaria que satisfaga las necesidades de los habitantes, así como la de una eliminación adecuada de las aguas residuales que evite la contaminación de las zonas cercanas a la vivienda, esto debido a la falta de un sistema que permita la evacuación de dichas aguas.

4.2 VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Una vez ejecutada la investigación y a partir de los resultados obtenidos de la encuesta y lista de chequeo aplicadas a 30 viviendas del caserío Echaleche se determinó que la condición de vida actual de los habitantes es BUENA con un promedio de 44.77%.

Se ha verificado que ante la inexistencia de un sistema de evacuación de aguas residuales, alcantarillado sanitario, los habitantes del sector hacen uso de pozos sépticos, pozos ciegos, letrinas e incluso de manera directa hacia cursos de agua, con una descarga hacia terrenos de cultivos, acequias y calles; convirtiéndose en un medio de vida en condiciones insalubres.

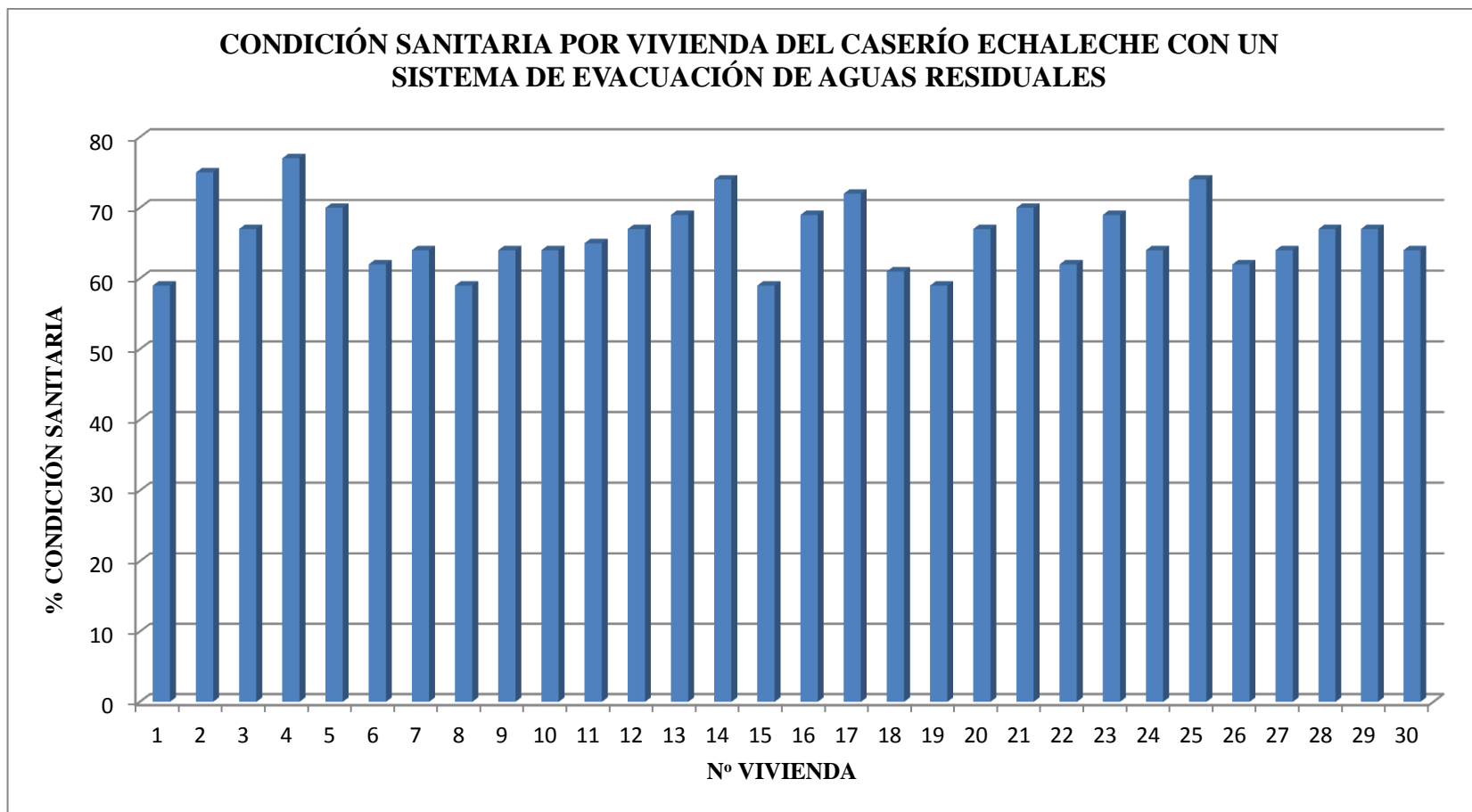
A raíz de la condición de vida actual se supone la existencia de un sistema que permita la evacuación de las aguas residuales. Los resultados de dicho supuesto se muestran a continuación:

Tabla N° 4-13. Condición sanitaria obtenida con sistema de evacuación de aguas residuales

N° VIVIENDA	CONDICIÓN SANITARIA (%)	VALORACIÓN
1	59	BUENA
2	75	MUY BUENA
3	67	MUY BUENA
4	77	MUY BUENA
5	70	MUY BUENA
6	62	MUY BUENA
7	64	MUY BUENA
8	59	BUENA
9	64	MUY BUENA
10	64	MUY BUENA
11	65	MUY BUENA
12	67	MUY BUENA
13	69	MUY BUENA
14	74	MUY BUENA
15	59	BUENA
16	69	MUY BUENA
17	72	MUY BUENA
18	61	MUY BUENA
19	59	BUENA
20	67	MUY BUENA
21	70	MUY BUENA
22	62	MUY BUENA
23	69	MUY BUENA
24	64	MUY BUENA
25	74	MUY BUENA
26	62	MUY BUENA
27	64	MUY BUENA
28	67	MUY BUENA
29	67	MUY BUENA
30	64	MUY BUENA
PROMEDIO	66,20	MUY BUENA

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-13. Condición sanitaria por vivienda del caserío Echaleche con un sistema de evacuación de aguas residuales



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

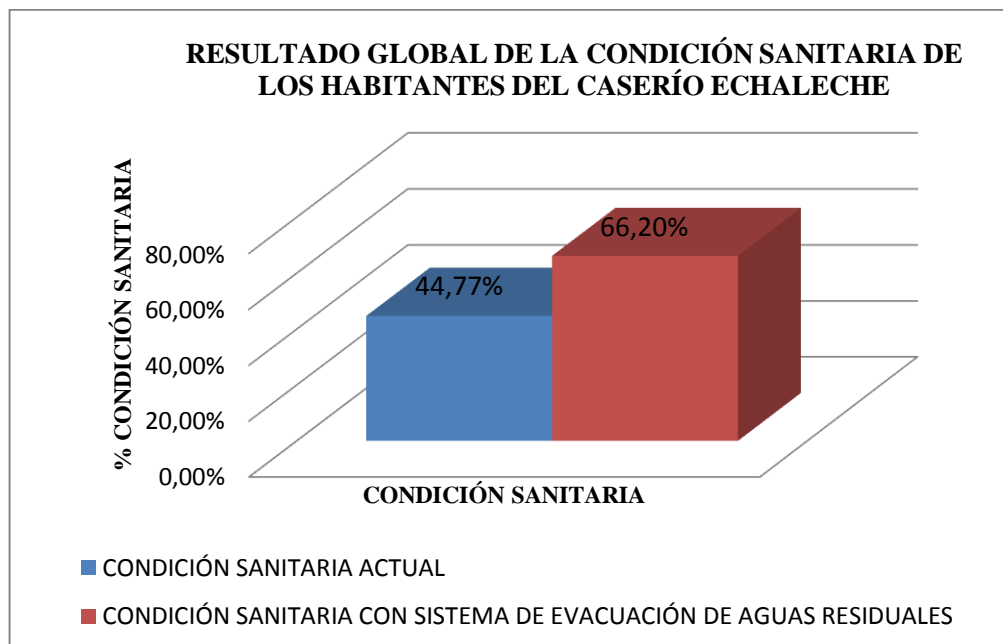
La hipótesis tiene validez una vez que se ha demostrado a través de los datos obtenidos en la encuesta y lista de chequeo y se ha cotejado con los obtenidos en el supuesto de existir un sistema de evacuación, en donde se ha observado una significativa incidencia en la condición sanitaria de la población del caserío Echaleche.

Tabla N° 4-14. Resultado global de la condición sanitaria de los habitantes del caserío Echaleche

RESULTADO GLOBAL		VALORACIÓN
CONDICIÓN SANITARIA ACTUAL	44.77%	BUENA
CONDICIÓN SANITARIA CON SISTEMA DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES	66.20%	MUY BUENA

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 4-14. Resultado global de la condición sanitaria de los habitantes del caserío Echaleche



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Partiendo de este supuesto se determina una condición sanitaria promedio que sería de 66.20% lo que significa que sería MUY BUENA. Demostrándose así que la existencia de un sistema que permita la correcta evacuación de aguas residuales incidiría positivamente en la calidad de vida.

Por lo tanto se verifica la hipótesis: Las aguas residuales si inciden en la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

CAPÍTULO V

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

Una vez concluido el análisis tanto de las encuestas como listas de chequeo aplicadas a los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua, se concluye lo siguiente:

- En la actualidad el caserío Echaleche no cuenta con un sistema de evacuación de aguas residuales por lo que mediante la información obtenida en las encuestas se pudo observar la incomodidad en la población por la falta de este servicio básico.
- Las necesidades sanitarias que afectan a las viviendas del caserío Echaleche son varias, pero las más relevantes son las que tienen relación con la forma de eliminación de las aguas residuales donde se registra una evacuación primitiva y contaminante, ya que ante la carencia de un sistema de alcantarillado sanitario, los habitantes del sector optan por la utilización de pozos sépticos, pozos ciegos y letrinas, lográndose con ello la contaminación de los sitios de descarga y la proliferación de animales rastrojos así como la de enfermedades.
- Respecto al agua resultante de actividades domésticas la descarga la realizan hacia acequias, calles o terrenos de cultivo, evidenciándose con ello la contaminación de recursos como agua y suelo así como de productos agrícolas cultivados en la zona.
- Se ha medido la condición sanitaria del caserío Echaleche la cual es de 44.77% lo que la valoriza como BUENA, a partir de esta categorización y

mediante la aplicación de la metodología escogida se ha señalado la influencia positiva que tendría un sistema de alcantarillado sanitario en la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche mejorando a la vez la valoración de la condición sanitaria del sector.

- Adicionalmente, se ha determinado a través de una adaptación del cálculo de las necesidades básicas insatisfechas (Anexo 6) la calidad de vida de la población del caserío Echaleche obteniéndose un valor de 26.80 con una categorización de BUENA, con lo cual se percibe la importancia de brindar un mejor acceso a los servicios básicos al sector.
- Debido a la situación sanitaria actual en el sector como son la contaminación de terrenos de cultivo, cuerpos de agua, presencia de malos olores, proliferación de enfermedades originados por una incorrecta eliminación de las aguas residuales; la construcción de un sistema de alcantarillado sanitario como de una planta de tratamiento que permita una adecuada evacuación y tratamiento de estas aguas, se considera como la solución acorde para la problemática del caserío Echaleche.

5.2 RECOMENDACIONES

- Ejecutar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario con el cual se logre la debida recolección de las aguas residuales, el mismo que debe cumplir con normas vigentes y especificaciones técnicas, para obtener un funcionamiento adecuado y satisfaga las necesidades de la población.
- Realizar el diseño de un sistema de tratamiento que permita reducir los niveles de contaminación de las aguas residuales del sector, para que de este modo el agua se pueda utilizar nuevamente sin el riesgo de contaminación.
- Es recomendable que las tuberías del sistema de alcantarillado sanitario sean diseñadas en PVC esto debido a sus características de durabilidad así como al costo de mantenimiento.

CAPÍTULO VI

6 PROPUESTA

6.1 DATOS INFORMATIVOS

6.1.1 Título

Diseño del sistema de alcantarillado sanitario con planta de tratamiento para el caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

6.1.2 Institución Ejecutora

El proyecto lo ejecutará el Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Juan Benigno Vela.

6.1.3 Beneficiarios

Los beneficiarios con la realización de la obra son los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

6.1.4 Ubicación

El caserío Echaleche se encuentra en la parroquia Juan Benigno Vela, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, en las coordenadas 9853314 S y 752237E.

6.1.5 Equipo Técnico Responsable

Investigadora, Tutor.

6.2 ANTECEDENTES DE LA PROPUESTA

Para lograr el desarrollo y bienestar de una colectividad es necesario que esta cuente con el acceso a servicios básicos como agua, saneamiento, energía, salud y educación.

La población del caserío Echaleche no dispone de una red de alcantarillado por lo tanto el sector no cuenta con ningún estudio de infraestructura sanitaria para la evacuación de aguas residuales, ante la falta de un proyecto de esta índole las necesidades sanitarias no han podido ser satisfactorias en su totalidad, afectando directamente a la calidad de vida que los habitantes tienen.

La propuesta presentada ha sido considerada a través del análisis de los resultados obtenidos en la investigación realizada en capítulos anteriores como la más adecuada y que permite mejorar la situación actual del sector, donde se registra contaminación del medio ambiente así como la proliferación de enfermedades debido precisamente a la mala disposición las aguas residuales.

El propósito de realizar el diseño del sistema de alcantarillado sanitario y la planta de tratamiento de las aguas residuales, es colaborar con el desarrollo de la comunidad a través de la aplicación de los conocimientos adquiridos.

Fuente: Visitas realizadas al sector en estudio: Caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

6.3 JUSTIFICACIÓN

Actualmente el caserío Echaleche no cuenta con un sistema de alcantarillado sanitario y una planta de tratamiento que permitan una adecuada evacuación y depuración de las aguas residuales, lo cual incide en la condición sanitaria de los habitantes y por consiguiente en su calidad de vida.

Los resultados obtenidos de las encuestas y listas de chequeo aplicadas a los habitantes del caserío Echaleche son las bases en las que el proyecto se fundamenta para señalar la necesidad de implementar un sistema de alcantarillado y su respectiva planta de tratamiento.

Con el proyecto se pretende mejorar la calidad de vida de los habitantes el cual tendría una incidencia positiva observándose un incremento de 44.77 % al 66.20%, contribuyendo también de manera positiva al desarrollo socio económico y bienestar de la población, lográndose la eliminación de pozos sépticos, pozos ciegos y letrinas, las mismas que contribuyen a la proliferación de enfermedades, la generación de olores desagradables así como la contaminación del suelo y agua; además al ser una zona agrícola se mejorarán la calidad de los productos ahí cultivados con lo que podrán ser mejor comercializados.

En si con la elaboración del diseño propuesto se brindará beneficios sociales, económicos, ambientales a la población los mismos que representan los argumentos para considerar al proyecto una de las prioridades de la población ya que representa una mejora para el sector.

6.4 OBJETIVOS

6.4.1 Objetivo general

Realizar el diseño de un sistema de alcantarillado sanitario con planta de tratamiento para el caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

6.4.2 Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento topográfico del caserío Echaleche para determinar el esquema adecuado para la red de alcantarillado sanitario.
- Ejecutar el diseño hidráulico de la red de alcantarillado sanitario y de su planta de tratamiento de acuerdo a normas y especificaciones.
- Elaborar los planos que permitan la construcción del sistema de alcantarillado sanitario y de la planta de tratamiento del caserío Echaleche.
- Realizar el presupuesto de la infraestructura sanitaria, cronograma valorado de trabajos y las debidas especificaciones técnicas del proyecto sanitario.

6.5 ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

La ejecución del proyecto es factible ya que cuenta con el apoyo de los habitantes del caserío Echaleche así como con la del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Juan Benigno Vela. Se destaca el interés y cooperación que brindaron tanto los habitantes del sector como las autoridades en la ejecución del proyecto desde las etapas iniciales del mismo.

El sitio donde se va a llevar a cabo el proyecto no tiene ningún tipo de limitación en el acceso para el ingreso y salida de maquinaria así como del material de construcción.

El diseño del sistema de alcantarillado sanitario y de la planta de tratamiento estará basado en normas y especificaciones técnicas vigentes en el país por lo que se puede aplicar la propuesta sin inconvenientes.

6.6 FUNDAMENTACIÓN

6.6.1 Sistema de alcantarillado

Para (López, 1995, págs. 342-343)

Los sistemas de alcantarillados pueden ser de dos tipos: convencionales o no convencionales. Son sistemas con tuberías de grandes diámetros que permiten una gran flexibilidad en la operación del sistema, necesaria en muchos casos debido a la incertidumbre en los parámetros que definen el caudal: densidad de población y su estimación futura, a un sistema de mantenimiento inadecuado o insuficiente, que conlleva una mayor exigencia de normas y, por tanto, costos mayores. Los sistemas no convencionales surgen como respuesta de saneamiento básico de poblaciones con recursos económicos limitados, pero son sistemas poco flexibles que requieren una mayor definición y control de los caudales, de un mantenimiento intensivo y, más importante aún que la parte tecnológica, necesitan una cultura de la comunidad que acepte y controle el sistema dentro de las limitaciones que éstos pueden tener.

Los sistemas convencionales se clasifican según el tipo de agua que transporten, y los sistemas no convencionales según el tipo de tecnología aplicada y es frecuentemente limitado a la evacuación de aguas residuales.

Tabla N° 6-1. Clasificación de los sistemas de alcantarillado

CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALCANTARILLADO				
CONVENCIONALES	SEPARADO	La evacuación de aguas residuales y lluvias es independiente una de la otra.	SANITARIO	Únicamente recolecta aguas residuales domésticas e industriales.
			PLUVIAL	Permite evacuar la escorrentía superficial producto de las precipitaciones.
	COMBINADO	Conduce aguas lluvias y residuales (domésticas e industriales) simultáneamente.		
NO CONVENCIONALES	SIMPLIFICADO	Diseñado bajo los mismos criterios que un alcantarillado convencional, pero con la posibilidad de disminuir diámetros y distancias entre pozos al disponer de mejores equipos de mantenimiento.		
	CONDOMINIALES	Recolecta aguas residuales de un grupo pequeño de viviendas (<1 ha) y después son transportados a un sistema de alcantarillado convencional.		
	SIN ARRASTRE DE SÓLIDOS O A PRESIÓN	Por medio de un tanque interceptor los sólidos de los efluentes de las viviendas son eliminados. Posteriormente, el agua es conducida a un sistema de alcantarillado convencional o planta de tratamiento a través de tuberías de pequeño diámetro que no requieren seguir una gradiente informe pudiendo trabajar a presión en ciertos tramos.		

Fuente: (López, 1995)

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Las características topográficas, de tamaño y las condiciones económicas del proyecto serán esenciales al momento de elegir el tipo de alcantarillado que se usará.

6.6.2 Alcantarillado Sanitario

Para (Comisión Nacional del Agua, 2009)

Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. De no existir estas redes de recolección de agua, se pondría en grave peligro la salud de las personas debido al riesgo de enfermedades epidemiológicas y, además, se causarían importantes pérdidas materiales.

6.6.3 Tuberías

(Comisión Nacional del Agua, 2009) En un alcantarillado las tuberías se constituyen de tubos y conexiones acoplados mediante un sistema de unión hermético permitiendo así la conducción de las aguas residuales. El material de la tubería de alcantarillado puede ser selecto por sus características como: economía, resistencia mecánica, características de suelos y agua, facilidad de manejo, instalación, flexibilidad en el diseño y facilidad de mantenimiento y reparación.

6.6.3.1 Clasificación de las tuberías

Las tuberías según (López, 1995, pág. 343) se clasifican en:

Laterales o iniciales. Reciben únicamente los desagües provenientes de los domicilios.

Secundarios. Reciben el caudal de dos o más tuberías iniciales.

Colector secundario. Recibe el desagüe de dos o más tuberías secundarias.

Colector principal. Capta el caudal de dos o más colectores secundarios.

Emisario Final. Conduce todo el caudal de aguas residuales o lluvias a su punto de entrega, que puede ser una planta de tratamiento o un vertimiento a un cuerpo de agua, como un río, un lago o el mar.

Interceptor. Es un colector colocado paralelamente a un río o canal.

6.6.3.2 Diámetros mínimos

Según (Moya, 2014) los diámetros mínimos para la tubería de alcantarillado constan en la Tabla N° 6-2.

Tabla N° 6-2. Diámetros mínimos para tubería de alcantarillado

ALCANTARILLADO	DIÁMETRO INTERIOR MÍNIMO
Sanitario	200 mm para tubería secundaria o principal
Pluvial o Combinado	250 mm

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

En acometidas en general se sugiere utilizar un diámetro mínimo de 150 mm.

Pese a ello, el diámetro mínimo que el calculista habrá de tener en cuenta estará a criterio de la Institución administradora.

6.6.3.3 Tipos de tuberías

Previo la selección del tipo de tubería a emplearse se debe analizar cartillas técnicas y especificaciones que permitan conocer las propiedades y características de la tubería a ser seleccionada.

Debido al costo se ha generalizado el uso de tuberías de Hormigón Simple u Hormigón Armado (uniones de mortero o elastomérico) y Tuberías de PVC (uniones cementadas o elastoméricas). Las tuberías de Acero o Hierro Fundido son utilizadas únicamente en casos especiales (Moya, 2014).

6.6.3.4 Velocidades mínimas

Según la Norma INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.10) la velocidad del líquido en los colectores (primarios, secundarios o terciarios) bajo condiciones de caudal máximo instantáneo, en cualquier año del periodo de diseño, no deberá ser inferior a 0.45m/s y preferiblemente sea mayor a 0.6m/s, de modo que se impida la acumulación de gas sulfhídrico en el líquido.

6.6.3.5 Velocidades máximas

En la Norma INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.11) encontramos que para velocidades máximas admisibles en tuberías o colectores se recomiendan los valores que constan en la Tabla N° 6-3, los mismos que dependen del tipo de material de fabricación.

Tabla N° 6-3. Velocidades máximas a tubo lleno y coeficientes de rugosidad recomendados

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

Fuente: Norma INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.11)

6.6.3.6 Profundidad mínima a la clave de la tubería

De acuerdo con (López, 1995), menciona que la profundidad mínima a la clave de la tubería debe ser de 1.20 m con respecto a la rasante de la calzada. En zonas verdes o de vías peatonales y de tráfico liviano, la profundidad mínima se puede reducir hasta 0.75 m. En terrenos planos, donde existen problemas de drenaje, es viable reducir la profundidad mínima teniendo en cuenta la seguridad estructural de la tubería, acorde al diseño de la zanja.

6.6.4 Otros elementos del alcantarillado

Una red de alcantarillado, además de la tubería o colectores, está compuesta por otras estructuras hidráulicas que han sido diseñadas para permitir el funcionamiento adecuado del sistema.

Entre estas estructuras mencionaremos las siguientes:

- Pozos de inspección

- Pozos de revisión con salto
- Acometidas
- Sifón invertido

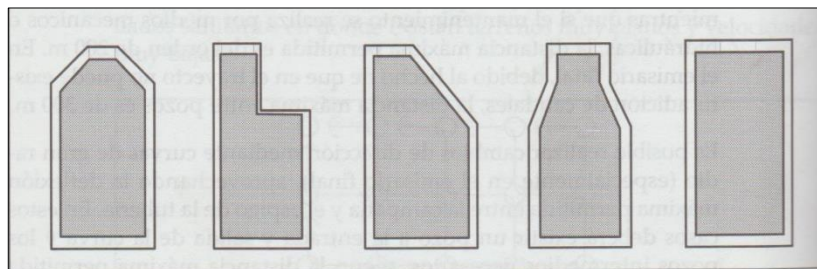
6.6.4.1 Pozos de inspección

Según (López, 1995, págs. 347-349)

La unión de tramos de la red de alcantarillado se realiza mediante estructuras denominadas pozos de unión o pozos de inspección, que permiten el cambio de dirección en el alineamiento horizontal o vertical, el cambio de diámetro o sección, y las labores de inspección, limpieza y mantenimiento general del sistema.

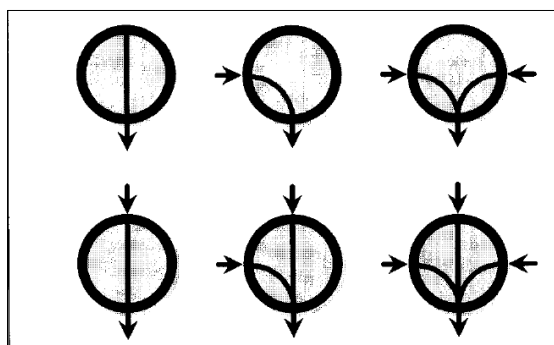
El pozo puede construirse en mampostería o concreto, en el sitio o prefabricado, y sus dimensiones están ya estandarizadas, por lo general. Tiene diversas formas geométricas, según se ilustra en el Gráfico N° 6-1.

Gráfico N° 6-1. Formas típicas de pozos de inspección



Fuente: (López, 1995, pág. 348)

Gráfico N° 6-2. Posibles formas de unión en la cañuela del pozo de inspección



Fuente: (López, 1995, pág. 349)

Tabla N° 6-4. Elementos de un pozo de inspección

ELEMENTOS DE UN POZO DE INSPECCIÓN	
Tapa de acceso	<p>Permite el acceso para realizar acciones de limpieza y mantenimiento de las tuberías.</p> <p>Provee de una adecuada ventilación al sistema por lo que tiene varios orificios.</p> <p>Usualmente su diámetro es de 60 cm.</p> <p>El material puede ser hierro fundido o concreto.</p>
Cilindro	<p>Cuerpo principal del pozo.</p> <p>Tiene una altura variable según la profundidad que tengan las tuberías concurrentes.</p>
Reducción cónica	<p>Ubicado entre la tapa y el cilindro.</p> <p>Permite la conexión estructural entre elementos de diferente diámetro (tapa y cilindro).</p>
Cañuela	<p>Ubicada en la base del cilindro.</p> <p>Es un canal semicircular en concreto (3000 psi).</p> <p>Encargado de hacer la transmisión de flujo entre las tuberías entrantes y el colector saliente.</p> <p>Pueden presentarse varias posibles uniones en la cañuela (Gráfico N° 6-2)</p>

Fuente: (López, 1995)

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Según (Moya, 2014) La máxima distancia entre pozos dependerá solamente del diámetro de la tubería, teniendo en cuenta que la longitud máxima entre pozos no sea mayor a la permitida por equipos de limpieza.

Tabla N° 6-5. Longitudes máximas entre pozos

Diámetros	Máxima distancia entre pozos
$\varnothing \leq 350 \text{ mm}$	100 mm
$400 \text{ mm} \leq \varnothing \leq 800 \text{ mm}$	150mm
$\varnothing > 800 \text{ mm}$	200mm

Fuente: (Moya, 2014, pág. 44)

Se sugiere los valores de la Tabla N° 6-6 para el diámetro del cuerpo del pozo el cual estará en función del diámetro exterior de la máxima tubería conectada al mismo.

Tabla N° 6-6. Diámetros recomendados pozos de revisión

Diámetro de la tubería (mm)	Diámetro del pozo (m)
≤ 550	0,90
> 550	Diseño especial

Fuente: (Moya, 2014, pág. 45)

Conforme (Moya, 2014, pág. 45)

El fondo del pozo deberá tener cuantos canales fuesen necesarios que permitan que el agua tenga un flujo adecuado a través del pozo sin interferencias hidráulicas que conduzcan a pérdidas grandes de energía.

Estos canales deben tener una prolongación lo más continua que se pueda de la tubería que entra al pozo y de la que sale del mismo; de esta manera, deberán tener una sección transversal en U (canaletas media caña). Su ejecución deberá evitar la turbulencia y la retención de material en suspensión. Estas canaletas tendrán sus aristas superiores al nivel de las claves de los colectores a las que sirven. Una vez conformados los canales, se deberá proveer una superficie (pendiente del 4%) para que el operador pueda trabajar en el fondo del pozo.

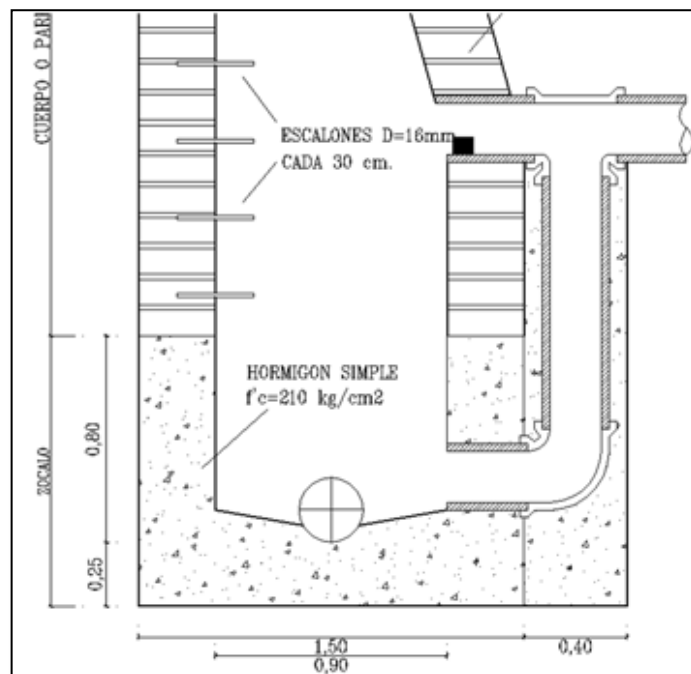
Para el caso de tuberías laterales que entran a un pozo en el cual el flujo principal es en otra dirección, los canales del fondo serán conformados de manera que la entrada se haga a un ángulo de 45 grados respecto del eje principal de flujo. Esta unión se dimensionará de manera que las velocidades de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

6.6.4.2 Pozos de revisión con salto

Para (Moya, 2014) los pozos de revisión son estructuras que permiten vencer desniveles originados por el encuentro de varias tuberías, así como disminuir la pendiente en tramos continuos.

La altura libre entre la tubería de llegada y la tubería de salida, en un pozo normal de revisión oscila alrededor de (0.60m - 0.70m), sin generar turbulencia. En caso contrario se instalara un salto, que es una tubería vertical paralelo al pozo que conecta la tubería de llegada con el fondo del pozo, sin producir turbulencia. El diámetro máximo de la tubería del salto será de 300 mm.

Gráfico N° 6-3. Pozos de revisión con salto, detalle de la tubería de acople



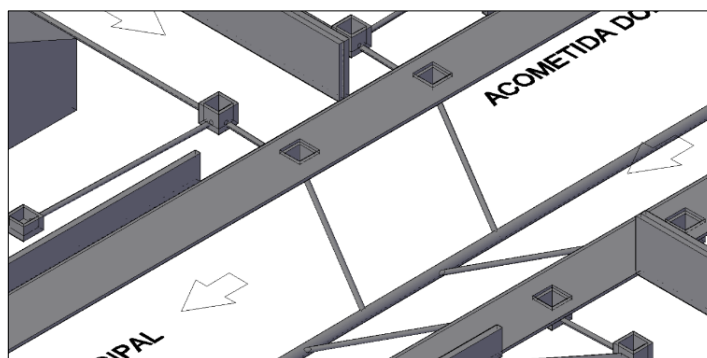
Fuente: (Moya, 2014, pág. 46).

6.6.4.3 Acometidas

Conforme con (Moya, 2014, pág. 3)

El Alcantarillado Sanitario, tiene como acometida domiciliaria, aquella conexión que va desde la caja de revisión ubicado fuera de la línea de fábrica, frente a la vivienda, en la acera, la cual se une con la tubería de alcantarillado mediante una tubería del mismo material, con un diámetro mínimo que puede variar entre 100 mm y 150 mm, de acuerdo a la legislación de cada país, formando una deflexión con la tubería principal de entre 30 a 45 grados, permitiendo una mejor fluidez y evitando obstrucciones innecesarias.

Gráfico N° 6-4. Acometida del Alcantarillado Sanitario



Fuente: (Moya, 2014, pág. 3)

Según la Norma INEN (Octava parte. Lit. 5.2.3.11), se menciona que la conexión domiciliar se iniciará con una estructura llamada caja de revisión o caja domiciliar, a la cual deberá llegar la conexión intra domiciliar. La función de la caja domiciliar es permitir las acciones de limpieza de la conexión domiciliar, por lo tanto este propósito se tendrá en consideración en su diseño.

Una caja domiciliar tendrá una sección mínima de 0.6x0.6m y su profundidad será la requerida en cada caso.

6.6.4.4 Sifones invertidos

Para (Arocha, 1983, pág. 174)

En algunos casos el trazado de un colector debe salvar una depresión tal como un río, una quebrada, un túnel, u otro colector, lo cual puede realizarse mediante la construcción de un conducto en U o sifón invertido.

El sifón invertido constituye una de las excepciones de un sistema de alcantarillado fluyendo como canal abierto, pues las características del mismo le imponen su funcionamiento como conducto a presión y en su diseño debemos considerar dos partes principales:

- a) El conducto o conductos
- b) Las cámaras de entrada y salida.

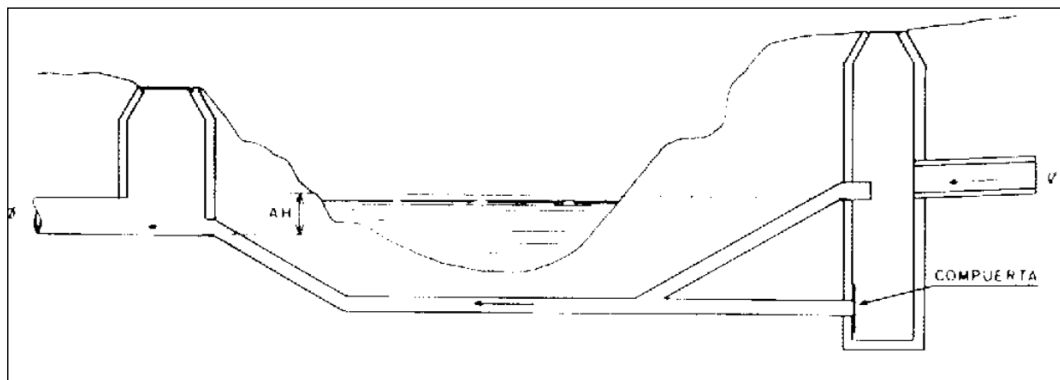
De importancia para el diseño de un sifón invertido es considerar tanto las diferencias de elevación de las rasantes de los colectores al comienzo y final,

como las velocidades de flujo para las variaciones de caudales que permitan asegurar el arrastre de sedimentos. Esta última condición, obliga en muchos casos a considerar en el diseño 2, 3 o más conductos paralelos que permitan mantener la condición de velocidad de arrastre para las grandes variaciones de caudal que en determinadas situaciones pueden presentarse.

Cuando se requiera más de un conducto, deben diseñarse en la cámara de entrada los vertederos que repartan proporcionalmente los caudales.

En algunos casos, es recomendable llevar hasta la cámara de entrada una prolongación de las tuberías que constituyen la parte central del sifón, a fin de facilitar su limpieza Gráfico N° 6-5, sin embargo, ello no siempre es útil, toda vez que la magnitud de la estructura puede no requerir esa previsión adicional que encarece innecesariamente la obra.

Gráfico N° 6-5. Sifón invertido



Fuente: (Arocha, 1983, pág. 174)

6.6.5 Consideraciones de diseño

6.6.5.1 Levantamiento topográfico

En (Metcalf & Eddy, 1995) se menciona que en caso de no disponer de planos adecuados se realizara su levantamiento topográfico.

La situación actual de todos los detalles y estructuras que pudiesen influir o quedar afectados por la red de alcantarillado deben ser englobados en los trabajos topográficos que tendrán un grado de precisión determinado por el proyecto y sus

características. En ciertos casos, se precisará delimitar los linderos de las propiedades.

Generalmente, no es necesario disponer de las curvas de nivel ya que al contar con las cotas de la superficie de la calle en puntos de intersección, cambios de rasante y los puntos altos y bajos, es suficiente. En caso de que sea necesario, se requerirá de un levantamiento para obtener un plano con curvas de nivel con una separación según la configuración que presente el terreno.

6.6.5.2 Trazo de colectores

Según (Arocha, 1983, pág. 41)

Partiendo del punto de descarga, el cual puede ser un cuerpo de agua (previa aprobación), un colector existente o una planta de tratamiento (existente o a diseñar) se trata de definir el posible trazado del colector principal siguiendo hacia arriba por las calles de menor pendiente, pero procurando que éste cubra toda el área a ser servida. Durante este recorrido podemos visualizar varias tentativas de trazado, seleccionando y realizando los varios esbozos posibles, para tomar el que a la postre resulte más conveniente.

En ocasiones podemos configurar sistemas en abanico, cuando las facilidades de concentración a un punto, más que un eje, nos resulte ventajoso para el mejor aprovechamiento de los diámetros mínimos de colectores.

El colector principal debe estar a una elevación tal que sea capaz de recibir las descargas de todos los colectores secundarios, evitando excesivas excavaciones.

Generalmente en la elaboración del trazado de colectores, un factor determinante para el diseño es la diferencia de elevación entre el punto de descarga y el punto del extremo superior. Es aconsejable para el diseño tener bien definida esta condición antes de proceder a proyectar colectores secundarios y laterales, ya que ello puede evitar el tener que rediseñar totalmente el sistema.

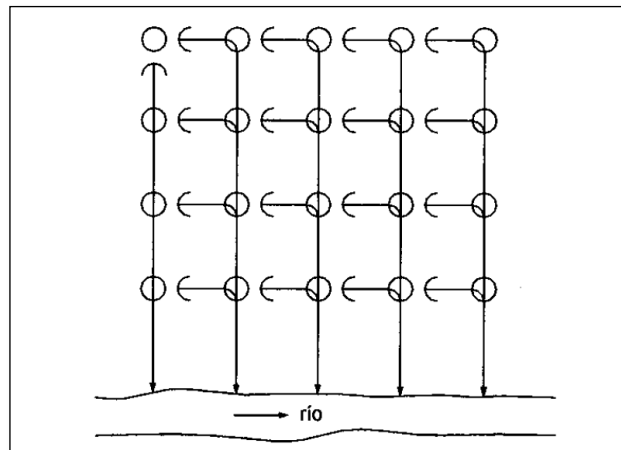
6.6.5.2.1 Disposición de la red de alcantarillado

Para (López, 1995, págs. 344-346) la disposición de la red de alcantarillado se debe ajustar a las condiciones físicas de cada población. Los esquemas que pueden ser usados son:

- **Sistema perpendicular sin interceptor**

Es un sistema adecuado para un alcantarillado pluvial, ya que sus aguas pueden verterse a una corriente superficial en cercanías de la población sin que haya riesgo para la salud humana ni deterioro de la calidad del cuerpo receptor.

Gráfico N° 6-6. Esquema de un alcantarillado perpendicular sin interceptor

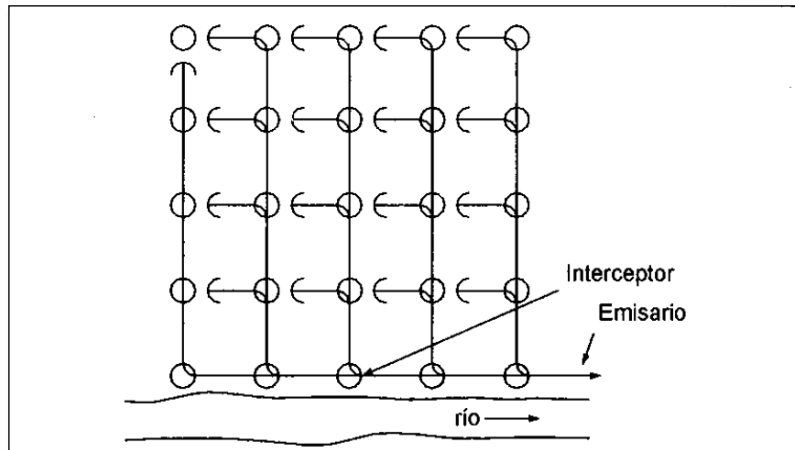


Fuente: (López, 1995, pág. 344)

- **Sistema perpendicular con interceptor**

El sistema de alcantarillado perpendicular con interceptor se utiliza para alcantarillados sanitarios. El interceptor recoge el caudal de aguas residuales de la red y lo transporta a una planta de tratamiento de aguas residuales, o vierte el caudal a la corriente superficial aguas abajo de la población para evitar riesgos contra la salud humana.

Gráfico N° 6-7. Sistema perpendicular con interceptor

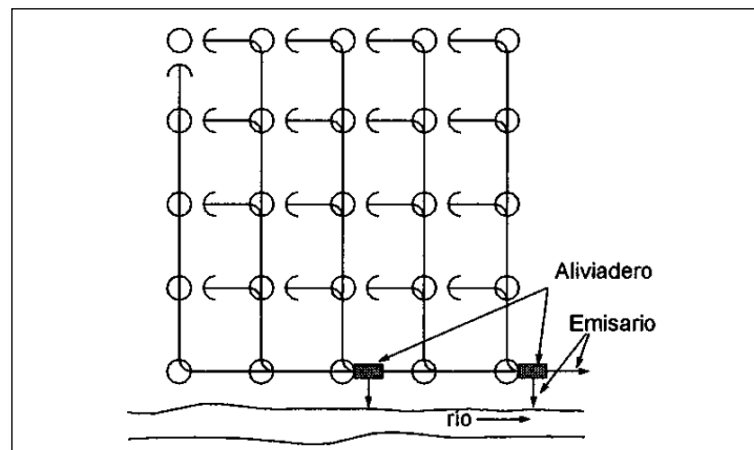


Fuente: (López, 1995, pág. 345)

- **Sistema perpendicular con interceptor y aliviadero**

Este sistema de alcantarillado perpendicular con interceptor y aliviadero, es adecuado para alcantarillados combinados, ya que el aliviadero permitirá reducir la carga hidráulica pico, producida en el caso de una precipitación, que llegaría a la planta de tratamiento de aguas residuales. El caudal excedente de la precipitación es vertido por medio del aliviadero a la corriente superficial en cercanía de la población sin riesgo para la salud humana, debido a la dilución del caudal de aguas residuales (el caudal de aguas residuales en un alcantarillado combinado es del orden del 3% del caudal total).

Gráfico N° 6-8. Sistema perpendicular con interceptor y aliviadero

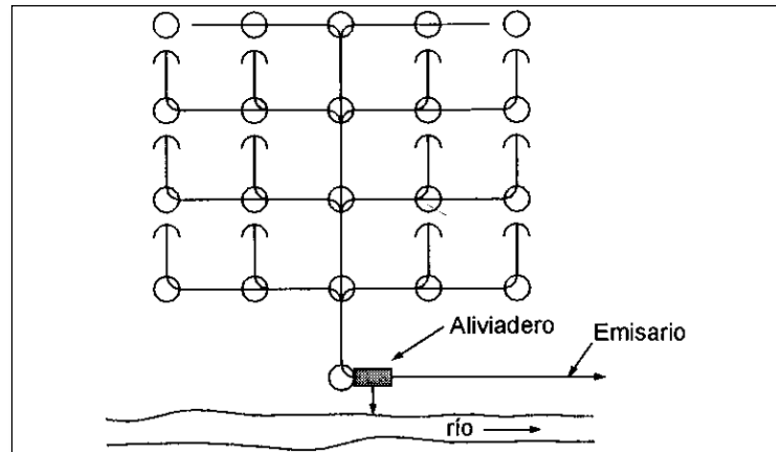


Fuente: (López, 1995, pág. 345)

- **Sistema en abanico**

Dadas unas condiciones topográficas especiales, puede adoptarse el esquema de abanico con interceptor o con aliviadero, de acuerdo con el tipo de alcantarillado.

Gráfico N° 6-9. Sistema en abanico

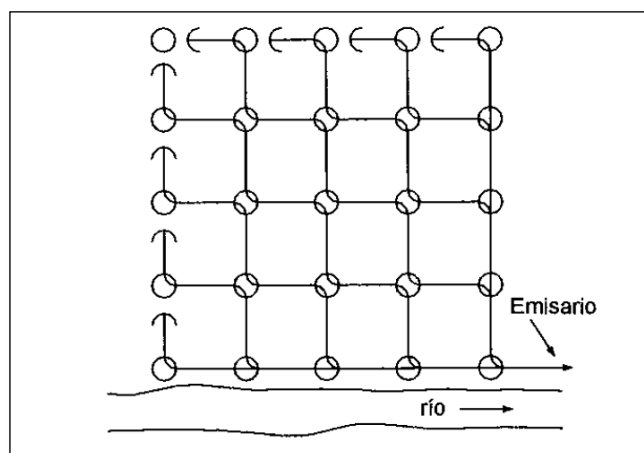


Fuente: (López, 1995, pág. 346)

- **Sistema en bayoneta**

El sistema de alcantarillado en bayoneta es apropiado para alcantarillados sanitarios en donde existan terrenos muy planos y velocidades muy bajas.

Gráfico N° 6-10. Sistema en bayoneta

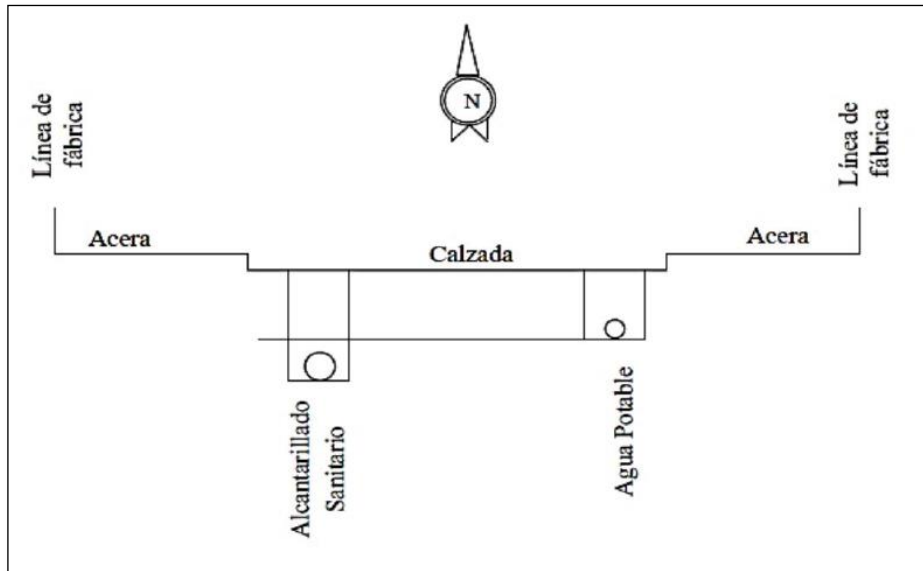


Fuente: (López, 1995, pág. 346)

6.6.5.2 Ubicación de la red de alcantarillado

Según (Moya, 2014) una red de alcantarillado debe ser colocada en el LADO SUROESTE de la calzada, lado opuesto a la red de agua potable, conservando una altura inferior a la tubería de Agua potable.

Gráfico N° 6-11. Ubicación de la red de alcantarillado sanitario



Fuente: (Moya, 2014, pág. 43)

6.6.5.3 Área de aportación

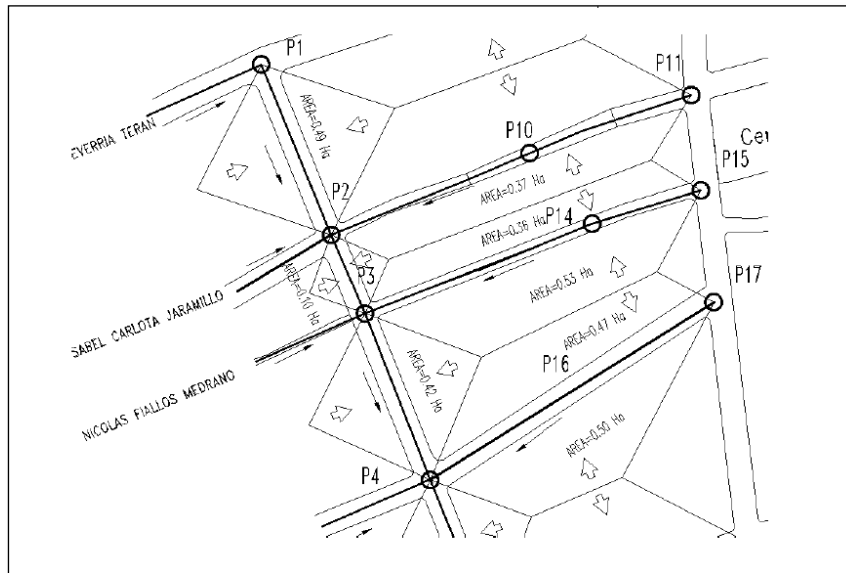
(Atiencia & Paredes, 1997)

La población o zona estudiada deberá considerarse de acuerdo con los diferentes factores topográficos, demográficos y urbanísticos que pueden influir en el proyecto, incluyendo áreas de futura ampliación.

El área tributaria es el único elemento posible de determinación precisa. Usando el plano topográfico de la zona, se trazan las áreas de aportación.

Para (Moya, 2014) representa el área tributaria entre pozos, que sujetándose a la topografía del sitio aportan con caudal sanitario del lado izquierdo, como del lado derecho.

Gráfico N° 6-12. Esquema de un tramo de alcantarillado y sus áreas de aportación



Fuente: (Moya, 2014, pág. 41)

6.6.6 Parámetros de diseño

6.6.6.1 Período de diseño (n)

Es el intervalo de tiempo en el cual una obra sanitaria funciona en condiciones óptimas.

Período de diseño(n) = *vida útil de los componentes + tiempo que consideremos la disponibilidad física de la obra*

Para (Moya, 2014, págs. 30-31)

Siempre es necesario considerar un incremento de tiempo al período de diseño, que va desde la formulación del proyecto (estudios de pre factibilidad, factibilidad y diseño definitivo), hasta la cristalización del proyecto sanitario, que bajo ciertas consideraciones de índole político, pueden pasar varios años hasta entrar en funcionamiento, restando al plazo original. Siempre será ideal que el calculista considere este periodo y en lo posible proceder a rediseñar con el periodo de diseño real.

Según la Norma INEN (Octava parte. Lit. 5.1.1):

- Las obras componentes de los sistemas de alcantarillado se diseñarán en lo posible, para sus períodos óptimos de diseño.
- El período óptimo de diseño de una obra de ingeniería es una función del factor de economía de escala y de la tasa de actualización (costo de oportunidad del capital).
- Dado que los componentes principales de un proyecto de alcantarillado presentan distintos factores de economía de escala, estos pueden, de considerarse justificable, dimensionarse para diferentes períodos intermedios de diseño.
- Como regla general, las obras con economías de escala significativas, se diseñarán para la capacidad final del diseño, en tanto que los otros con pequeñas economías de escala se diseñarán para períodos más cortos, de ser posibles múltiplos del período final.

Tabla N° 6-7. Período de diseño recomendado

COMPONENTE		VIDA ÚTIL (AÑOS)
Pozos		10 a 25
Conducciones	Hierro dúctil	40 a 50
	Asbesto cemento o PVC	20 a 30
Planta de tratamiento		30 a 40

Fuente: Norma INEN (Octava parte. Lit. 4.1.2.6)

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

6.6.6.2 Población de diseño

Según (Nogales & Quispe, 2009) la población de diseño se define como: “El número de habitantes servidos por el proyecto para el periodo de diseño, el cual debe ser establecido con base en la población inicial”.

Se deben considerar algunos aspectos para estimar la población de diseño del proyecto:

(Nogales & Quispe, 2009)

- a) Población inicial, referida al número de habitantes dentro el área de proyecto que debe determinarse mediante un censo de población y/o estudio socioeconómico.

- b) Se deben aplicar los datos estadísticos de Instituto Nacional de Estadística para determinar la población de referencia o actual y los índices de crecimiento demográfico respectivos.
- c) Para poblaciones menores, en caso de no contar con índice de crecimiento poblacional, se debe adoptar el índice de crecimiento de la población de la capital o del municipio. Si el índice de crecimiento fuera negativo se debe adoptar como mínimo un índice de crecimiento de 1 %.
- d) Población futura, referida al número de habitantes dentro el área del proyecto que debe estimarse con base a la población inicial, el índice de crecimiento poblacional y el periodo de diseño.

6.6.6.2.1 Tendencia poblacional y tasa de crecimiento

Conforme (Moya, 2014) para determinar la tasa de crecimiento poblacional y tendencia poblacional, se emplearán correlaciones geográficas con un área demográfica de la cual se disponga datos y mantenga semejanza con el lugar del proyecto.

La tasa de crecimiento se puede analizar mediante tres métodos estadísticos:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Según (Balseca, 2014)

Método Aritmético o Lineal

Considera un crecimiento lineal y constante de la población, es decir, para cada unidad de tiempo la cantidad de habitantes que se incrementa va a ser la misma.

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n}$$

Ecuación N° 6-1

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional

n = Periodo de diseño

Método Geométrico

Considera que el crecimiento poblacional corresponde a un porcentaje uniforme de la población al inicio del periodo.

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

Ecuación N° 6-2

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional

n = Periodo de diseño

Método Exponencial

Presume un crecimiento en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$r = \frac{\ln \left(\frac{Pf}{Pa} \right)}{n}$$

Ecuación N° 6-3

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional

n = Periodo de diseño

e = Constante matemática

6.6.6.2.2 Métodos estadísticos para estimar la población futura

Para estimar la población futura los métodos comúnmente empleados son:

- Método Aritmético
- Método Geométrico
- Método Exponencial

Según (Villacís, 2013)

Método Aritmético

Considera incrementos constantes de población para iguales periodos de tiempo. Su comportamiento gráficamente es representado mediante una recta.

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

Ecuación N° 6-4

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional

n = Periodo de diseño

Método Geométrico

El incremento que se obtiene es más acorde al crecimiento real de la población. Su comportamiento gráficamente es representado mediante una curva.

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

Ecuación N° 6-5

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional

n = Periodo de diseño

Método Exponencial

Considera un crecimiento en forma continua y no por cada unidad de tiempo.

$$Pf = Pa * e^{r*n}$$

Ecuación N° 6-6

Donde:

Pf = Población futura

Pa = Población actual

r = Índice porcentual de crecimiento poblacional

n = Periodo de diseño

e = Constante matemática

6.6.6.3 Densidad poblacional

Para (López, 1995, pág. 391)

La densidad de población se define como el número de habitantes que habitan en una extensión de una hectárea. Un estudio de densidad de población debe reflejar su distribución de manera zonificada, la densidad actual y la máxima densidad esperada (densidad de saturación); hay que valorar este último, con el cual se debe diseñar el sistema de alcantarillado, y con la densidad actual verificar el comportamiento hidráulico de sistema.

La densidad varía según el estrato socioeconómico y el tamaño de la población. Para poblaciones pequeñas, la densidad puede fluctuar entre 100 y 200 hab/ha, mientras que para poblaciones mayores o ciudades, la densidad suele determinarse por estrato y los usos de la zona (residencial, industrial o comercial) y puede llegar a valores de orden de 400 hab/ha o más.

En la (Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental): “La densidad poblacional se refiere a la distribución del número de habitantes a través del

territorio de una unidad funcional o administrativa (continente, país, estado, provincia, departamento, distrito, etc.). La densidad poblacional se expresa en hab/Há”.

$$Dpob = \frac{Pf (hab)}{\text{Área Proyecto (Há)}}$$

Ecuación N° 6-7

Donde:

Dpob = Densidad poblacional.

Pf = Población futura

6.6.6.4 Dotación de agua potable

Según la (Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental) la dotación de agua potable: “Es el consumo promedio de agua potable por cada habitante, por cada día. Se expresa en litros por habitante por día (lt /hab /día)”.

Tabla N° 6-8. Dotación Media (lt/hab/día) - Población

POBLACIÓN (habitantes)	CLIMA	DOTACIÓN MEDIA FUTURA (l/hab/día)
Hasta 5000	Frío	120 - 150
	Templado	130 - 160
	Cálido	170 - 200
5000 a 50000	Frío	180 - 200
	Templado	190 - 220
	Cálido	200 - 230
Más de 50000	Frío	> 200
	Templado	> 220
	Cálido	> 230

Fuente: Norma de la Subsecretaria de Saneamiento Ambiental ex IEOS (Quinta parte. Lit. 4.1.4.2)

6.6.6.4.1 Dotación actual

Según (Villacís, 2013): “Se refiere al consumo actual previsto en un centro poblado dividido para la población abastecida y el número de días del año es decir es el volumen equivalente de agua utilizado por una persona en un día”.

6.6.6.4.2 Dotación futura

El consumo de agua potable se incrementa a medida que el desarrollo de la población aumente.

$$Df = Da + (1lt/hab/día) * n$$

Ecuación N° 6-8

Donde:

Df = Dotación futura

Da = Dotación actual

n = Período de diseño

6.6.6.5 Caudales de diseño

Para (López, 1995, pág. 396)

Corresponde a la suma del caudal máximo horario (aporte doméstico, industrial, comercial e institucional), caudal de infiltración y caudal de conexiones erradas. Debe calcularse para las condiciones finales del proyecto (período de diseño), situación para la cual se ha de dimensionar el sistema, y para las condiciones iniciales en las que verifican los parámetros de funcionamiento hidráulico del sistema previamente dimensionado.

El caudal de diseño mínimo para cualquier colector debe ser de 1.5 l/s.

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

Ecuación N° 6-9

Donde:

Qd = Caudal de diseño

Qi = Caudal máximo instantáneo

$Qinf$ = Caudal por infiltraciones

Qe = Caudal por conexiones erradas o ilícitas

6.6.6.5.1 Caudal máximo instantáneo (Qi)

Según la (Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental) el caudal máximo instantáneo resulta del producto del caudal medio diario (Qmd) y un factor de mayoración (M).

$$Qi = M * Qmds$$

Ecuación N° 6-10

Donde:

Qi = Caudal máximo instantáneo

M = Factor de mayoración

$Qmds$ = Caudal medio diario

6.6.6.5.1.1 Caudal medio diario (Qmd)

En (Villacís, 2013)

Es el agua que habiendo sido utilizada para limpieza o producción de alimentos, es desechada y conducida a la red de alcantarillado. El agua de desecho doméstico está relacionada con la dotación y suministro de agua potable.

Una parte de ésta no será llevada al alcantarillado, como la de los jardines y lavado de vehículos, de tal manera que el valor del caudal domiciliar está afectado por un coeficiente de retorno (C) que varía entre 60% al 80%.

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400 \text{ seg/día}} * C$$

Ecuación N° 6-11

Donde:

Qmd = Caudal medio diario sanitario

P_f = Población futura

D_f = Dotación futura

C = Coeficiente de retorno

6.6.6.5.1.2 Factor de mayoración (M)

Este factor de mayoración nos ayuda a transformar al caudal medio diario, como caudal máximo horario.

Para determinar el valor de M se puede utilizar las siguientes expresiones:

➤ SEGÚN HARMON

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

Ecuación N° 6-12

Donde:

P = Población en miles

$$2,0 \leq M \leq 3,8$$

➤ SEGÚN BABIT

$$M = \frac{5}{P^{0,2}}$$

Ecuación N° 6-13

Donde:

P = Población en miles

➤ **SEGÚN POPEL**

Tabla N° 6-9. Valores del coeficiente M

Población en miles	M
< 5	2,4 - 2,0
5 a 10	2,0 - 1,85
10 a 50	1,85 - 1,60
50 a 250	1,60 - 1,33
>250	1,33

Fuente: Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental Ex IEOS.

6.6.6.5.2 Caudal por infiltración (Q_{inf})

Para (López, 1995, pág. 394)

El caudal de infiltración es producido por la entrada del agua que se encuentra por debajo del nivel freático del suelo a través de las uniones entre tramos de tuberías, de fisuras en el tubo y en la unión con las estructuras de conexión como los pozos de inspección.

Este aporte adicional se estima con base en las características de permeabilidad del suelo en el que se ha de construir el alcantarillado sanitario. Puede expresarse por metro lineal de tubería o por su equivalente en hectáreas de área drenada.

Para determinar el caudal por infiltración se debe considerar además de la variación del nivel freático, el tipo de tubería y unión que ha de emplearse.

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

Ecuación N° 6-14

Donde:

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

I = Valor de infiltración (l/m, lkm)

L = Longitud de la tubería (m, km)

Tabla N° 6-10. Valores de infiltración en tuberías

VALORES DE INFILTRACIÓN EN TUBERÍAS I (lt/seg/m)				
Nivel Freático	Tubería de Hormigón		Tubería de material plástico	
	Tipo de unión			
	Mortero A/C	Caucho	Mortero A/C	Caucho
Bajo	0,0005	0,0002	0,0001	0,00005
Alto	0,0008	0,0002	0,00015	0,0005

Fuente: Norma Boliviana

6.6.6.5.3 Caudal por conexiones erradas (Q_e)

Para (López, 1995, pág. 395): “El aporte de caudal por conexiones erradas en un alcantarillado sanitario proviene en especial de las conexiones que equivocadamente se hacen de las aguas lluvias domiciliarias y de conexiones clandestinas”.

En la (Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental) menciona que el caudal por conexiones erradas puede ser estimado entre el 5 y 10% del caudal máximo instantáneo de aguas residuales.

$$Q_e = (5\% - 10\%) * Q_i$$

Ecuación N° 6-15

Donde:

Q_e = Caudal por conexiones erradas

Q_i = Caudal por máximo instantáneo

También puede asumirse como:

$$Q_e = 80 \text{ lt/hab/día}$$

Ecuación N° 6-16

6.6.7 Diseño hidráulico de la red de alcantarillado

En (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR, 2005) refiere que el diseño del sistema de alcantarillado por gravedad debe considerar que durante el funcionamiento se limite la sedimentación de arena y otros sólidos en las tuberías, obedeciendo con

la condición de autolimpieza. Problemas como obstrucción y taponamiento pueden ser generados por falta de mantenimiento. En canales abiertos, la pendiente del conducto es la que determina la condición de autolimpieza.

6.6.7.1 Determinación de pendientes

En (Balseca, 2014) la recomendación para el diseño de una red de alcantarillado es que la pendiente empleada mantenga la misma pendiente del terreno natural, siempre que se cumpla con las relaciones hidráulicas y velocidad admisibles, de modo que no exista sobre costo por una excesiva excavación.

Para el cálculo de la pendiente tenemos:

$$S = \frac{Ci - Cf}{L}$$

Ecuación N° 6-17

Donde:

S = Pendiente (m/m)

Ci = Cota inicial del proyecto (m)

Cf = Cota final del proyecto (m)

L = Distancia horizontal entre la cota inicial de inicio y la cota final del proyecto (m)

6.6.7.2 Cálculo del diámetro

Según (Balseca, 2014): “Para el cálculo del diámetro de la tubería a utilizarse en el diseño del alcantarillado sanitario se realizara el cálculo con el valor de los caudales de diseño acumulados”.

Si el diámetro calculado es menor que el diámetro mínimo se asumirá el diámetro mínimo especificado por las normas INEN.

$$D = \left(\frac{Qd * n}{0.312 * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8}$$

Ecuación N° 6-18

Donde:

D = Diámetro (m)

Qd = Caudal de diseño (lt/seg)

n = Coeficiente de rugosidad

S = Pendiente (m/m)

6.6.7.3 Diámetro mínimo de alcantarilla

Según la Norma INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.6): “Los criterios de diseño especifican que el diámetro mínimo que deberá usarse en sistemas de alcantarillado será 0,2 m para alcantarillado sanitario”.

6.6.7.4 Velocidad

En (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR, 2005) refiere que teniendo en cuenta que el flujo en las tuberías de alcantarillado será uniforme y permanente, y que el caudal y velocidad media permanecerán constantes en una determinada longitud de conducto; las ecuaciones para los cálculos hidráulicos son:

➤ Fórmula de Ganguillet – Kutter

El cálculo de la velocidad es mediante la ecuación de Chezy:

$$V = C\sqrt{R * S}$$

Ecuación N° 6-19

Donde:

V = Velocidad (m/s)

C = Coeficiente de descarga de Chezy.

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

➤ Fórmula de Manning

Tiene la siguiente expresión:

$$V = \frac{1}{n} * R^{2/3} * S^{1/2}$$

Ecuación N° 6-20

Donde:

V = Velocidad (m/s)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente (m/m)

El radio hidráulico se define como:

$$R = \frac{Am}{Pm}$$

Ecuación N° 6-21

Dónde:

Am = Área mojada (m²)

Pm = Perímetro mojado (m)

6.6.7.4.1 Conducción a tubería llena

El área mojada se define como:

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

Ecuación N° 6-22

Donde:

Am = Área de la sección (m²)

D = Diámetro (m)

El perímetro mojado se define como:

$$Pm = \pi * D$$

Ecuación N° 6-23

Donde:

Pm = Perímetro de la sección (m)

D = Diámetro (m)

El radio hidráulico se define como:

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

Ecuación N° 6-24

$$R_{TLL} = \frac{D}{4}$$

Ecuación N° 6-25

Donde:

R_{TLL} = Radio hidráulico (m)

Am = Área de la sección (m²)

Pm = Perímetro de la sección (m)

D = Diámetro (m)

Velocidad:

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

Ecuación N° 6-26

Donde:

V_{TLL} = Velocidad a sección llena (m/seg)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

D = Diámetro (m)

S = Pendiente (m/m)

Caudal:

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

Ecuación N° 6-27

Donde:

Q_{TLL} = Caudal a sección llena (m³/seg)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

D = Diámetro (m)

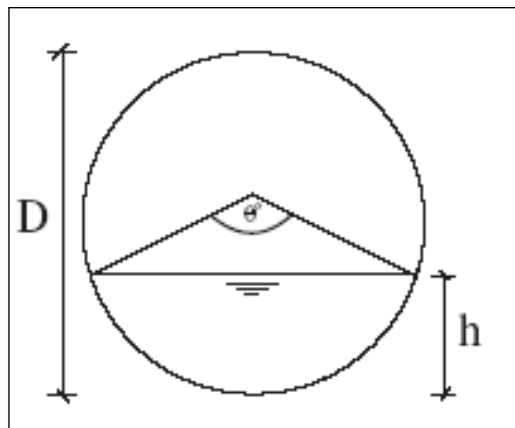
S = Pendiente (m/m)

6.6.7.4.2 Para tuberías con sección parcialmente llena:

La condición normal de flujo en conductos circulares de alcantarilla es a sección parcialmente llena, es decir, con una superficie de agua libre en contacto con el aire, por lo que se requiere determinar en el diseño el caudal, velocidad, tirante de agua, radio hidráulico.

Para el cálculo es preciso utilizar las propiedades hidráulicas de la sección circular que relaciona características de flujo a sección llena y parcialmente llena.

Gráfico N° 6-13. Representación de una tubería parcialmente llena



Fuente: (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR, 2005).

Grado central θ (en grado sexagesimal):

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

Ecuación N° 6-28

Radio hidráulico:

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

Ecuación N° 6-29

Velocidad:

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

Ecuación N° 6-30

Caudal:

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

Ecuación N° 6-31

Dónde:

h = Calado de agua (m)

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

R_{plu} = Radio hidráulico a tubo parcialmente lleno (m)

Q_{plu} = Caudal a tubo parcialmente lleno (m³/seg)

n = Coeficiente de rugosidad (adimensional)

S = Pendiente (m)

θ = Ángulo conformado por el segmento de la circunferencia en grados sexagesimales

Las dimensiones de la tubería se determinan mediante las ecuaciones de conducción a tubería llena, en tanto que, las ecuaciones para tubería parcialmente permiten determinar las condiciones reales del flujo.

6.6.7.5 Coeficiente de rugosidad (n)

En la Tabla N° 6-11 se muestran valores del coeficiente de rugosidad “n” de Manning para tuberías de uso común.

Tabla N° 6-11. Valores del coeficiente de rugosidad "n"

MATERIAL	COEFICIENTE DE RUGOSIDAD (n)
Hormigón simple: Con uniones de mortero.	0.013
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	0.013
Asbesto cemento	0.011
Plástico	0.011

Fuente: Norma INEN (Octava parte. Lit. 5.2.1.11)

6.6.7.6 Relaciones hidráulicas

En (Balseca, 2014) menciona que la relación de términos de la sección totalmente llena con los de la sección parcialmente llena, permite agilizar la obtención de los resultados de velocidad, caudal, radio hidráulico para las tuberías que trabajan a sección parcialmente llena.

➤ **Relación q/Q**

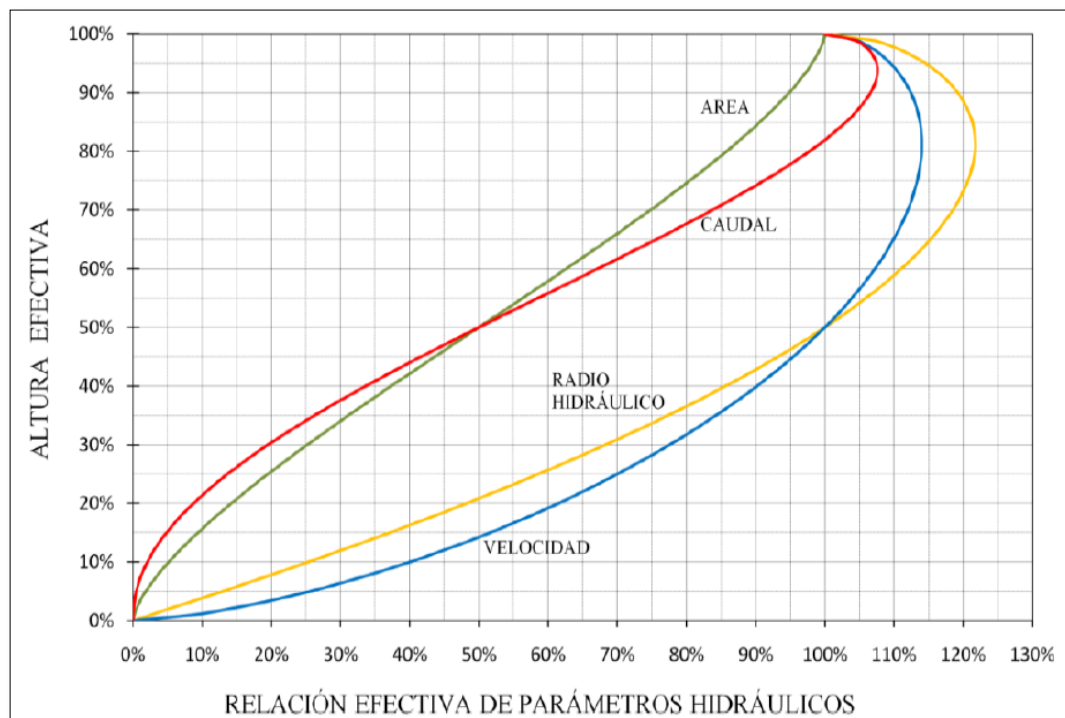
Es el valor producto de dividir el caudal de diseño calculado en cada tramo de la tubería para el caudal a tubo lleno calculado.

➤ **Relación v/V**

Una vez que se ha conseguido el valor de la relación q/Q , se determina el valor de la relación v/V que es el producto de dividir la velocidad de diseño para la velocidad a tubo lleno.

Las curvas de las propiedades hidráulicas (Gráfico N° 6-14) para tubería a gravedad, a superficie libre, ayudarán a determinar las condiciones reales de la tubería a través de las relaciones de velocidades (v/V), radio hidráulico y el calado de agua para el caudal de diseño.

Gráfico N° 6-14. Curvas de las propiedades hidráulicas para el flujo en tuberías circulares a gravedad



Fuente: (Balseca, 2014)

6.6.7.7 Calado de agua

En (Moya, 2014) menciona que el calado de agua en una tubería a gravedad a superficie libre, será del 75% del diámetro interior y un 25% de la altura superior libre al contacto con el aire permitiendo la ventilación del caudal sanitario y con ello evitando la acumulación de gases tóxicos en el colector.

$h_{mínima} = 5\text{cm}$ (por problemas de material de acarreo),

$h_{máxima} = 0,75 * D$ (para la ventilación).

6.6.7.8 Criterio de velocidad

6.6.7.8.1 Velocidad mínima permisible

(Moya, 2014) Menciona que la velocidad mínima permisible debe ser la que garantice el acarreo del material y evite la sedimentación del mismo. Se considera

que el valor de la velocidad mínima puede fluctuar entre 0,60 m/seg en cualquier año del periodo de diseño. Aunque, se admiten valores de velocidad mínima de:

- ✓ V. mínima a tubo lleno 0,60 m/seg.
- ✓ V. mínima a tubo parcialmente lleno 0,30 m/seg.

6.6.7.8.2 Velocidad máxima

En (Moya, 2014) se menciona que la velocidad máxima debe limitar el flujo erosivo, así como la destrucción de las juntas de la tubería.

En velocidades superiores a los indicados en la Tabla N° 6-12, se diseñarán estructuras que permitan la disipación de energía, pasando de régimen supercrítico a subcrítico en la salida de tales estructuras hidráulicas.

Tabla N° 6-12. Velocidades máximas en tuberías de alcantarillado

MATERIAL	VELOCIDAD MÁXIMA m/s
Hormigón simple: Con uniones de mortero.	2.50 – 3.00
Con uniones de neopreno para nivel freático alto	3.50 – 4.00
Asbesto cemento	4.50 – 5.00
Plástico	4.50

Fuente: (Moya, 2014, pág. 56)

6.6.7.9 Criterio de la tensión tractiva

En (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR, 2005) se menciona que es el método más práctico en el cálculo de alcantarillas ya que considera la configuración y sección mojada del conducto. Permite el control de la erosión en zonas donde el criterio de velocidad mínima arroja resultados poco ventajosos respecto a diámetro, profundidad y pendiente de las tuberías.

6.6.7.9.1 Tensión tractiva

Según (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR, 2005): “La tensión tractiva o tensión de arrastre (τ), es la fuerza tangencial por unidad de área mojada ejercida por el flujo sobre el colector y en consecuencia sobre el material depositado”.

Tiene la siguiente expresión:

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

Ecuación N° 6-32

Donde:

τ = Tensión tractiva en pascal (Pa)

ρ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²)

R = Radio hidráulico (m)

S = Pendiente de la tubería (m/m)

$$R = \frac{D}{4} * \left(1 - \frac{360 \text{sen}\theta}{2\pi\theta} \right) \quad \text{para parcialmente lleno}$$

6.6.7.9.2 Tensión tractiva mínima

(Moya, 2014) Indica que en los sistemas de alcantarillado la tensión tractiva mínima tendrá un valor de 1.0 Pa, y que en tramos iniciales la tensión tractiva mínima no será inferior a 0,60 Pa.

$$\tau_{min} = 1 \text{ Pa}$$

6.6.7.10 Criterio de pendiente

6.6.7.10.1 Pendiente mínima

En tuberías de alcantarillado, la pendiente mínima puede ser calculada según el criterio de velocidad mínima o el de tensión tractiva.

En (OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR, 2005) considera que la pendiente mínima que tendrá una alcantarilla, está dada por la inclinación de la tubería con la que se obtiene una velocidad mínima de 0,60 m/s, conduciendo un caudal máximo con un nivel de agua del 75% del diámetro. En caso que debido al pequeño caudal que se conduce por la tubería no se alcance condiciones favorables de flujo, se mantendrá una pendiente mínima de 0,8% en tramos iniciales (primeros 300 m).

Para (Moya, 2014) el diámetro mínimo de 200 mm, se recomienda que la pendiente mínima sea de 0,5%, ya que el valor calculado para este diámetro representa un valor difícil de replantear en obra (0,4%).

6.6.7.10.2 Pendiente máxima permisible

La pendiente máxima admisible será calculada para la máxima velocidad permisible.

6.6.7.11 Comprobaciones de diseño

- La velocidad a tubo lleno debe compararse con la velocidad mínima y máxima admisible.

$$V_{TLL} < V_{m\acute{a}x}$$

$$\textit{Velocidad a tubo lleno} < \textit{Velocidad m\acute{a}xima}$$

- La velocidad parcialmente llena debe compararse con la velocidad mínima.

$$V_{PLL} \geq V_{m\acute{i}n}$$

$$\textit{Velocidad a tubo parcialmente lleno} \geq \textit{Velocidad m\acute{i}nima}$$

- La altura efectiva no deberá pasarse de 75% del diámetro.

$$h \leq 75\%D$$

- La tensión tractiva debe compararse con el esfuerzo cortante mínimo (1Pa).

$$\tau \geq 1 Pa$$

El caudal en los tramos iniciales es sumamente pequeño por lo que no deberá chequearse la velocidad con el criterio de la pendiente mínima, sino con el criterio de la tensión tractiva.

6.6.8 Sistemas de tratamiento de aguas residuales

Según (Valencia, 2013)

Los sistemas de tratamiento para aguas residuales se diseñan con la finalidad de remover sólidos suspendidos, DBO, microorganismos patógenos, nitrógeno, fósforo, sustancias orgánicas (detergentes, fenoles y pesticidas), trazas de metales pesados y sustancias inorgánicas disueltas.

La capacidad y la eficiencia del sistema de tratamiento a aplicar esta en función de su diseño. La selección de un proceso de tratamiento está en base a un estudio individual de cada proyecto, de acuerdo a las eficiencias de remoción requeridas y el presupuesto destinado para las posibles soluciones técnicas.

En base a su ubicación en el proceso de limpieza los tratamientos para aguas residuales se clasifican en cuatro grupos:

- Pretratamientos
- Tratamientos primarios
- Tratamientos secundarios
- Tratamientos terciarios o avanzados siendo éstos últimos utilizados para fines más específicos.

Para (Departamento de Sanidad del Estado de Nueva York, 1974, págs. 42-43)

Tratamiento preliminar

En la mayoría de las plantas, el tratamiento preliminar sirve para proteger el equipo de bombeo y hacer más fáciles los procesos subsecuentes del tratamiento. Los dispositivos para el tratamiento preliminar están destinados a eliminar o

separar los sólidos mayores o flotantes, a eliminar los sólidos inorgánicos pesados y eliminar cantidades excesivas de aceites o grasas. En algunos casos como, por ejemplo, en la disposición por dilución en aguas marinas, pueden ser suficientes los resultados que se logren por el tratamiento preliminar.

Para alcanzar los objetivos de un tratamiento preliminar se emplean comúnmente los siguientes dispositivos:

- Rejas de barras o más finas
- Desmenuzadores, ya sea molinos, cortadoras o trituradoras
- Desarenadores
- Tanques de preaeración

Además de las anteriores, a veces se hace la cloración en el tratamiento preliminar.

Tratamiento primario

Por este tratamiento se separan o eliminan la mayoría de los sólidos suspendidos en las aguas negras, o sea aproximadamente de 40 a 60 por ciento, mediante el proceso físico de asentamiento en tanques de sedimentación. Cuando se agregan ciertos productos químicos en los tanques primarios, se eliminan casi todos los sólidos coloidales, así como los sedimentables, o sea un total de 80 a 90 por ciento de los sólidos suspendidos. La actividad biológica en las aguas negras durante este proceso, tiene escasa importancia.

El propósito fundamental de los dispositivos para el tratamiento primario, consiste en disminuir suficientemente la velocidad de las aguas negras para que puedan sedimentarse los sólidos. Por consiguiente, a estos dispositivos se les puede distinguir bajo el nombre de tanques de sedimentación. Debido a la diversidad de diseños y operación, los tanques de sedimentación pueden dividirse en cuatro grupos generales que son:

- Tanques sépticos
- Tanques de doble acción, como son los de Imhoff y algunas otras unidades patentadas
- Tanques de sedimentación simple con eliminación mecánica de lodos
- Clarificadores de flujo ascendente con eliminación mecánica de lodos

Cuando se usan productos químicos, se emplean otras unidades auxiliares que son:

- Unidades alimentadoras de reactivos
- Mezcladores
- Floculadores

En muchos casos el tratamiento primario es suficientemente adecuado para que se pueda permitir la descarga del efluente a las aguas receptoras, sin que se interfiera con el uso adecuado subsecuente de dichas aguas.

Tratamiento secundario

Este tratamiento debe hacerse cuando las aguas negras todavía contienen, después del tratamiento primario, más sólidos orgánicos en suspensión o solución que los que puedan ser asimilados por las aguas receptoras sin oponerse a su uso normal adecuado. El tratamiento secundario depende principalmente de los organismos aerobios, para la descomposición de los sólidos orgánicos hasta transformarlos en sólidos inorgánicos o en sólidos orgánicos estables. Este tratamiento es comparable a la zona de recuperación de la autpurificación de una corriente.

Los dispositivos que se usan para el tratamiento secundario pueden dividirse en los cuatro grupos siguientes:

- Filtros goteadores con tanques de sedimentación secundaria
- Tanques de aireación: *a)* lodos activados con tanques de sedimentación simple y *b)* aeración por contacto
- Filtros de arena intermitentes
- Estanques de estabilización

6.6.9 Parámetros característicos de las aguas servidas a ser tratadas

(Muyulema, 2010) Menciona que la legislación vigente del país, exige que las aguas residuales previo su descarga cuenten con un tratamiento que permita al efluente tener condiciones mínimas de calidad.

Acorde con la legislación del país tenemos:

- | | |
|-------------------------------------|-----------------------|
| • Sólidos en suspensión SS | Remoción 75% en carga |
| • Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO | Remoción 75% en carga |
| • Grasas | Remoción ausencia |

- Coliformes totales

Remoción 1000 No./100ml

Considerando lo mencionado anteriormente y con base en soluciones técnicas se adoptará el diseño de una unidad de tratamiento para el caserío Echaleche, que permita un adecuado nivel de depuración y que conste de:

- Canal desarenador como un tratamiento preliminar
- Tanque Séptico y Tanque de Lecho de Lodos como tratamiento primario
- Filtro Biológico como un tratamiento secundario

6.6.10 Parámetros de diseño de la planta de tratamiento

6.6.10.1 Período de diseño (n)

El periodo de diseño será el recomendado por la Tabla N° 6-7.

6.6.10.2 Población futura (Pf)

La población futura se calculará mediante uno de los modelos descritos en la sección 6.6.6.2., determinando el que más se ajuste a la población en estudio.

6.6.10.3 Caudales de diseño (Qdiseño)

Para el dimensionamiento de la planta de tratamiento se empleará el caudal máximo diario de aguas:

$$Q_{diseño} = \frac{Pf * Df * F1 * F2}{86400}$$

Ecuación N° 6-33

Donde:

$Q_{diseño}$ = Caudal de diseño para la planta de tratamiento (lt/seg)

Pf = Población futura (hab)

Dmf = Dotación futura de agua potable (lts/hab/día)

$F1$ = Factor de afectación a aguas servidas (0,8 = 80%)

$F2$ = Factor de mayoración que puede ir del 1,2 al 1,5. Para el presente estudio se asume 1,20.

6.6.10.4 Tratamiento preliminar

6.6.10.4.1 Desarenador

Según la Norma INEN (Décima parte. Lit. 3.45): “Es una cámara diseñada para reducir la velocidad del agua residual y permitir la separación de sólidos minerales (arena), por sedimentación”.

Según Norma (INEN)

Se proyectarán desarenadores con la finalidad de proteger a las unidades que están aguas abajo contra la acumulación de arena, detritos y otros materiales inertes y también a las bombas contra desgaste. La inclusión de desarenadores es obligatoria en las plantas que tienen sedimentadores y digestores. Para sistemas de lagunas de estabilización el uso de desarenadores es opcional y podrán no ser empleados, dejando espacio adicional para la acumulación de arena en el fondo.

6.6.10.4.1.1 Dimensionamiento del desarenador

En el diseño del desarenador se deben considerar los aspectos descritos en la Tabla N° 6-13:

Tabla N° 6-13. Consideraciones en el diseño del desarenador

CONSIDERACIONES EN EL DISEÑO DEL DESARENADOR	
<i>Aspecto</i>	<i>Consideración</i>
Nivel del agua en la cámara	Horizontal
Distribución de sedimentos	De acuerdo a un diagrama rectangular
Turbiedad del agua que ingresa	Constante
Velocidad media del flujo	Constante y sin variación a lo ancho de la cámara ni en el tiempo
Lavado de sedimentos	Producido en régimen de flujo uniforme
Variaciones de velocidad de sedimentación en función de la variación de temperatura del agua	Despreciable

Fuente: (Abril, 2012)

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

6.6.10.4.1.2 Datos para el cálculo del desarenador

➤ **Tamaño de las partículas a ser retenidas**

El desarenador debe ser capaz de retener partículas mayores a 3 cm de diámetro, ya que representan el 30% del total de los sedimentos en sistemas de alcantarillado sanitario.

➤ **Velocidad de flujo**

Para estas estructuras la velocidad media de flujo recomendada es de 0,10 m/seg, ya que permite una adecuada sedimentación.

$$v = 0.10m/seg$$

➤ **Tiempo de retención**

Se recomienda para el diseño de este desarenador un tiempo de retención de 60 seg.

➤ **Profundidad media del desarenador**

Contemplando que este tipo de desarenador demanda operaciones de limpieza hidráulica, se debe considerar cámaras de mediana profundidad para facilitar el desalojo de materiales depositados en ellas.

➤ **Velocidad de lavado**

Para garantizar el lavado hidráulico de los sedimentos se ha de considerar el tamaño de los sedimentos a ser removidos y el calado de agua. Para un tirante inferior a 0,40 m y sedimentos de hasta 3 cm de diámetro, se requiere de velocidades de limpieza de aproximadamente 1,0 a 1,20 m/seg.

➤ **Cálculo del desarenador de limpieza hidráulica y lavado periódico**

El cálculo del desarenador se hace para el caudal de diseño de la planta de tratamiento.

✓ **Caudal de diseño**

El caudal de diseño de la cámara se hace para 2.55 veces el caudal de agua servida a ser tratado.

$$Q_{des.} = (2.55 * Q_{diseño})$$

Ecuación N° 6-34

Donde:

$Q_{des.}$ = Caudal de diseño para el desarenador (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = Caudal de diseño para la planta de tratamiento (lt/seg)

✓ **Sección hidráulica**

$$A = \left(\frac{Q_{des.}}{V} \right)$$

Ecuación N° 6-35

Donde:

A = Sección hidráulica del desarenador (m^2)

Q_{des} = Caudal de diseño para el desarenador (m^3/seg)

V = Velocidad media del flujo (m/seg)

Para la sección propuesta el área hidráulica es igual a una proyección vertical.

✓ **Área hidráulica**

$$A = B * H$$

Ecuación N° 6-36

Donde:

A = Área hidráulica (m^2)

B = Ancho del desarenador (m)

$Hasumida$ = Valor sugerido o por experiencia

✓ **Ancho de la cámara**

$$B = \frac{A}{Hasumida}$$

Ecuación N° 6-37

Donde:

A = Área hidráulica (m^2)

B = Ancho del desarenador (m)

$Hasumida$ = Valor sugerido o por experiencia

✓ **Longitud del desarenador**

$$L_{\text{útil}} = \left[K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W} \right) \right]$$

Ecuación N° 6-38

Donde:

$L_{\text{útil}}$ = Longitud del desarenador (m)

K = Coeficiente de seguridad, se asume igual a 1,20 -1,70

$H_{\text{útil}}$ = Altura útil del desarenador (m)

V = Velocidad media del flujo (m/seg)

W = Velocidad de sedimentación de las partículas a ser atrapadas (m/seg)

La velocidad de sedimentación es de 8,69 cm/seg, para sedimentos de hasta 3cm de diámetro y una temperatura del agua de 15°.

✓ **Dimensionamiento de la rejilla**

$$N = \frac{B + \emptyset}{e_{\text{asum}} + \emptyset}$$

Ecuación N° 6-39

Donde:

N = Número de barroses

B = Ancho del desarenador (mm)

\emptyset = Diámetro del barrote (mm)

e_{asum} = Espaciamiento entre barroses asumido (mm)

✓ **Espaciamiento entre placas**

$$e = \left(\frac{B + \emptyset}{N} \right) - \emptyset$$

Ecuación N° 6-40

Donde:

e = Espaciamiento real entre barroses (mm)

B = Ancho del desarenador (mm)

\emptyset = Diámetro del barrote (mm)

N = Número de barrotes

✓ **Perdida de carga de rejilla (h)**

Previamente se debe calcular el área libre de las rejillas, y el área de la rejilla, con estos datos obtener el valor del coeficiente K .

$$An = (B - (N * \phi)) * h_{asum}$$

Ecuación N° 6-41

Donde:

An = Área libre de las rejillas (m^2)

B = Ancho del desarenador (m)

N = Número de barrotes

ϕ = Diámetro del barrote (m)

h_{asum} = Altura sugerida (m)

$$Ag = B * h_{asum}$$

Ecuación N° 6-42

Donde:

Ag = Área total de la rejilla (m^2)

B = Ancho del desarenador (m)

h_{asum} = Altura sugerida (m)

$$K = m - 0.40 * \left(\frac{An}{Ag}\right) - \left(\frac{An}{Ag}\right)$$

Ecuación N° 6-43

Donde:

K = Coeficiente K

An = Área libre de las rejillas (m^2)

Ag = Área total de la rejilla (m^2)

m = Coeficiente empírico que incluye pérdidas por turbulencia y formación de remolinos. (1/0.7)

Mediante estos datos, podemos determinar la pérdida de carga, cuyo valor generalmente en sistemas manuales debe ser menor que 0,15m.

$$h_{m\acute{a}x} = 0.15m$$

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

Ecuación N° 6-44

Dónde:

h = Pérdida de carga de rejilla (m)

K = Coeficiente K

V = Velocidad de flujo a través del espacio entre las barras de la rejilla (m/seg)

g = Aceleración de la gravedad (m/seg)

6.6.10.5 Tratamientos primarios

6.6.10.5.1 Tanque séptico

Según (Nogales & Quispe, 2009)

La fosa séptica es un estanque cubierto, construido de piedra, ladrillo, hormigón armado u otro material, generalmente rectangular, el cual se proyecta para que las aguas negras permanezcan en ella durante un tiempo determinado, que varía de 12 a 24 horas. De los sólidos suspendidos que llegan a la fosa séptica, la mayor parte de la materia sedimentable decanta y entra en un proceso de digestión anaerobia. Por esta razón la cantidad de lodo que se acumula en el estanque, con el tiempo, hace disminuir el volumen efectivo de la fosa séptica, y por consiguiente, el periodo de detención. Por lo general el lodo deberá extraerse cada dos o tres años. Aunque a menudo se usen fosas de una sola cámara, el tipo adecuado consiste en dos o más cámaras en serie.

Si la fosa séptica es de dos cámaras, la primera cámara estará destinada a la sedimentación, digestión y almacenamiento de lodo y la segunda cámara brindará una sedimentación y almacenamiento del lodo adicional, es decir, protege contra cualquier material que pudiese escapar de la primera cámara.

6.6.10.5.1.1 Datos de diseño para un tanque séptico

✓ **Caudal de diseño de la fosa séptica**

$$q = \frac{Q_{diseño}}{Pf}$$

Ecuación N° 6-45

Donde:

q = Caudal de diseño del tanque séptico (lt/día/hab)

$Q_{diseño}$ = Caudal de diseño para la planta de tratamiento (lt/seg)

Pf = Población futura (hab)

✓ **Tiempo de retención: mínimo 6 horas**

6.6.10.5.1.2 Diseño del tanque séptico

✓ **Periodo de retención hidráulica (PR)**

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(Pf * q)$$

Ecuación N° 6-46

Donde:

PR = Periodo de retención hidráulica (días)

Pf = Población futura (hab)

q = Caudal de diseño del tanque séptico (lt/día/hab)

✓ **Volumen requerido para la sedimentación (Vs)**

$$Vs = 10^{-3} * (Pf * q) * PR$$

Ecuación N° 6-47

Donde:

Vs = Volumen para la sedimentación (m³)

Pf = Población futura (hab)

q = Caudal de diseño del tanque séptico (lt/seg/hab)

PR = Período de retención (días)

✓ **Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd)**

$$Vd = G * Pf * N * 10^{-3}$$

Ecuación N° 6-48

Donde:

Vd = Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (m³)

G = Volumen de lodos producidos (lt/hab/año)

Pf = Población futura (hab)

N = Intervalo entre operaciones sucesivas de remoción de lodos (años)

✓ **Volumen de Lodos Producidos (G)**

El volumen de lodos producidos por habitante y por año, depende de la temperatura ambiental y de la descarga de residuos de la cocina.

Los valores que deben ser considerados son:

- Clima cálido 40 litros/hab*año
- Clima frío 50 litros/hab*año

Si el buen funcionamiento del sistema de evacuación de aguas residuales se pudiese ver afectado por la excesiva introducción de grasa procedentes de lavaderos u otros aparatos sanitarios instalados en restaurantes y similares, a los valores anteriores se adicionará un valor de 20 litros/hab*año.

✓ **Volumen de natas (Vn)**

Como valor se considera un volumen mínimo de 0.70 m³.

$$Vn = 0.70m^3$$

✓ **Volumen neto del tanque séptico (Vt)**

$$Vt = Vs + Vd + Vn$$

Ecuación N° 6-49

Donde:

Vt = Volumen total (m³)

Vs = Volumen para la sedimentación (m³)

Vd = Volumen de almacenamiento de lodos (m³)

Vn = Volumen de natas (m³)

✓ **Área superficial de un tanque séptico (AT)**

Las dimensiones del tanque séptico deben cumplir con las siguientes condiciones:

$$h_{min} = 0.75m$$

$$h = \text{asumida}$$

$$L = 3 * a$$

$$Vt = AT * h$$

Ecuación N° 6-50

Donde:

h = Altura del tanque séptico (m)

Vt = Volumen total (m³)

AT = Área superficial del tanque séptico (m²)

✓ **Dimensiones de una fosa séptica (L,a)**

$$AT = a * L$$

$$AT = a * 3a$$

$$AT = 3a^2$$

$$a = \sqrt{\frac{AT}{3}}$$

Ecuación N° 6-51

Donde:

L = Longitud del tanque séptico (m)

a = Ancho del tanque séptico (m)

AT = Área superficial del tanque séptico (m²)

Para comprobar las relaciones dimensionales largo a ancho:

$$2 < \frac{L}{b} < 4$$

✓ **Área real del tanque séptico (Ar)**

El área real del tanque séptico será igual al producto de sus dimensiones reales.

$$Ar = a * L$$

Ecuación N° 6-52

Donde:

Ar = Área real del tanque séptico (m²)

a = Ancho del tanque séptico (m)

L = Longitud del tanque séptico (m)

✓ **Profundidad de sedimentación (Hs)**

$$Hs = \frac{Vs}{Ar}$$

Ecuación N° 6-53

Donde:

Hs = Profundidad de sedimentación (m)

Vs = Volumen para la sedimentación (m³)

Ar = Área real del tanque séptico (m^2)

En ningún caso, la profundidad de sedimentación será inferior a 0,30 m.

$$H_{s_{min}} = 0.30 \text{ m}$$

✓ **Profundidad de almacenamiento de lodos**

$$Hd = \frac{Vd}{Ar}$$

Ecuación N° 6-54

Donde:

Hd = Profundidad de almacenamiento de lodos (m)

Vd = Volumen de almacenamiento de lodos (m^3)

Ar = Área real del tanque séptico (m^2)

✓ **Profundidad de natas**

$$Hn = \frac{Vn}{Ar}$$

Ecuación N° 6-55

Donde:

Hn = Profundidad de natas (m)

Vn = Volumen de natas (m^3)

Ar = Área real del tanque séptico (m^2)

✓ **Espacio de seguridad (Hseg)**

Es la distancia entre el nivel inferior de la tee de salida del tanque séptico y la superficie inferior de la capa de espuma y debe tener un valor no menor a 0,10 m.

$$H_{seg_{mín}} = 0,10 \text{ m}$$

✓ **Profundidad neta del tanque séptico**

$$H = Hs + Hd + Hn + Hseg$$

Ecuación N° 6-56

Donde:

H = Profundidad neta del tanque séptico (m)

Hs = Profundidad de sedimentación (m)

Hd = Profundidad de almacenamiento de lodos (m)

Hn = Profundidad de natas (m)

$Hseg$ = Espacio de seguridad (m)

➤ **Dimensiones internas del tanque séptico**

Según (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR , 2005) las dimensiones internas de un tanque séptico rectangular se determinan empleando los criterios descritos en la Tabla N° 6-14:

Tabla N° 6-14. Criterios de diseño de un tanque séptico rectangular

CRITERIOS DE DISEÑO DE UN TANQUE SÉPTICO RECTANGULAR	
Espacio libre entre el nivel superior de natas y la superficie inferior de la losa de cubierta	Mínimo 300 mm
Ancho del tanque	Mínimo 0,60 m (espacio más pequeño para que una persona pueda trabajar durante la construcción u operaciones de limpieza)
Profundidad neta	Mínimo 0,75 m
Relación entre el largo y ancho	Mínimo de 2:1
Profundidad	No deberá ser superior a la longitud total
Diámetro mínimo de las tuberías de entrada y salida del tanque	100 mm (4")
Nivel de la tubería de salida del tanque séptico	Situado a 0,05 m por debajo de la tubería de entrada
Cuando se usen pantallas	Deberán estar distanciadas de las paredes del tanque a no menos de 0,20 m ni mayor a 0,30 m
Luz libre para ventilación entre la parte superior de los dispositivos de entrada y salida	No mayor a 0,05m por debajo de la losa del techo del tanque
Si el tanque tiene más de una cámara	Las interconexiones se proyectaran de modo que eviten el paso de natas y lodos
Si el tanque séptico tiene un ancho W, la longitud del primer compartimiento debe ser 2W y la del segundo W	
Pendiente del fondo del tanque	Del 2% y orientada al punto de ingreso de los líquidos
Techo del tanque	Deberá estar dotado de losas removibles y registros de inspección de 150 mm de diámetro.

Fuente: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR , 2005)

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

6.6.10.5.2 Lecho de secado de lodos

Para (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR , 2005) los lechos de secados de lodo, representan el método más económico y simple de deshidratar lodos estabilizados, resultando ideal para pequeñas comunidades.

Según (Muyulema, 2010) los objetivos principales del secado de lodos son:

- Disminuir costos del transporte del lodo al sitio de disposición.
- Facilitar el manejo del lodo.
- Minimizar la producción de lixiviados al disponer en un relleno sanitario el lodo.
- Reducir la humedad para minimizar el volumen de lodo y hacer más económico su tratamiento posterior y su disposición final.

Las instalaciones para el manejo de lodos deben ser diseñadas considerando posibles variaciones en el volumen de sólidos que ingresen a la planta.

➤ **Tiempo requerido para digestión de lodos**

Se manejará la Tabla N° 6-15 para determinar el tiempo requerido para la digestión de lodos que varía en función de la temperatura.

Tabla N° 6-15. Tiempo requerido para digestión de lodos

TEMPERATURA °C	TIEMPO DE DIGESTIÓN (DÍAS)
5	110
10	76
15	55
20	40
>25	30

Fuente: (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR , 2005)

➤ **Frecuencia del retiro de lodos**

Según (OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR , 2005) la Tabla N° 6-15 servirá para estimar la frecuencia de retiro de lodos.

Con base en tiempos referenciales se deberá calcular la frecuencia de remoción de los lodos, asumiendo una mezcla de lodos frescos y digeridos. Por tanto, el intervalo de tiempo entre los retiros de lodo sucesivos será al menos el tiempo de digestión, exceptuando la primera extracción donde habrá que esperar el doble de tiempo de digestión.

6.6.10.5.2.1 Cálculo del lecho de secados

✓ Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C)

La contribución per cápita de sólidos en suspensión se considera como:

$$C = \frac{Pf(hab) * contribucion\ per\ cápita\ (grSS/hab * día)}{1000}$$

Ecuación N° 6-57

Donde:

C = Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (kg de SS/día)

Pf = Población futura (hab)

Cpc = Contribución per cápita (gr de SS/hab*día)

La contribución per cápita, en localidades que cuentan con alcantarillado, se establece con base en una caracterización de las aguas residuales.

Si la localidad no cuenta con alcantarillado se asume una contribución per cápita de 90 gr.SS/(hab*día).

✓ Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación N° 6-58

Donde:

Msd = Masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día)

C = Carga de sólidos que ingresan al sedimentador (kg de SS/día)

✓ **Volumen diario de lodos digeridos (V_{LD})**

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\% \frac{sólidos}{100}\right)}$$

Ecuación N° 6-59

Donde:

$V_{L.D.}$ = Volumen diario de lodos digeridos (lt/día)

Msd = Masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día)

ρ_{lodo} = Densidad de los lodos, igual a 1,04 kg/lt

% de sólidos = % de sólidos contenidos en el lodo, varía entre 8 a 12%

✓ **Volumen de lodos a extraerse del tanque (V_{el})**

$$V_{el} = \frac{V_{L.D.} * Td}{1000}$$

Ecuación N° 6-60

Donde:

V_{el} = Volumen de lodos a extraerse del tanque (m^3)

$V_{L.D.}$ = Volumen diario de lodos digeridos (lt/día)

Td = Tiempo de digestión (días)

✓ **Área del lecho de secado ($A_{L.S.}$)**

$$A_{L.S.} = \frac{V_{el}}{Ha}$$

Ecuación N° 6-61

Donde:

$A_{L.S.}$ = Área del lecho de secado (m^2)

V_{el} = Volumen de lodos a extraerse del tanque (m^3)

Ha = Profundidad de aplicación (m)

✓ Dimensiones del lecho de secado

$$A_{L.S.} = B * L$$

Ecuación N° 6-62

Donde:

$A_{L.S.}$ = Área del lecho de secado (m²)

B = Ancho del lecho de secado (m)

L = Longitud del lecho de secado (m)

6.6.10.6 Tratamiento secundario

6.6.10.6.1 Filtros biológicos

Según (Nogales & Quispe, 2009)

El filtro biológico consiste en un lecho formado por un medio sumamente permeable al que se adhieren los microorganismos y a través del cual se filtra el agua residual. El medio filtrante consiste generalmente en piedras cuyo tamaño oscila de 2.5 a 10 cm de diámetro. La profundidad de las piedras varían con cada diseño particular, generalmente de 0.9 a 2.4 m con una profundidad media de 1.8 m. El lecho del filtro es generalmente circular y el residuo líquido se distribuye por encima del lecho mediante un distribuidor giratorio. Conforme la película aumenta de espesor la materia orgánica presente en el agua residual es degradada, por una población de microorganismos adherida al medio. Dicha materia orgánica es adsorbida sobre la película biológica o capa viscosa, en cuyas capas externas es degradada por los microorganismos aerobios. Cuando los microorganismos crecen, el espesor de la película aumenta y el oxígeno es consumido antes de que pueda penetrar todo el espesor de la película. Por tanto, se establece un ambiente anaerobio cerca de la superficie del medio.

6.6.10.6.1.1 Diseño del filtro biológico

✓ Caudal del filtro biológico

$$Q_{F.B.} = 0.524 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° 6-63

Donde:

$Q_{F.B.}$ = Caudal que pasa por el filtro biológico (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = Caudal de diseño para la planta de tratamiento (lt/seg)

✓ Tiempo de retención asumido

Se recomienda que el tiempo de retención sea del 80% del tiempo adoptado para el diseño del tanque séptico (Manual de plantas de aguas residuales de URALITA).

$$Tr_{asum} = 80\% * PR$$

Ecuación N° 6-64

Donde:

Tr_{asum} = Tiempo de retención para el filtro biológico asumido (días)

PR = Período de retención para el tanque séptico (días)

✓ Volumen del filtro biológico

$$V_{F.B.} = 1.60 * Q_{F.B.} * Tr_{asum}$$

Ecuación N° 6-65

Donde:

$V_{F.B.}$ = Volumen del filtro biológico (m³/día)

$Q_{F.B.}$ = Caudal que pasa por el filtro biológico (lt/seg)

Tr_{asum} = Tiempo de retención para el filtro biológico asumido (días)

✓ **Tasa de aplicación hidráulica asumida (TAH_{asum})**

Según las Normas del Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares, para el filtro biológico recomienda una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 $m^3/día / m^2$ de filtro.

✓ **Área del filtro biológico**

$$A_{F.B.} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH_{asum}}$$

Ecuación N° 6-66

Donde:

$A_{F.B.}$ = Área del filtro biológico (m^2)

$Q_{F.B.}$ = Caudal del filtro biológico ($m^3/días$)

TAH_{asum} = Tasa de aplicación hidráulica asumida ($m^3/día/m^2$)

✓ **Diámetro del filtro biológico**

Con el fin de utilizar un tanque de hormigón armado y adaptarlo a un filtro biológico se adopta un tanque circular, por tanto se determinará así:

$$D_{F.B.} = \sqrt{\frac{4 * A_{F.B.}}{\pi}}$$

Ecuación N° 6-67

Donde:

$D_{F.B.}$ = Diámetro del filtro biológico (m)

$A_{F.B.}$ = Área del filtro biológico (m^2)

✓ **Altura del filtro biológico**

$$H_{F.B.} = \frac{V_{F.B.}}{A_{F.B.}}$$

Ecuación N° 6-68

Donde:

$H_{F.B.}$ = Altura del filtro biológico (m)

$V_{F.B.}$ = Volumen del filtro biológico (m³)

$A_{F.B.}$ = Área del filtro biológico (m²)

✓ **Área real del filtro biológico**

$$Ar_{F.B.} = \frac{\pi * D_{F.B.}^2}{4}$$

Ecuación N° 6-69

Donde:

$Ar_{F.B.}$ = Área real del filtro biológico (m²)

$D_{F.B.}$ = Diámetro del filtro biológico (m)

✓ **Volumen real del filtro biológico**

$$Vr_{F.B.} = Ar_{F.B.} * H_{F.B.}$$

Ecuación N° 6-70

Donde:

$Vr_{F.B.}$ = Volumen real del filtro biológico (m³)

$Ar_{F.B.}$ = Área real del filtro biológico (m²)

$H_{F.B.}$ = Altura del filtro biológico (m)

✓ **Tiempo de retención**

$$Tr = \frac{Vr_{F.B.}}{Q_{F.B.}}$$

Ecuación N° 6-71

Donde:

Tr = Tiempo de retención para el filtro biológico (días)

$Vr_{F.B.}$ = Volumen real del filtro biológico (m³)

$Q_{F.B.}$ = Caudal que pasa al filtro biológico (m³/días)

✓ **Chequeo del tiempo de retención**

$$Tr > Tr_{asum} \quad \text{OK}$$

✓ **Tasa de aplicación hidráulica**

$$TAH = \frac{Vr_{F.B.}}{Ar_{F.B.}}$$

Ecuación N° 6-72

Donde:

TAH = Tasa de aplicación hidráulica ($m^3/día/m^2$)

$Vr_{F.B.}$ = Volumen real del filtro biológico ($m^3/día$)

$Ar_{F.B.}$ = Área real del filtro biológico (m^2)

✓ **Chequeo de la tasa de aplicación hidráulica**

La tasa de aplicación hidráulica calculada debe estar entre el rango de 1 a 4 $m^3/día/m^2$ (Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares).

$$1m^3/día/m^2 < TAH_{cal} < 4m^3/día/m^2 \quad \text{OK}$$

6.7 METODOLOGÍA

6.7.1 Cálculo del diseño Sanitario de la red de alcantarillado

Una vez ya establecidos los parámetros de diseño en la fundamentación teórica, se detallan a continuación los cálculos realizados para el diseño de la red de alcantarillado sanitario para el caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

6.7.1.1 Período de diseño (n)

Para el diseño del sistema de alcantarillado para el caserío Echaleche se estima un periodo de diseño de 25 años (Tabla N° 6-7) para una conducción en PVC.

$$n = 25 \text{ años}$$

6.7.1.2 Población de diseño

6.7.1.2.1 Tendencia poblacional y tasa de crecimiento

Para la determinación de la población de diseño del proyecto se utilizó como fuente de información, los censos realizados en los años 1990, 2001 y 2010 por el INEC.

Ya que el caserío Echaleche no cuenta con datos de población de censos anteriores realizados por el INEC, para determinar la tendencia de crecimiento poblacional se toma los datos de población de la Parroquia Juan Benigno Vela.

Tabla N° 6-16. Censo de población de la parroquia Juan Benigno Vela en diferentes años

PARROQUIA	AÑO	POBLACIÓN (hab)
Juan Benigno Vela	1990	5812
Juan Benigno Vela	2001	6835
Juan Benigno Vela	2010	7456

Fuente: INEC

Para determinar el índice de crecimiento poblacional (r) se ocupa los tres métodos estadísticos así:

✓ Método Aritmético o Lineal

$$r = \frac{\frac{Pf}{Pa} - 1}{n}$$

Ecuación N° 6-1

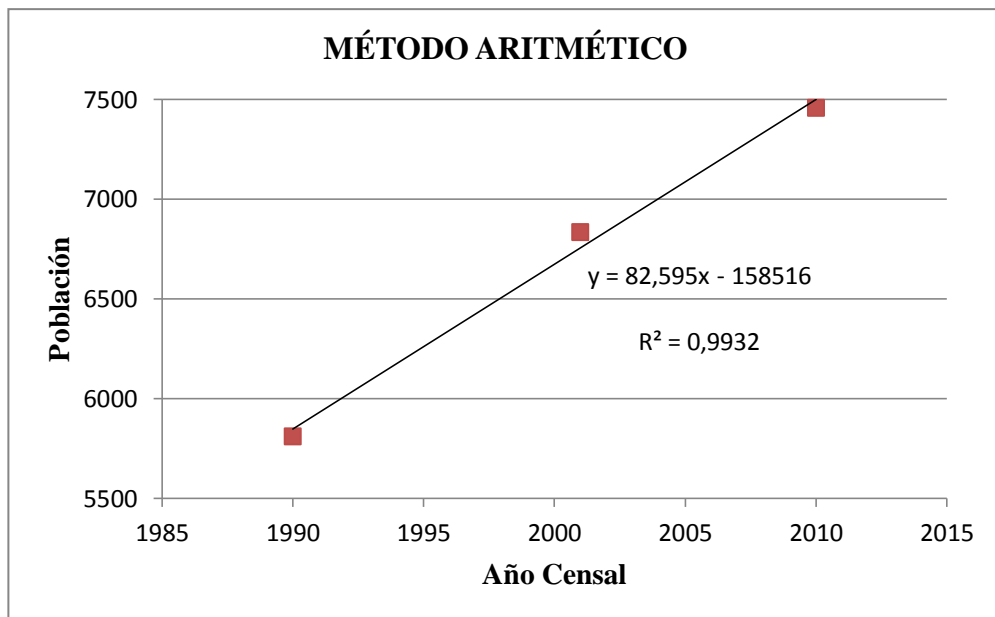
Tabla N° 6-17. Índice de crecimiento poblacional, método aritmético

Año	Población (hab)	n (años)	r (%)
1990	5812		
2001	6835	11	1,60%
2010	7456	9	1,01%

Valor promedio de \bar{r} = 1,31%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 6-15. Curva de crecimiento poblacional, método aritmético



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

✓ **Método Geométrico**

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

Ecuación N° 6-2

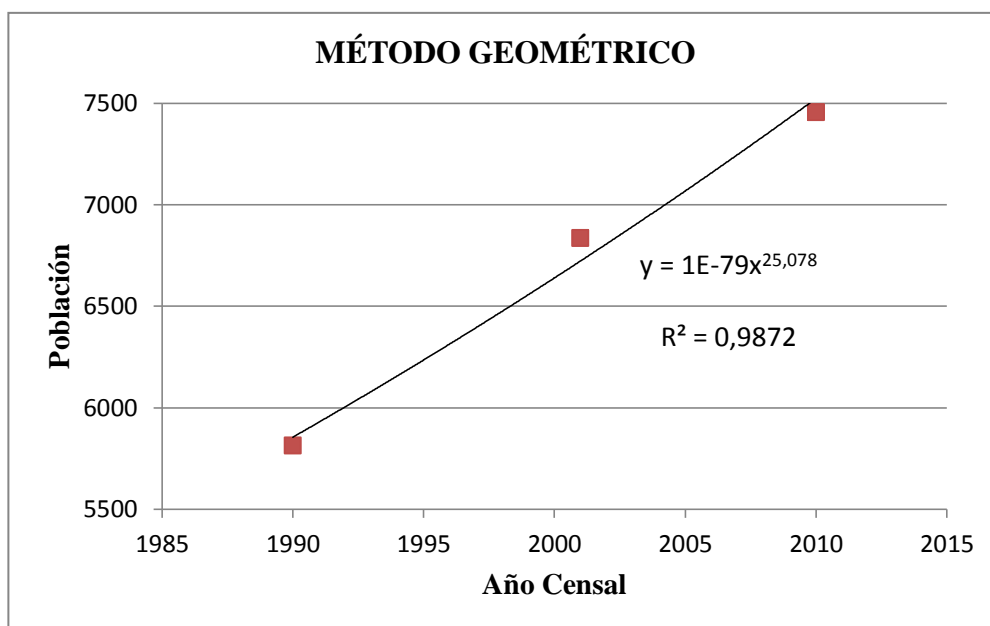
Tabla N° 6-18. Índice de crecimiento poblacional, método geométrico

Año	Población (hab)	n (años)	r (%)
1990	5812		
2001	6835	11	1,48%
2010	7456	9	0,97%

Valor promedio de $\bar{r} = 1,23\%$

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 6-16. Curva de crecimiento poblacional, método geométrico



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

✓ **Método Exponencial**

$$r = \frac{\ln\left(\frac{P_f}{P_a}\right)}{n}$$

Ecuación N° 6-3

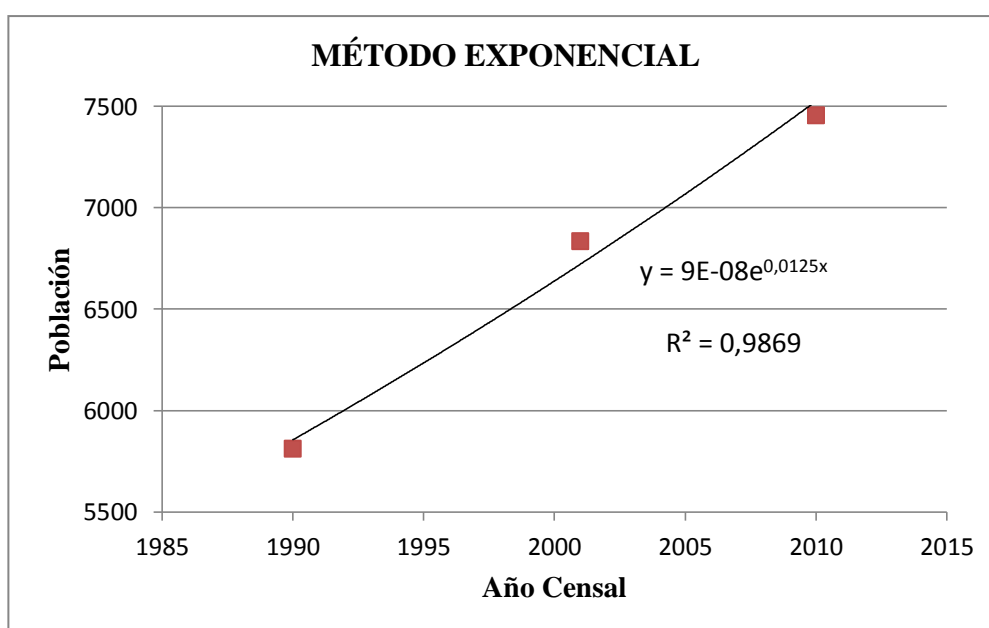
Tabla N° 6-19. Índice de crecimiento poblacional, método exponencial

Año	Población (hab)	n (años)	r (%)
1990	5812		
2001	6835	11	1,47%
2010	7456	9	0,97%

Valor promedio de $\bar{r} = 1,22\%$

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Gráfico N° 6-17. Curva de crecimiento poblacional, método exponencial



Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

De los gráficos anteriores observamos que el Método Lineal es el que nos arroja un R^2 más cercano a 1,00.

Para el proyecto no se toma el índice de crecimiento poblacional calculado mediante el Método Lineal ya que ello implica un crecimiento poblacional similar en cada año, por tanto se opta por el Método Geométrico que es con el que se obtiene un valor de R^2 cercano a 1,00 después del Método Lineal, y por tanto tiene un comportamiento más acorde al crecimiento real de la población.

$$r = 1,23\%$$

6.7.1.2.2 Cálculo de la población futura

Para el cálculo de la población futura se utiliza el mismo método con el cual se obtuvo el índice de crecimiento poblacional (Método Geométrico).

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

Ecuación N° 6-5

Datos:

Pf = Población futura (hab)

Pa = 189 habitantes

r = 1,23% = 0,0123

n = 25 años

$$Pf = 189(1 + 0,0123)^{25}$$

$$Pf = 257 \text{ hab}$$

6.7.1.3 Densidad poblacional

Utilizando tanto el levantamiento topográfico así como el diseño de la red, se ha calculado un área total del proyecto de 14.38 Há, a partir de lo cual es posible calcular la densidad poblacional para el caserío Echaleche.

$$Dpob = \frac{Pf \text{ (hab)}}{\text{Área Proyecto (Há)}}$$

Ecuación N° 6-7

Datos:

$Dpob$ = Densidad poblacional (hab/Há)

Pf = 257 hab

Área proyecto = 14.38 Há

$$D_{pob} = \frac{257 \text{ hab}}{14.38 \text{ Há}}$$

$$D_{pob} = 17.87 \text{ hab/Há}$$

6.7.1.4 Dotación de agua potable

6.7.1.4.1 Dotación actual

La dotación actual de agua potable del caserío Echaleche se la determino en base a la Tabla N° 6-8, ya que no se cuenta con información exacta sobre la dotación de agua en el sector.

Por lo tanto se consideró una dotación actual de 120 lt/hab/día.

$$D_a = 120 \text{ lt/hab/día}$$

6.7.1.4.2 Dotación futura

A partir del dato de dotación actual de agua potable se calcula la dotación futura para el periodo de diseño establecido.

$$D_f = D_a + (1 \text{ lt/hab/día}) * n$$

Ecuación N° 6-8

Datos:

D_f = Dotación futura

D_a = 120 lt/hab/día

n = 25 años

$$D_f = 120 \text{ lt/hab/día} + (1 \text{ lt/hab/día}) * 25$$

$$D_f = 145 \text{ lt/hab/día}$$

6.7.1.5 Datos para el Diseño Sanitario

Para el diseño sanitario de la red de alcantarillado del caserío Echaleche se cuenta con los siguientes datos:

Tabla N° 6-20. Datos para el diseño sanitario

DATOS PARA EL DISEÑO SANITARIO	
Período de Diseño (n)	25 años
Densidad Poblacional (Dpob)	17.87 hab/Há
Dotación futura agua potable (Df)	145 lt/hab/día
Material a utilizar	Tubería PVC
Coefficiente de rugosidad	0,011
Área aportación	Varía en cada tramo de tubería a diseñar. Es acumulativa.
Longitud	Distancia horizontal entre pozos

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

6.7.1.6 Caudal medio diario (Qmd)

$$Qmd = \frac{Pf * Df}{86400 \text{ seg/día}} * C$$

Ecuación N° 6-11

Datos:

Qmd = Caudal medio diario sanitario

Pf = 257 hab

Df = 145lt/hab/día

C = 0.8

$$Qmd = \frac{257hab * 145 \text{ lt/hab/día}}{86400 \text{ seg/día}} * 0.8$$

$$Qmd = 0.3450 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.7 Factor de mayoración (M)

Para determinar el valor de M utilizaremos el coeficiente de Harmon, ya que es el que más se asemeja al sector de estudio.

➤ SEGÚN HARMON

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

Ecuación N° 6-12

$$2,0 \leq M \leq 3,8$$

Donde:

P= 0.257 hab (población en miles)

$$M = 1 + \frac{14}{4 + \sqrt{0.257}}$$

$$M = 4.11$$

$$2.0 \leq 4.11 \leq 3.8$$

Dado que el valor de M supera el límite máximo, considero el valor de M como 3,8.

$$M = 3.8$$

6.7.1.8 CÁLCULO PARA CADA TRAMO DE LA RED

Se tomará al Tramo T01 del Ramal 1 como ejemplo de cálculo.

6.7.1.8.1 Densidad poblacional

$$D_{pob} = 17.87 \text{ hab/Há}$$

6.7.1.8.2 Población futura (Pf)

$$D_{pob} = \frac{Pf \text{ (hab)}}{\text{Área Proyecto (Há)}}$$

Ecuación N° 6-7

$$Pf = D_{pob} * \text{Área proyecto}$$

Datos:

Pf = Población futura de ese tramo

$D_{pob} = 17.87 \text{ hab/Há}$

$\text{Área proyecto} = 0.73 \text{ Há}$

$$Pf = \frac{17.87 \text{ hab}}{\text{Há}} * 0.73 \text{ Há}$$

$$Pf = 13 \text{ hab}$$

6.7.1.8.3 Dotación futura (Df)

$$Df = 145 \text{ lt/hab/día}$$

6.7.1.8.4 Caudales de Diseño

$$Qd = Qi + Qinf + Qe$$

Ecuación N° 6-9

6.7.1.8.4.1 Caudal máximo instantáneo (Qi)

$$Qi = M * Qmdt$$

Ecuación N° 6-10

➤ **Caudal medio diario en cada tramo (Q_{mdt})**

$$Q_{mdt} = \frac{Pf * Df}{86400 \text{ seg/día}} * C$$

Ecuación N° 6-11

Datos:

Q_{mdt} = Caudal medio diario sanitario en cada tramo (lt/seg)

Pf = 13 hab

Df = 145 lt/hab/día

C = 0.8

$$Q_{mdt} = \frac{13 \text{ hab} * 145 \text{ lt/hab/día}}{86400 \text{ seg/día}} * 0.8$$

$$Q_{mdt} = 0.017 \text{ lt/seg}$$

➤ **Factor de mayoración (M)**

$$M = 3.8$$

Entonces para el caudal máximo instantáneo (Q_i) tenemos:

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

Ecuación N° 6-10

Datos:

Q_i = Caudal máximo instantáneo en cada tramo (lt/seg)

Q_{mdt} = 0.017 lt/seg

M = 3.8

$$Q_i = 3.8 * 0.017 \text{ lt/seg}$$

$$Q_i = 0.065 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.8.4.2 Caudal por conexiones erradas (Q_e)

Para el cálculo del proyecto se asumió:

$$Q_e = 80 \text{ lt/hab/día}$$

Ecuación N° 6-16

Datos:

$$P_f = 13 \text{ hab}$$

$$Q_e = \frac{80 \text{ lt/hab/día} * 13 \text{ hab}}{86400}$$

$$Q_e = 0.012 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.8.4.3 Caudal por infiltración (Q_{inf})

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

Ecuación N° 6-14

Datos:

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

$I = 0.0005$ (1/m) (Valor tomado de la Tabla N° 6-10)

$L = 35.38$ m

$$Q_{inf} = 0.0005 \text{ lt/seg/m} * 35.38 \text{ m}$$

$$Q_{inf} = 0.018 \text{ lt/seg}$$

6.7.1.8.4.4 Caudal de Diseño

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

Ecuación N° 6-9

Datos:

Q_d = Caudal de diseño (lt/seg)

$Q_i = 0.065$ lt/seg

$$Q_{inf} = 0.018 \text{ lt/seg}$$

$$Q_e = 0.012 \text{ lt/seg}$$

$$Q_d = (0.065 + 0.018 + 0.012) \text{ lt/seg}$$

$$Q_d = 0.095 \text{ lt/seg}$$

6.7.2 Diseño hidráulico de la red de alcantarillado

➤ DISEÑO HIDRÁULICO PARA CADA TRAMO DE LA RED

Se tomará al Tramo T01 del Ramal 1 como ejemplo de cálculo:

6.7.2.1 Cálculo del diámetro

$$D = \left(\frac{Q_d * n}{0.312 * S^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8}$$

Ecuación N° 6-18

Datos:

D = Diámetro (m)

$Q_d = 0.095 \text{ lt/seg}$

$n = 0.011$

$S = 0.1145 \text{ (m/m)}$

$$D = \left(\frac{0.095 * 10^{-3} * 0.011}{0.312 * (0.1145)^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8}$$

$$D = \left(\frac{0.095 * 10^{-3} * 0.011}{0.312 * (0.1145)^{\frac{1}{2}}} \right)^{3/8} * 1000$$

$$D = 13.28 \text{ mm}$$

6.7.2.2 Velocidades mínima y máxima permisibles

A partir de la sección 6.6.7.8 se tiene las velocidades mínimas y máximas de diseño de la red:

- ✓ V. mínima a tubo lleno 0,60 m/seg.
- ✓ V. mínima a tubo parcialmente lleno 0,30 m/seg.
- ✓ V. máxima a tubo parcialmente lleno 4,50 m/seg

6.7.2.3 Diámetro mínimo de alcantarilla

Diámetro mínimo = 0.2 m Norma INEN

Dado que el diámetro calculado en 6.7.2.2 es menor al diámetro mínimo que dictan las normas, se asume el diámetro de 200mm.

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

6.7.2.4 Determinación de pendientes

Para el cálculo de la pendiente tenemos las cotas del terreno:

$$S = \frac{Ci - Cf}{L}$$

Ecuación N° 6-17

Datos:

$S =$ Pendiente

$Ci = 3519.145 \text{ m}$

$Cf = 3515.093 \text{ m}$

$L = 35.38 \text{ m}$

$$S = \frac{(3519.145 - 3515.093)m}{35.38 \text{ m}} * 100$$

$$S = 11.45\%$$

✓ **Pendiente mínima**

$$S_{min} = 0.5 \%$$

✓ **Pendiente máxima**

La pendiente máxima admisible será calculada a partir de la ecuación N° 6-26 para la velocidad máxima.

$$V = \frac{0.397}{n} * D^{2/3} * S_{max}^{1/2}$$

Ecuación N° 6-26

Datos:

$V =$ Velocidad máxima (4.50 m/seg)

$n = 0.011$

$D = 200 \text{ mm} = 0.2 \text{ m}$

$S_{max} =$ Pendiente máxima (m/m)

$$4.50 = \frac{0.397}{0.011} * 0.20^{2/3} * S_{max}^{1/2}$$

$$4.50 = 12.3429 * S_{max}^{1/2}$$

$$S_{max} = \left(\frac{4.50}{12.3429} \right)^2$$

$$S_{max} = 0.133 \text{ (m/m)} = 13.30\%$$

6.7.2.5 Radio hidráulico a tubo lleno

$$R_{TLL} = \frac{D}{4}$$

Ecuación N° 6-25

Datos:

$R_{TLL} =$ Radio hidráulico (m)

$D = 0.200 \text{ m}$

$$R_{TLL} = \frac{0.20 \text{ m}}{4}$$

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

6.7.2.6 Velocidad a tubo lleno

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

Ecuación N° 6-26

Datos:

V_{TLL} = Velocidad a sección llena (m/seg)

$n = 0.011$

$D = 0.2 \text{ m}$

$S = 11.45\%$

$$V_{TLL} = \frac{0.397}{0.011} * 0.2^{2/3} * (0.1145)^{1/2}$$

$$V_{TLL} = 4.18 \text{ m/seg}$$

6.7.2.7 Caudal a tubo lleno

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

Ecuación N° 6-27

Datos:

Q_{TLL} = Caudal a sección llena (m³/seg)

$n = 0.011$

$D = 0.2 \text{ m}$

$S = 11.45\%$

$$Q_{TLL} = \frac{0.312}{0.011} * 0.2^{8/3} * (0.1145)^{1/2} * 1000$$

$$Q_{TLL} = 131.29 \text{ lt/seg}$$

6.7.2.8 Relaciones hidráulicas

➤ Relación q/Q

Datos:

$q = q_{pl}$ (es el caudal de diseño QD del tramo)

$Q = Q_{TLL}$

$$q/Q = \frac{0.096 \text{ lt/seg}}{131.29 \text{ lt/seg}}$$

$$q/Q = 0.001$$

➤ Relación v/V

Para determinar la relación v/V nos basamos en las tablas de Thormanm- Franke, en donde los valores para v/V y h/D se encuentran ya definidos y dependen directamente dependen de los valores de q/Q .

Para el tramo en consideración tenemos:

$$v/V = 0.17$$

Y la relación h/D queda definida para el tramo:

$$h/D = 0.023$$

6.7.2.9 Velocidad para tuberías con sección parcialmente llena:

$$V_{pl} = V_{TLL} * \frac{v}{V}$$

Datos:

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

$V_{TLL} = 4.18 \text{ m/seg}$

$v/V = 0.17$

$$V_{plu} = 4.18 \text{ m/seg} * 0.17$$

$$V_{plu} = 0.71 \text{ m/seg}$$

6.7.2.10 Tensión tractiva

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

Ecuación N° 6-32

Datos:

τ = Tensión tractiva en pascal (Pa)

ρ = Densidad del agua (1000 kg/m³)

g = Aceleración de la gravedad (9,81 m/seg²)

R = Radio hidráulico para sección parcialmente llena

S = 11.45%

R calcularemos despejando de las ecuaciones siguientes:

Datos:

D = 0.200 m

$$h/D = 0.023$$

$$h = 0.023 * D$$

$$h = 0.023 * 0.200 \text{ m}$$

$$h = 0.0046 \text{ m}$$

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

Ecuación N° 6-28

$$\theta = 2\arccos\left(1 - \frac{2 * 0.0046 \text{ m}}{0.200 \text{ m}}\right)$$

$$\theta = 34.89^\circ$$

Radio hidráulico:

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

Ecuación N° 6-29

$$R_{pu} = \frac{0.200 \text{ m}}{4} * \left(1 - \frac{360\text{sen}34.89^\circ}{2\pi * 34.89^\circ}\right)$$

$$R_{pu} = 0.0030 \text{ m} = 3.03 \text{ mm}$$

Tensión tractiva:

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

Ecuación N° 6-32

$$\tau = 1000 \text{ kg/m}^3 * 9.81 \text{ m/seg}^2 * 0.0030 \text{ m} * 0.1145 \text{ m/m}$$

$$\tau = 3.40 \text{ kg/m}^2 * \text{seg}^2$$

$$\tau = 3.40 \text{ Pa}$$

6.7.2.11 Comprobaciones de diseño

$$V_{TLL} < V_{m\acute{a}x}$$

Velocidad a tubo lleno < Velocidad máxima

$$4.18 \text{ m/seg} < 4.50 \text{ m/seg} \quad \mathbf{OK}$$

$$V_{PLL} \geq V_{m\acute{i}n}$$

Velocidad a tubo parcialmente lleno \geq Velocidad mínima

$$0.71 \text{ m/seg} \geq 0.30 \text{ m/seg} \quad \mathbf{OK}$$

$$h \leq 75\%D$$

Altura efectiva \leq 75% Diámetro

$$0.0046 \text{ m} \leq 75\% (0.200 \text{ m})$$

$$0.0046 \text{ m} \leq 0.150 \text{ m} \quad \mathbf{OK}$$

$$\tau \geq 1 \text{ Pa}$$

Tensión tractiva \geq 1 Pa

$$3.40 \text{ Pa} \geq 1 \text{ Pa} \quad \mathbf{OK}$$



Tabla N° 6-21. Diseño Hidráulico

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO

CÁLCULO POR: María Fernanda Jaque Lozada
FECHA: Febrero del 2015

Hoja 1 de 6

DATOS

Período de Diseño	=	n	=	25	años
Población Actual	=	Pa	=	189	hab
Población Futura	=	Pf	=	257	hab
Dotación Actual	=	Da	=	120	lt/hab/día
Dotación Futura	=	Df	=	145	lt/hab/día
Área Total del Proyecto	=	AT	=	14,38	Há
Densidad Poblacional	=	Dpob	=	17,87	hab/Há

Coefficiente de Rugosidad	=	n	=	0,011	
Coefficiente de Reducción	=	C	=	80	%
Caudal Medio Diario Futuro	=	Qmd	=	0,3450	lt/seg
Constante de Infiltración	=	I	=	0,0005	lt/seg/m
Caudal para Aguas Ílicitas	=		=	80	lt/hab/día
Densidad del Agua	=	ρ	=	1000	kg/m ³
Aceleración de la Gravedad	=	g	=	9,81	m/seg ²



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"



DISEÑO HIDRÁULICO

DATOS

CÁLCULO POR: María Fernanda Jaque Lozada
FECHA: Febrero del 2015

POBL. ACTUAL = 189 Hab.
POBL. FUTURA = 257 Hab.
ÁREA PROYECTO = 14,38 Há

Hoja 2 de 6

DATOS DEL TRAMO										DISEÑO HIDRÁULICO																							
RAMAL	TRAMO	# POZO	LONG. m	ÁREA PARC. Há	DENSIDAD POBLAC. hab/Há	POBLACIÓN FUTURA		DOTACIÓN A. POTABLE lt/hab/día	AGUAS SERVIDAS			AGUAS INFIL. lt/seg	AGUAS ILÍCITAS Qe lt/seg	CAUDAL DISEÑO QD		COTAS		CORTE m	SALTO m	S 0/0	TUBERÍA PVC n = 0,011										TENSIÓN TRACTIVA (Pa)		
						PARC. hab	ACUM. hab		PARC. lt/seg	M	Qi lt/seg			PARC. lt/seg	ACUM. lt/seg	TERRENO msnm	PROYECTO msnm				DIÁM. (mm)	V. T. LLENO (m/seg)	Q. T. LLENO (lt/seg)	QD/Q	v/V	h/D	h (m)	R. P. LLENO (m)	V. Dis. (m/seg)	<= 4.5			
1	P1															359,145	3517,15	2,00		11,45	200	4,18	13129	0,0007	0,17	0,023	0,005	0,003	0,71	OK	3,41		
	T01	35,38	0,73	17,87	13	13	145	0,017	3,8	0,066	0,018	0,012	0,096	0,096																			
	P2															3516,093	3513,09	2,00		11,44	200	4,17	13124	0,0013	0,17	0,023	0,005	0,003	0,71	OK	3,40		
	T02	51,01	0,47	17,87	8	21	145	0,011	3,8	0,041	0,026	0,007	0,074	0,170																			
	P3															3509,363	3507,26	2,10		8,80	200	3,66	115,10	0,0021	0,21	0,032	0,006	0,004	0,77	OK	3,63		
	T03	39,94	0,42	17,87	8	29	145	0,011	3,8	0,041	0,020	0,007	0,068	0,238																			
	P4															3506,339	3503,74	2,60		10,53	200	4,01	125,91	0,0023	0,21	0,032	0,006	0,004	0,84	OK	4,34		
	T04	35,49	0,30	17,87	5	34	145	0,007	3,8	0,026	0,018	0,005	0,048	0,286				0,70															
	P5															3502,610	3500,01	2,60		13,20	200	4,48	140,97	0,0025	0,21	0,032	0,006	0,004	0,94	OK	5,44		
	T05	48,11	0,31	17,87	6	40	145	0,008	3,8	0,031	0,024	0,006	0,060	0,346																			
	P6															3494,664	3492,96	1,70		9,80	200	3,86	121,47	0,0039	0,26	0,044	0,009	0,006	1,00	OK	5,52		
	T06	27,40	0,33	17,87	6	54	145	0,008	3,8	0,031	0,014	0,006	0,050	0,479																			
	P7															3491,977	3490,27	1,70		12,47	200	4,36	137,02	0,0041	0,26	0,044	0,009	0,006	1,13	OK	7,03		
	T07	45,48	0,51	17,87	9	63	145	0,012	3,8	0,046	0,023	0,008	0,077	0,556																			
P8															3486,306	3484,60	1,70		12,36	200	4,34	136,41	0,0049	0,28	0,049	0,010	0,006	1,22	OK	7,74			
T08	70,84	0,69	17,87	12	75	145	0,016	3,8	0,061	0,035	0,011	0,108	0,664																				
P9															3477,549	3475,85	1,70		5,21	200	2,82	88,56	0,0080	0,32	0,061	0,012	0,008	0,90	OK	4,04			
T09	45,23	0,19	17,87	3	78	145	0,004	3,8	0,015	0,023	0,003	0,041	0,705																				
P10															3475,488	3473,49	2,00		9,70	200	3,84	120,84	0,0060	0,29	0,053	0,011	0,007	1,11	OK	6,56			
T10	8,09	0,09	17,87	2	80	145	0,003	3,8	0,010	0,004	0,002	0,016	0,721																				
P11															3474,908	3472,71	2,20		12,62	200	4,38	137,84	0,0055	0,29	0,053	0,011	0,007	1,27	OK	8,53			
T11	27,13	0,19	17,87	3	83	145	0,004	3,8	0,015	0,014	0,003	0,032	0,752																				
P12															3471,981	3469,28	2,70		12,62	200	4,38	137,84	0,0056	0,29	0,053	0,011	0,007	1,27	OK	8,53			
T12	16,00	0,14	17,87	3	86	145	0,004	3,8	0,015	0,008	0,003	0,026	0,778																				
P13															3470,100	3467,26	2,84	0,66															
T13	54,46	0,30	17,87	5	94	145	0,007	3,8	0,026	0,027	0,005	0,057	0,874																				
P14															3464,958	3462,86	2,10																



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO HIDRÁULICO

DATOS

CÁLCULO POR: María Fernanda Jaque Lozada
FECHA: Febrero del 2015

POBL. ACTUAL = 189 Hab.
POBL. FUTURA = 257 Hab.
ÁREA PROYECTO = 14,38 Há

Hoja 6 de 6

DATOS DEL TRAMO														DISEÑO HIDRÁULICO																				
RAMAL	TRAMO	# POZO	LONG. m	ÁREA PARC. Há	DENSIDAD POBLAC. hab/Há	POBLACIÓN FUTURA		DOTACIÓN A POTABLE lt/hab/día	AGUAS SERVIDAS			AGUAS INFIL. Qinf lt/seg	AGUAS ILÍCITAS Qe lt/seg	CAUDAL DISEÑO QD		COTAS		CORTE m	SALTO m	S O/O	TUBERÍA PVC n = 0,011										TENSIÓN TRACTIVA (Pa)			
						PARC.	ACUM.		PARC.	M	Ql lt/seg			PARC.	ACUM.	TERRENO msnm	PROYECTO msnm				DIÁM. (mm)	V. LLENO (m/seg)	QT. LLENO (lt/seg)	QD/Q	v/V	h/D	h (m)	Rp. LLENO (m)	V. DIS. (m/seg) <= 4.5					
	P41														3468,360	3465,36	3,00			13,25	200	4,49	14124	0,0003	0,17	0,023	0,005	0,003	0,76	OK	3,94			
T41		6,12		0,34	17,87	6	6	145	0,008	3,8	0,031	0,008	0,006	0,044	0,044																			
	P42														3466,189	3463,22	2,96	1,34																
T42		13,29		0,14	17,87	3	9	145	0,004	3,8	0,015	0,007	0,003	0,025	0,069																			
	P43														3461,481	3460,13	1,35	1,85																
T43		13,28		0,13	17,87	2	11	145	0,003	3,8	0,010	0,007	0,002	0,019	0,088																			
	P44														3457,696	3456,52	1,17	0,93																
T44		6,48		0,11	17,87	2	13	145	0,003	3,8	0,010	0,003	0,002	0,015	0,103																			
	P45														3457,043	3454,84	2,20																	
T45		36,45		0,24	17,87	4	17	145	0,005	3,8	0,020	0,018	0,004	0,042	0,145																			
	P46														3450,413	3448,91	1,50																	
T46		49,81		0,27	17,87	5	22	145	0,007	3,8	0,026	0,025	0,005	0,055	0,200																			
10	P40														3451,647	3447,94	3,70																	
T47		44,73		0,23	17,87	4	10	145	0,005	3,8	0,020	0,022	0,004	0,046	1,074																			
	P47														3444,786	3442,28	2,50																	
T48		18,07		0,14	17,87	3	13	145	0,004	3,8	0,015	0,009	0,003	0,027	1,101																			
	P48														3441,597	3439,91	1,68	0,32																
T49		37,86		0,24	17,87	4	117	145	0,005	3,8	0,020	0,019	0,004	0,043	1,144																			
	P49														3437,979	3436,48	1,50																	
T50		7,48		0,07	17,87	1	18	145	0,001	3,8	0,005	0,004	0,001	0,010	1,154																			
	P50														3439,385	3436,39	3,00																	
T51		26,95		0,12	17,87	2	120	145	0,003	3,8	0,010	0,013	0,002	0,026	1,180																			
	P51														3439,762	3436,16	3,60																	
T52		30,41		0,09	17,87	2	122	145	0,003	3,8	0,010	0,015	0,002	0,027	1,207																			
	P20														3440,052	3435,95	4,10																	

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

6.7.3 Diseño del tratamiento de aguas residuales

6.7.3.1 Parámetros de diseño de la planta de tratamiento

6.7.3.1.1 Período de diseño (n)

De la Tabla N° 6-7 se tiene un período de diseño de:

$$n = 25 \text{ años}$$

6.7.3.1.2 Población futura (Pf)

$$Pf = 257 \text{ hab}$$

6.7.3.1.3 Caudales de diseño (Qdiseño)

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{Pf * Df * F1 * F2}{86400}$$

Ecuación N° 6-33

Datos:

$Q_{\text{diseño}}$ = Caudal de diseño para la planta de tratamiento (lt/seg)

$Pf = 257 \text{ hab}$

$Dmf = 145 \text{ lt/hab/día}$

$F1 = 0,8 = 80\%$

$F2 = 1,20$

$$Q_{\text{diseño}} = \frac{257 \text{ hab} * 145 \text{ lt/hab/día} * 0.8 * 1.20}{86400 \text{ seg/día}}$$

$$Q_{\text{diseño}} = 0.414 \text{ lt/seg}$$

6.7.3.2 Tratamiento preliminar

6.7.3.2.1 Desarenador

6.7.3.2.1.1 Datos para el cálculo del desarenador

➤ **Tamaño de las partículas a ser retenidas**

$$D = 3 \text{ cm}$$

➤ **Tiempo de retención**

$$t = 60 \text{ segundos}$$

➤ **Velocidad de flujo**

$$v = 0.10 \text{ m/seg}$$

➤ **Velocidad de lavado**

Para sedimentos de hasta un diámetro de 3 cm y un tirante menor a 0,40m se requiere velocidades de limpieza de aproximadamente 1,0 a 1,20 m/seg.

CÁLCULO DEL DESARENADOR DE LIMPIEZA HIDRÁULICA Y LAVADO PERIÓDICO

6.7.3.2.1.2 Caudal de diseño

$$Q_{des.} = (2.55 * Q_{diseño})$$

Ecuación N° 6-34

Datos:

$Q_{des.}$ = Caudal de diseño para el desarenador (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = 0.414 lt/seg

$$Q_{des.} = (2.55 * 0.414 \text{ lt/seg})$$

$$Q_{des.} = 1.056 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{des.} = 0.001056 \text{ m}^3/\text{seg}$$

6.7.3.2.1.3 Sección hidráulica

$$A = \left(\frac{Q_{des.}}{V} \right)$$

Ecuación N° 6-35

Datos:

A = Sección hidráulica del desarenador (m^2)

$Q_{des} = 0.001056 \text{ m}^3/\text{seg}$

$V = 0.10 \text{ m/seg}$

$$A = \frac{0.001056 \text{ m}^3/\text{seg}}{0.10 \text{ m/seg}}$$

$$A = 0.01056 \text{ m}^2$$

6.7.3.2.1.4 Ancho de la cámara

$$A = B * H$$

Ecuación N° 6-36

$$B = \frac{A}{\text{Hasumida}}$$

Ecuación N° 6-37

Datos:

$A = 0.01056 \text{ m}^2$

B = Ancho del desarenador (m)

$\text{Hasumida} = 1.40 \text{ m}$ (este valor incluye una altura de seguridad de 0.20 m)

$$B = \frac{0.01056 \text{ m}^2}{1.40 \text{ m}}$$

$$B = 0.0075 \text{ m}$$

Ya que el valor de B, representa una dimensión sumamente pequeña, y por condiciones tanto de operación como de mantenimiento se adopta un valor de B de 1.00 m.

$$B = 1.00 \text{ m}$$

6.7.3.2.1.5 Longitud del desarenador

$$L_{\text{útil}} = \left[K * H_{\text{útil}} * \left(\frac{V}{W} \right) \right]$$

Ecuación N° 6-38

Datos:

$L_{\text{útil}}$ = Longitud del desarenador (m)

$K = 1.20$

$H_{\text{útil}} = 1.20 \text{ m}$

$V = 0.10 \text{ m/seg}$

$W = 8,69 \text{ cm/s} = 0.0869 \text{ m/seg}$

$$L_{\text{útil}} = 1.20 * 1.20 \text{ m} * \frac{0.10 \text{ m/seg}}{0.0869 \text{ m/seg}}$$

$$L_{\text{útil}} = 1.66 \text{ m}$$

$$L_{\text{útil}} = 1.70 \text{ m}$$

6.7.3.2.1.6 Dimensionamiento de la rejilla

Considerando la limpieza manual la rejilla, se diseña con barrotes de 12 mm de diámetro con un espaciamiento asumido de 30 mm.

$$N = \frac{B + \phi}{e_{asum} + \phi}$$

Ecuación N° 6-39

Datos:

N = Número de barros

$B = 1.0 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

$\phi = 12 \text{ mm}$

$e_{asum} = 30 \text{ mm}$

$$N = \frac{1000 \text{ mm} + 12 \text{ mm}}{30 \text{ mm} + 12 \text{ mm}}$$

$$N = 24.10 \cong 24 \text{ barros}$$

6.7.3.2.1.7 Espaciamiento entre placas

$$e = \left(\frac{B + \phi}{N} \right) - \phi$$

Ecuación N° 6-40

Datos:

e = Espaciamiento real entre barros (mm)

$B = 1.0 \text{ m} = 1000 \text{ mm}$

$\phi = 12 \text{ mm}$

$N = 24 \text{ barros}$

$$e = \frac{1000 + 12}{24} - 12$$

$$e = 30 \text{ mm}$$

6.7.3.2.1.8 Pérdida de carga de rejilla (h)

$$An = (B - (N * \phi)) * h_{asum}$$

Ecuación N° 6-41

Datos:

$$An = \text{Área libre de las rejillas (m}^2\text{)}$$

$$B = 1.0 \text{ m}$$

$$N = 24$$

$$\phi = 12 \text{ mm} = 0.012 \text{ m}$$

$$h_{asum} = 0.16 \text{ m}$$

$$An = (1.0 \text{ m} - (24 * 0.012 \text{ m})) * 0.16 \text{ m}$$

$$An = 0.114 \text{ m}^2$$

$$Ag = B * h_{asum}$$

Ecuación N° 6-42

Datos:

$$Ag = \text{Área total de la rejilla (m}^2\text{)}$$

$$B = 1.0 \text{ m}$$

$$h_{asum} = 0.16 \text{ m}$$

$$Ag = 1.0 \text{ m} * 0.16 \text{ m}$$

$$Ag = 0.16 \text{ m}^2$$

$$K = m - 0.40 * \left(\frac{An}{Ag}\right) - \left(\frac{An}{Ag}\right)$$

Ecuación N° 6-43

Datos:

K = Coeficiente K.

$$An = 0.114 \text{ m}^2$$

$$Ag = 0.16 \text{ m}^2$$

$$m = 1/0.7$$

$$K = \frac{1}{0.7} - 0.40 * \left(\frac{0.114 \text{ m}^2}{0.16 \text{ m}^2} \right) - \left(\frac{0.114 \text{ m}^2}{0.16 \text{ m}^2} \right)$$

$$K = 0.431$$

$$h = \frac{K * V^2}{2 * g}$$

Ecuación N° 6-44

Datos:

h = Pérdida de carga de rejilla (m)

$K = 0.431$

$V = 0.45$ m/seg (Velocidad comúnmente utilizada para el diseño de rejillas manuales)

$g = 9.81$ m/seg

$$h = \frac{0.431 * (0.45 \text{ m/seg})^2}{2 * 9.81 \text{ m/seg}^2}$$

$$h = 0.0044 \text{ m}$$

$$h < h_{\text{máx}}$$

$$0.0044 < 0.15 \text{ m} \quad \mathbf{OK}$$

Por consiguiente, las dimensiones del desarenador son:

$$\mathbf{B} = 1.00 \text{ m}$$

$$\mathbf{H} = 1.40 \text{ m}$$

$$\mathbf{L} = 1.70 \text{ m}$$

$$\mathbf{N} = 24 \text{ barros}$$

$$\mathbf{e} = 30 \text{ mm}$$

6.7.3.3 Tratamientos primarios

6.7.3.3.1 Tanque séptico

6.7.3.3.1.1 Datos de diseño para un tanque séptico

✓ **Población de diseño**

$$Pf = 257 \text{ hab}$$

✓ **Caudal de diseño de la fosa séptica**

$$q = \frac{Q_{diseño}}{Pf}$$

Ecuación N° 6-45

Datos:

q = Caudal de diseño del tanque séptico (lt/día/hab)

$Q_{diseño} = 0.414 \text{ lt/seg} = 35769.6 \text{ lt/día}$

$Pf = 257 \text{ hab}$

$$q = \frac{35769.6 \text{ lt/día}}{257 \text{ hab}}$$

$$q = 139.181 \text{ lt/día/hab}$$

✓ **Tiempo de retención: mínimo 6 horas**

$$PR_{min} = 6 \text{ horas}$$

DISEÑO DEL TANQUE SÉPTICO

6.7.3.3.1.2 Periodo de retención hidráulica (PR)

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(Pf * q)$$

Ecuación N° 6-46

Datos:

PR = Periodo de retención hidráulica (días)

$Pf = 257$ hab

$q = 139.181$ lt/día/hab

$$PR = 1.5 - 0.3 * \log(257 \text{ hab} * 139.181 \text{ lt/hab/día})$$

$$PR = 0.134 \text{ días}$$

$$PR = 3.21 \text{ horas}$$

$$PR \geq PR_{min}$$

$$3.21 \text{ horas} \geq 6 \text{ horas} \quad \mathbf{NO}$$

Dado que el periodo de retención (PR) calculado es menor que el periodo mínimo, se adopta el valor mínimo es decir 6 horas.

$$PR = 6 \text{ horas}$$

$$PR = 21600 \text{ seg}$$

$$PR = 0.25 \text{ días}$$

6.7.3.3.1.3 Volumen requerido para la sedimentación (V_s)

$$V_s = 10^{-3} * (Pf * q) * PR$$

Ecuación N° 6-47

Datos:

V_s = Volumen para la sedimentación (m^3)

$Pf = 257$ hab

$q = 139.181$ lt/día/hab

$PR = 0.25$ días

$$V_s = 10^{-3} * (257 \text{ hab} * 139.181 \text{ lt/día/hab}) * 0.25 \text{ días}$$

$$V_s = 8.94 \text{ m}^3$$

6.7.3.3.1.4 Volumen de Lodos Producidos (G)

$$G = 50 \text{ lt/hab/año}$$

6.7.3.3.1.5 Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (Vd)

$$V_d = G * P_f * N * 10^{-3}$$

Ecuación N° 6-48

Datos:

V_d = Volumen de digestión y almacenamiento de lodos (m^3)

G = 50 lt/hab/año (Clima frío)

P_f = 257 hab

N = 1 año

$$V_d = 50 \text{ lt/hab/año} * 257 \text{ hab} * 1 \text{ año} * 10^{-3}$$

$$V_d = 12.85 \text{ m}^3$$

6.7.3.3.1.6 Volumen de natas (Vn)

$$V_n = 0.70 \text{ m}^3$$

6.7.3.3.1.7 Volumen neto del tanque séptico (Vt)

$$V_t = V_s + V_d + V_n$$

Ecuación N° 6-49

Datos:

V_t = Volumen total (m^3)

V_s = 8.94 m^3

V_d = 12.85 m^3

V_n = 0.70 m^3

$$Vt = (8.94 + 12.85 + 0.70)m^3$$

$$Vt = 22.49 m^3$$

6.7.3.3.1.8 Área superficial de un tanque séptico (AT)

$$Vt = AT * h$$

Ecuación N° 6-50

Datos:

$$h = 2.00 \text{ m (asumido)}$$

$$Vt = 22.49 m^3$$

AT = Área superficial del tanque séptico (m²)

$$AT = \frac{Vt}{h}$$

$$AT = \frac{22.49 m^3}{2.00 m}$$

$$AT = 11.25 m^2$$

6.7.3.3.1.9 Dimensiones de una fosa séptica (L,a)

$$L = 3 * a$$

$$AT = a * L$$

$$AT = 3a^2$$

$$a = \sqrt{\frac{AT}{3}}$$

Ecuación N° 6-51

Datos:

L = Longitud del tanque séptico (m)

a = Ancho del tanque séptico (m)

$$AT = 16.06 \text{ m}^2$$

$$a = \sqrt{\frac{11.25 \text{ m}^2}{3}}$$

$$a = 1.94 \text{ m}$$

$$a = 2.00 \text{ m}$$

$$L = 3 * 2.00 \text{ m}$$

$$L = 6.00 \text{ m}$$

Para comprobar las relaciones dimensionales largo a ancho:

$$2 < \frac{L}{b} < 4$$

$$2 < \frac{6}{2} < 4$$

$$2 < 3 < 4 \quad \mathbf{OK}$$

6.7.3.3.1.10 Área real del tanque séptico (Ar)

El área real del tanque séptico será igual al producto de sus dimensiones reales.

$$Ar = a * L$$

Ecuación N° 6-52

Datos:

Ar = Área real del tanque séptico (m²)

$$a = 2.00 \text{ m}$$

$$L = 6.00 \text{ m}$$

$$Ar = 2.00 \text{ m} * 6.00 \text{ m}$$

$$Ar = 12.00 \text{ m}^2$$

6.7.3.3.11 Espacio de seguridad (Hseg)

$$H_{seg} = 0.30 \text{ m}$$

6.7.3.3.12 Profundidad de sedimentación (Hs)

$$H_{s_{min}} = 0.30 \text{ m}$$

$$H_s = \frac{V_s}{A_r}$$

Ecuación N° 6-53

Datos:

H_s = Profundidad de sedimentación (m)

$V_s = 8.94 \text{ m}^3$

$A_r = 12.00 \text{ m}^2$

$$H_s = \frac{8.94 \text{ m}^3}{12.00 \text{ m}^2}$$

$$H_s = 0.75 \text{ m}$$

6.7.3.3.13 Profundidad de almacenamiento de lodos

$$H_d = \frac{V_d}{A_r}$$

Ecuación N° 6-54

Datos:

H_d = Profundidad de almacenamiento de lodos (m)

$V_d = 12.85 \text{ m}^3$

$A_r = 12.00 \text{ m}^2$

$$H_d = \frac{12.85 \text{ m}^3}{12.00 \text{ m}^2}$$

$$H_d = 1.07 \text{ m}$$

6.7.3.3.1.14 Profundidad de natas

$$Hn = \frac{Vn}{Ar}$$

Ecuación N° 6-55

Datos:

Hn = Profundidad de natas (m)

$Vn = 0.70 \text{ m}^3$

$Ar = 12.00 \text{ m}^2$

$$Hn = \frac{0.70 \text{ m}^3}{12.00 \text{ m}^2}$$

$$Hn = 0.06 \text{ m}$$

6.7.3.3.1.15 Profundidad neta del tanque séptico

$$H = Hs + Hd + Hn + Hseg$$

Ecuación N° 6-56

Datos:

H = Profundidad neta del tanque séptico (m)

$Hs = 0.75 \text{ m}$

$Hd = 1.07 \text{ m}$

$Hn = 0.06 \text{ m}$

$Hseg = 0.30 \text{ m}$

$$H = (0.75 + 1.07 + 0.06 + 0.30) \text{ m}$$

$$H = 2.18 \text{ m}$$

$$H = 2.20 \text{ m}$$

De esta manera tenemos que las dimensiones del tanque séptico son:

$$\mathbf{B} = 2.00 \text{ m}$$

$$\mathbf{H} = 2.20 \text{ m}$$

$$\mathbf{L} = 6.00 \text{ m}$$

6.7.3.3.2 Lecho de secado de lodos

6.7.3.3.2.1 Tiempo requerido para digestión de lodos

De la Tabla N° 6-15, para una temperatura aproximada de 10° C se tiene:

$$Td = 76 \text{ días}$$

CÁLCULO DEL LECHO DE SECADOS

6.7.3.3.2.2 Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (C)

$$C = \frac{Pf(\text{hab}) * \text{contribucion per cápita (grSS/hab * día)}}{1000}$$

Ecuación N° 6-57

Datos:

C = Carga de sólidos que ingresa al sedimentador (kg de SS/día)

Pf = 257 hab

Cpc = 90 gr.SS/(hab*día)

$$C = \frac{257 (\text{hab}) * 90 (\text{grSS/hab * día})}{1000}$$

$$C = 23.13 \text{ kg de SS/día}$$

6.7.3.3.2.3 Masa de sólidos que conforman los lodos (Msd)

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * C) + (0.5 * 0.3 * C)$$

Ecuación N° 6-58

Datos:

Msd = Masa de sólidos que conforman los lodos (kg de SS/día)

C = 23.13 kg.SS/día

$$Msd = (0.5 * 0.7 * 0.5 * 23.13) + (0.5 * 0.3 * 23.13)$$

$$Msd = 7.52 \text{ kg de SS/día}$$

6.7.3.3.2.4 Volumen diario de lodos digeridos (V_{L.D.})

$$V_{L.D.} = \frac{Msd}{\rho_{lodo} * \left(\% \frac{\text{sólidos}}{100}\right)}$$

Ecuación N° 6-59

Datos

$V_{L.D.}$ = Volumen diario de lodos digeridos (lt/día)

$Msd = 7.52$ kg de SS/día

$\rho_{lodo} = 1,04$ kg/lt

% de sólidos = 10%

$$V_{L.D.} = \frac{7.52 \text{ kg de SS/día}}{1.04 \text{ kg/lt} * 0.08}$$

$$V_{L.D.} = 90.38 \text{ lt/día}$$

6.7.3.3.2.5 Volumen de lodos a extraerse del tanque (V_{el})

$$V_{el} = \frac{V_{L.D.} * Td}{1000}$$

Ecuación N° 6-60

Datos:

V_{el} = Volumen de lodos a extraerse del tanque (m³)

$V_{L.D.} = 90.38$ lt/día

$Td = 76$ días

$$V_{el} = \frac{90.38 \text{ lt/día} * 76 \text{ días}}{1000}$$

$$V_{el} = 6.87 \text{ m}^3$$

6.7.3.3.2.6 Dimensiones del lecho de secado

$$A_{L.S.} = \frac{V_{el}}{Ha}$$

Ecuación N° 6-61

$$A_{L.S.} = B * L$$

Ecuación N° 6-62

Datos:

$A_{L.S.}$ = Área del lecho de secado (m^2)

$V_{el} = 6.87 m^3$

$Ha = 1.50 m$ (asumido)

$B = 2.50$ (asumido)

L = Longitud del lecho de secado (m)

A partir de la ecuación N° 6-61 y 6-62, se obtendrá las dimensiones del lecho de secado partiendo de la expresión:

$$V_{el} = Ha * B * L$$

$$L = \frac{V_{el}}{Ha * B}$$

$$L = \frac{6.87 m^3}{1.50 m * 2.50 m}$$

$$L = 1.832 m$$

$$L = 1.90 m$$

Por lo tanto, las dimensiones del lecho de secado de lodos son:

$$\mathbf{B} = 2.50 m$$

$$\mathbf{H} = 1.50 m$$

$$\mathbf{L} = 1.90 m$$

6.7.3.4 Tratamiento secundario

6.7.3.4.1 Filtro biológico

DISEÑO DEL FILTRO BIOLÓGICO

6.7.3.4.1.1 Caudal del filtro biológico

$$Q_{F.B.} = 0.524 * Q_{diseño}$$

Ecuación N° 6-63

Datos:

$Q_{F.B.}$ = Caudal que pasa por el filtro biológico (lt/seg)

$Q_{diseño}$ = 0.414 lt/seg

$$Q_{F.B.} = 0.524 * 0.414 \text{ lt/seg}$$

$$Q_{F.B.} = 0.217 \text{ lt/seg}$$

6.7.3.4.1.2 Tiempo de retención asumido

$$Tr_{asum} = 80\% * PR$$

Ecuación N° 6-64

Datos:

Tr_{asum} = Tiempo de retención para el filtro biológico asumido (días)

PR = 0.25 días

Ya que se utilizó dos tanques sépticos para la planta de tratamiento, se toma el doble del periodo de retención calculado para el tanque:

$$Tr_{asum} = 80\% * (2 * 0.25 \text{ días})$$

$$Tr_{asum} = 0.4 \text{ días}$$

6.7.3.4.1.3 Volumen del filtro biológico

$$V_{F.B.} = 1.60 * Q_{F.B.} * Tr_{asum}$$

Ecuación N° 6-65

Datos:

$V_{F.B.}$ = Volumen del filtro biológico (m³/día)

$Q_{F.B.}$ = 0.217 lt/seg = 18748.8 lt/día = 18.749 m³/día

Tr_{asum} = 0.40 días

$$V_{F.B.} = 1.60 * 18.749 \text{ m}^3/\text{día} * 0.40 \text{ días}$$

$$V_{F.B.} = 12.00 \text{ m}^3$$

6.7.3.4.1.4 Tasa de aplicación hidráulica asumida (TAH_{asum})

Para el filtro biológico se recomienda una tasa de aplicación hidráulica de 1 a 4 m³/día * m² de filtro, según el Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares.

Por lo tanto, tenemos:

$$TAH_{asum} = 3.0 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

6.7.3.4.1.5 Área del filtro biológico

$$A_{F.B.} = \frac{Q_{F.B.}}{TAH_{asum}}$$

Ecuación N° 6-66

Datos:

$A_{F.B.}$ = Área del filtro biológico (m²)

$Q_{F.B.}$ = 18.749 m³/día

TAH_{asum} = 3.0 m³/día/m²

$$A_{F.B.} = \frac{18.749 \text{ m}^3/\text{día}}{3.0 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2}$$

$$A_{F.B.} = 6.25 \text{ m}^2$$

6.7.3.4.1.6 Diámetro del filtro biológico

$$D_{F.B.} = \sqrt{\frac{4 * A_{F.B.}}{\pi}}$$

Ecuación N° 6-67

Datos:

$D_{F.B.}$ = Diámetro del filtro biológico (m)

$A_{F.B.}$ = 6.25 m²

$$D_{F.B.} = \sqrt{\frac{4 * 6.25 \text{ m}^2}{\pi}}$$

$$D_{F.B.} = 2.82 \text{ m}$$

Asumimos $D_{F.B.} = 3.00 \text{ m}$

6.7.3.4.1.7 Altura del filtro biológico

$$H_{F.B.} = \frac{V_{F.B.}}{A_{F.B.}}$$

Ecuación N° 6-68

Datos:

$H_{F.B.}$ = Altura del filtro biológico (m)

$V_{F.B.}$ = 12.00 m³

$A_{F.B.}$ = 6.25 m²

$$H_{F.B.} = \frac{12 \text{ m}^3}{6.25 \text{ m}^2}$$

$$H_{F.B.} = 1.92 \text{ m}$$

Asumimos $H_{F.B.} = 2.00 \text{ m}$

6.7.3.4.1.8 Área real del filtro biológico

$$Ar_{F.B.} = \frac{\pi * D_{F.B.}^2}{4}$$

Ecuación N° 6-69

Datos:

$Ar_{F.B.}$ = Área real del filtro biológico (m²)

$D_{F.B.}$ = 3.00 m

$$Ar_{F.B.} = \frac{\pi * (3.00 \text{ m})^2}{4}$$

$$Ar_{F.B.} = 7.07 \text{ m}^2$$

6.7.3.4.1.9 Volumen real del filtro biológico

$$Vr_{F.B.} = Ar_{F.B.} * H_{F.B.}$$

Ecuación N° 6-70

Datos:

$Vr_{F.B.}$ = Volumen real del filtro biológico (m³)

$Ar_{F.B.}$ = 7.07 m²

$H_{F.B.}$ = 2.00 m

$$Vr_{F.B.} = 7.07 \text{ m}^2 * 2.00 \text{ m}$$

$$Vr_{F.B.} = 14.14 \text{ m}^3$$

6.7.3.4.1.10 Tiempo de retención

$$Tr = \frac{Vr_{F.B.}}{Q_{F.B.}}$$

Ecuación N° 6-71

Datos:

Tr = Tiempo de retención para el filtro biológico (días)

$Vr_{F.B.}$ = 14.14 m³

$Q_{F.B.}$ = 18.749 m³/día

$$Tr = \frac{14.14 \text{ m}^3}{18.749 \text{ m}^3/\text{día}}$$

$$Tr = 0.75 \text{ días}$$

6.7.3.4.1.11 Chequeo del tiempo de retención

$$Tr > Tr_{asum}$$

$$0.75 \text{ días} > 0.40 \text{ días} \quad \mathbf{OK}$$

6.7.3.4.1.12 Tasa de aplicación hidráulica

$$TAH = \frac{Vr_{F.B.}}{Ar_{F.B.}}$$

Ecuación N° 6-72

Datos:

TAH = Tasa de aplicación hidráulica ($\text{m}^3/\text{día}/\text{m}^2$)

$Vr_{F.B.} = 14.14 \text{ m}^3/\text{día}$

$Ar_{F.B.} = 7.07 \text{ m}^2$

$$TAH = \frac{14.14 \text{ m}^3/\text{día}}{7.07 \text{ m}^2}$$

$$TAH = 2 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

6.7.3.4.1.13 Chequeo de la tasa de aplicación hidráulica

La tasa de aplicación hidráulica calculada debe estar entre el rango de 1 a 4 $\text{m}^3/\text{día}/\text{m}^2$ (Manual de Plantas de Aguas Residuales de Rivas Mijares).

$$1 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 < TAH_{cal} < 4 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2$$

$$1 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 < 2.0 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 < 4 \text{ m}^3/\text{día}/\text{m}^2 \quad \mathbf{OK}$$

De manera que las dimensiones del filtro biológico son:

$$\mathbf{D} = 2.00 \text{ m}$$

$$\mathbf{H} = 3.00 \text{ m}$$

6.7.4 Evaluación Ambiental

A través de la evaluación ambiental es posible identificar maneras de mejorar los proyectos ambientalmente de modo que los impactos adversos sean minimizados o subsanados.

El objetivo de la evaluación ambiental es asegurar que las condiciones del proyecto sean ambientalmente adecuadas y sustentables así como toda consecuencia ambiental sea considerada y reconocida dentro del ciclo del periodo.

6.7.4.1 Identificación de impactos ambientales del proyecto

La identificación y evaluación de impactos se realizará mediante la aplicación de la matriz de Leopold, que permite estimar la importancia y magnitud de los impactos que el proyecto ocasionará.

En primeras instancias se determinarán los factores ambientales que pueden ser afectados y las acciones que en la fase de construcción y operación puedan generar impactos.

Luego de señalar los impactos ambientales que podrían generarse durante la ejecución del proyecto se determinará las medidas de mitigación que ayudarán a prevenir, contrarrestar y mitigar dichas afectaciones.

6.7.4.1.1 Descripción del medio natural

Para elaborar la descripción del medio en el cual se desarrollará el proyecto, nos basamos en la información recopilada en la ficha ambiental (Anexo 7).

6.7.4.1.1.1 Aire

El caserío Echaleche se encuentra en una zona rural, caracterizada por la ausencia de industrias y poco tráfico vehicular, por lo que la calidad del aire es pura.

6.7.4.1.1.2 Suelo

El suelo del sector es fértil por lo que es posible observar áreas agrícolas, la presencia de asentamientos humanos se encuentra más consolidada en el casco central del sector. La permeabilidad del suelo es media, con unas buenas condiciones de drenaje.

6.7.4.1.1.3 Agua

El abastecimiento de agua de la población del sector es a través de agua entubada proveniente de vertientes del sector.

6.7.4.1.1.4 Flora y Fauna

Dentro de la flora que predomina en el sector destacan los cultivos, bosques, pastos y en menor medida arbustos y matorrales; los cuales son utilizados con distintos propósitos como son alimenticio, comercial, medicinal, ornamental, como fuente de semilla y en construcción.

En lo que a fauna común del sector se refiere sobresalen mamíferos, aves e insectos.

6.7.4.1.1.5 Aspectos socio-económicos

Las actividades agrícolas son las de mayor práctica dentro del sector y en menor medida la ganadería, que son la base del sustento de las familias. El acceso a servicios básicos en la comunidad aun es limitado por lo cual se nota insatisfacción en la población.

6.7.4.1.2 Matriz de Leopold

Para identificar los impactos ambientales que se pueden generar, se elaboró una matriz de doble entrada (Matriz de Leopold) que permite valorizar los impactos que pueden producirse por el proyecto.

Esta matriz proporciona la relación entre la acción del proyecto (causa) y el factor ambiental sobre el cual puede producir un efecto.

Para la determinación de la relación causa-efecto en un eje se consideran los componentes ambientales que pueden verse afectados con el proyecto, y en el otro eje las acciones que generarán impacto con la ejecución del proyecto.

A partir de esta matriz se establece una interacción entre los dos ejes en caso de existir algún tipo de afectación en la calidad de cada factor ambiental. En caso de existir interacción, se registra la magnitud e importancia del impacto ocasionado.

La magnitud que se registre puede variar de 1 a 10, donde 10 concierne a una máxima alteración provocada en el factor ambiental, y 1 la mínima alteración producida. Para establecer efectos positivos se antepondrá el signo (+) y para efectos negativos el signo (-).

La importancia es un valor ponderal, que brinda el peso relativo del impacto. Es un valor que va de 1 a 10 indicando la importancia del posible impacto.

A continuación se muestran los distintos factores ambientales que pueden verse afectados por el proyecto así como las acciones que se darán durante su ejecución:

Tabla N° 6-22. Factores Ambientales afectados por el proyecto

FACTOR ABIÓTICO				FACTOR BIÓTICO		FACTOR ANTRÓPICO									
AIRE		AGUA	SUELO	PAISAJE	FLORA	FAUNA	SOCIOECONÓMICO								
Emisión de ruido	Emisión de polvo	Emisión de gases	Contaminación del agua	Modificación cauces naturales	Erosión/ compactación suelo	Alteración calidad del suelo	Pérdida calidad escénica	Alteración cobertura vegetal	Cultivos	Migración de especies	Empleo directo e indirecto	Alteración tráfico vehicular	Salud y seguridad	Aceptación social	Calidad/coertura servicios básicos

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Tabla N° 6-23. Acciones que se darán con la ejecución del proyecto

FASE DE CONSTRUCCIÓN
Campamento temporal
Maquinaria equipos/materiales
Limpieza/desbroce de vegetación
Ruptura/ reposición empedrado
Excavación zanjas
Instalación tuberías
Relleno/compactación zanjas
Ubicación materiales desalojo
Construcción planta tratamiento
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO
Funcionamiento alcantarillado
Limpieza/mantenimiento tuberías y pozos
Operación planta tratamiento
Limpieza/mantenimiento sistemas tratamiento

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Tabla N° 6-24. Matriz de Leopold para la Determinación de Impactos Ambientales

FACTORES AMBIENTAL ACCIONES	FACTOR ABIÓTICO								FACTOR BIÓTICO			FACTOR ANTRÓPICO						NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS	AGREGACIÓN IMPACTOS								
	AIRE			AGUA		SUELO		PAISAJE	FLORA		FAUNA	SOCIOECONÓMICO																
	Emisión de ruido	Emisión de polvo	Emisión de gases	Contaminación del agua	Modificación cauces naturales	Erosión/compactación suelo	Alteración calidad del suelo	Pérdida calidad escénica	Alteración de la cobertura vegetal	Cultivos	Migración de especies	Empleo directo e indirecto	Alteración tráfico vehicular	Salud y seguridad	Aceptación social	Calidad/coertura servicios básicos												
FASE DE CONSTRUCCIÓN																												
Campamento temporal	-1	-1	1				-2	2				+2	4	-3	4	+3	2	4	2	-32								
Maquinaria equipos/materiales	-5	6	-6	6	-2	2	-2	2	-4	2	-2	1	-1	2	-2	3	+3	4	-2	5	9	1	-114					
Limpieza/desbroce de vegetación	-3	3	-2	3			-2	2	-2	2	-1	1	-2	2			+9	9	6	1	-109							
Ruptura/ reposición empedrado	-1	1	-2	2					-1	1							-2	3	4	0	-12							
Excavación zanjas	-3	2	-4	3			-3	2	-4	5			-2	2			-2	3	-2	2	7	0	-58					
Instalación tuberías															+5	6	-3	4	+5	5	+2	3	+9	9	1	4	154	
Relleno/compactación zanjas	-3	2	-3	2	-2	2			+4	5	+6	4									+1	1	+6	7	3	4	103	
Ubicación materiales desalojo		-1	1						-2	3															2	0	-7	
Construcción planta tratamiento	-2	2	-2	3					-4	4	-2	2					+8	4								4	1	-62
FASE DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO																												
Funcionamiento alcantarillado					-3	4																			1	3	248	
Limpieza/mantenimiento tuberías y pozos	-2	3			-2	3					-2	4					+3	3							3	4	94	
Operación planta tratamiento					-2	2	+3	4			-2	2													2	4	230	
Limpieza/mantenimiento sistemas tratamiento	-1	1			-4	3			-3	2															3	3	93	
																									49	27	528	
NÚMERO DE IMPACTOS NEGATIVOS	9	8	3	3	2	2	9	3	2	1	1	0	5	1	0	0	49	528										
NÚMERO DE IMPACTOS POSITIVOS	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	6	0	6	6	6	27											
AGREGACIÓN IMPACTOS	-64	-72	-14	-40	-10	-32	-93	-7	-6	-4	-6	172	-46	247	114	389	528											

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

6.7.4.2 Resultados y medidas de mitigación

Al ejecutar una obra de un alcantarillado sanitario y planta de tratamiento se aspira reducir los niveles de contaminación producto de la mala disposición de las aguas residuales, mejorando con ello la calidad de vida del área directa de influencia del proyecto. Por ende se estima que la obra tenga impactos positivos a partir del funcionamiento de la misma.

En la fase constructiva es preciso considerar medidas de mitigación que prevengan la ocurrencia de impactos negativos ambientalmente hablando.

El objetivo fundamental de las medidas de mitigación es minimizar los impactos ocasionados por las actividades de construcción de la obra

6.7.4.2.1 Resultados

Tabla N° 6-25. Resumen de resultados de la matriz de Leopold

RESUMEN		
IMPACTOS NEGATIVOS	49	64,47%
IMPACTOS POSITIVOS	27	35,53%
TOTAL IMPACTOS	76	100,00%

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

Con base en los resultados obtenidos en la matriz de Leopold (Tabla N° 6-24 y Tabla N° 6-25) se consiguió determinar un total de 76 interacciones ambientales, de los cuales el 35.53% son impactos positivos (27 impactos positivos) y el 64.47% son impactos negativos (49 impactos negativos).

En la fase de construcción del proyecto se han identificado el mayor porcentaje de impactos ambientales negativos, siendo factores ambientales como el abiótico y biótico los que resulten afectados con dicho proyecto. El factor antrópico será el que se beneficie con el saneamiento del sector.

6.7.4.2.2 Medidas de Mitigación

Tabla N° 6-26. Medidas de mitigación

ELEMENTOS DEL MEDIO		IMPACTOS OCASIONADOS	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
FACTOR ABIÓTICO	AIRE	Deterioro de la calidad acústica del medio debido al incremento en los niveles de ruido por vibración en el uso de maquinaria en la fase constructiva.	Disminuir las fuentes emisoras de ruido, especialmente en la fase de construcción con el propósito de no perturbar a las poblaciones humanas y faunística de la zona.
			Control y disminución de señales audibles innecesarias tales como sirenas o pitos.
			Minimizar la generación de ruido proveniente del equipo y maquinaria controlando el estado de los mismos.
		Deterioro de la calidad del medio debido a la emisión de polvo durante la fase de construcción del sistema.	A fin de evitar la generación de polvo en el área de trabajo, se deberá regar agua sobre las superficies expuestas al tránsito vehicular y al área de construcción mediante el uso de carros cisternas.

		Deterioro de la calidad del aire por la emisión de material gaseoso por parte de la maquinaria en la fase de construcción y por parte de la planta en su fase de operación.	Minimizar la generación de gases en la fase de construcción mediante un mantenimiento periódico de la maquinaria empleada en la obra.
	AGUA	Afectación de la calidad del agua y modificación de los cauces naturales debido a la contaminación producida por la descarga de desechos sólidos.	El retiro de escombros y/o desechos se lo realizará por medio de volquetes, cubriendo su balde con lona para evitar la caída de residuos vegetales. La disposición se realizará de manera adecuada y ordenada en un área autorizada.
	SUELO	Alteración por acción del proyecto de la calidad del suelo y erosión al quedar expuesto y removido.	Reforestación con plantas nativas de la zona que permitan mejorar la calidad del suelo.
	PAISAJE	Variación en la calidad escénica producida por la presencia de maquinaria, limpieza y desbroce de la vegetación y la construcción de la planta de tratamiento.	Reforestación con vegetación nativa que permita evitar la alteración paisajística de la zona

FACTOR BIÓTICO	FLORA Y FAUNA	Alteración a la flora ya que en parte del terreno donde se ubicará el sistema se encuentra cubierto de pastizales y áreas de cultivos que resultarán afectados.	Reforestación con vegetación nativa de la zona que no permitan transmutar el medio biótico de la zona.
		Afectación a la fauna ya que debido a las acciones en la fase de construcción ocasionará el desplazamiento temporal de las especies.	Minimizar la emisión de ruidos producidos por maquinaria y equipo, en la fase de construcción.
FACTOR ANTRÓPICO	SOCIOECONÓMICO	Afectación hacia la el tráfico vehicular y la seguridad de la población del área de influencia debido a la presencia de maquinaria en la fase de construcción.	Brindar a la comunidad información sobre la realización de la obra para prevenir accidentes y riesgos de trabajo.

Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

6.7.5 Presupuesto

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

UBICACIÓN: Caserío Echaleche

FECHA: Febrero, 2015

OFERENTE:

HOJA 1 de 3

#	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO					
RED DE RECOLECCIÓN					
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ENTRE EJES	KM	1,99	349,72	695,94
3	DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL	M2	916,50	5,51	5049,92
5	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO H=0.00-2.00M.	M3	248,26	7,13	1770,09
6	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=0.00-2.00M.	M3	893,73	2,81	2511,38
7	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=2.01+4.00M.	M3	318,62	3,85	1226,69
8	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=4.01+6.00M.	M3	28,16	4,39	123,62
9	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=0.00-2.00M.	M3	496,52	13,61	6757,64
10	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=2.01+4.00M.	M3	265,51	24,30	6451,89
11	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=4.01+6.00M.	M3	23,47	34,02	798,45
12	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M	M3	1340,60	5,11	6850,47
13	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 2.01 - 4.00 M	M3	477,93	6,86	3278,60
14	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 4.01 - 6.00 M	M3	42,24	9,62	406,35
15	ENTIBADO DE ZANJA	M2	234,68	8,99	2109,77
16	S.C. CAMA DE ARENA e = 0.15 M	M2	1594,74	2,72	4337,69
17	S.C. TUBERÍA PVC 200 MM ESTRUCTURADO INEN 2 059	M	1993,43	19,82	39509,78
20	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	18,00	336,12	6050,16
21	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01+3.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	14,00	485,93	6803,02
22	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01+4.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	12,00	65183	782196
23	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 4.01+5.00 M, f'c = 210 Kg/cm2	U	7,00	880,06	6160,42
24	S.C. CAJA DE ING. A SALTO DE DESVÍO DE HS° f'c = 180 Kg/cm2; S = 0.60 X 0.60 X 0.80 m, INC. EXCAV. ENCOF. DESENC. RELLENO	U	8,00	113,00	904,00
26	SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D = 160 mm H mín. = 0.90 m)	M	13,00	20,57	267,41
27	S.C. TAPA FUNDICIÓN NODULAR PARA POZOS DE REVISIÓN. INC CERCO	U	51,00	331,16	16889,16
28	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	M3	4072,42	3,62	14742,16
ACOMETIDAS DOMICILIARIAS					
6	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=0.00-2.00M.	M3	55,68	2,81	156,46
12	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M	M3	222,72	5,11	1138,10
18	S.C. TUBERÍA PVC 160 MM ESTRUCTURADO INEN 2 059	M	348,00	10,92	3800,16
19	S.C. SILLA PVC D = 200 MM X 160 MM	U	58,00	18,23	1057,34
25	CAJA DE REVISIÓN 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM	U	58,00	108,80	6310,40
28	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	M3	272,14	3,62	985,15
PLANTA DE TRATAMIENTO					
DESARENADOR Y REJILLAS					
33	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	2,60	3,54	9,20
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M2	2,60	3,41	8,87
4	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M3	38,77	8,02	310,94
34	EMPEDRADO BASE E=15CM	M2	2,60	8,14	21,16
28	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	M3	34,08	3,62	123,37
30	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2	M3	2,38	129,13	307,33
32	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO DE MADERA	M2	23,92	9,18	219,59
31	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2	KG	157,47	2,18	343,28
35	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	10,60	8,74	92,64
52	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	11,22	3,73	4185

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

UBICACIÓN: Caserío Echaleche

FECHA: Febrero, 2015

OFERENTE:

HOJA 2 de 3

#	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
PLANTA DE TRATAMIENTO					
DESARENADOR Y REJILLAS					
36	S. C. REJILLA SEGÚN DISEÑO	U	100	279,00	279,00
37	S. C. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=10MM	U	100	263,08	263,08
25	CAJA DE REVISIÓN 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM	U	3,00	108,80	326,40
40	CAJA DE VALVULAS DE H.S. DE 60x60 CM INTERNO +TAPA DE H.A. E=7CM. HMAX 135M PAREDES DE ESPESOR =12 CM ; F' C=210 KG/CM2	U	100	106,79	106,79
38	S. C. TUBERIA PVC DESAGUE 200MM	M	3195	16,69	533,25
45	S.C. REDUCTORES PVC DESAGUE D=200 A 110 MM	U	2,00	19,34	38,68
42	S. C. TUBERIA PVC DESAGUE 110MM	M	0,70	12,06	8,44
39	PINTURA	M2	11,14	3,78	42,11
TANQUE SÉPTICO					
33	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	2160	3,54	76,46
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M2	2160	3,41	73,66
4	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M3	63,10	8,02	506,06
34	EMPEDRADO BASE E=15CM	M2	2160	8,14	175,82
28	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	M3	36,94	3,62	133,72
30	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2	M3	15,88	129,13	2050,58
32	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO DE MADERA	M2	117,98	9,18	1083,06
31	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2	KG	1702,88	2,18	3712,28
35	ENLUCIDO INTERIOR +IMPERMEABILIZANTE	M2	54,24	8,74	474,06
52	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	58,14	3,73	216,86
37	S. C. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=10MM	U	3,00	263,08	789,24
40	CAJA DE VALVULAS DE H.S. DE 60x60 CM INTERNO +TAPA DE H.A. E=7CM. HMAX 135M PAREDES DE ESPESOR =12 CM ; F' C=210 KG/CM2	U	3,00	106,79	320,37
41	QUEMADOR	U	2,00	92,59	185,18
38	S. C. TUBERIA PVC DESAGUE 200MM	M	14,90	16,69	248,68
45	S.C. REDUCTORES PVC DESAGUE D=200 A 110 MM	U	6,00	19,34	116,04
42	S. C. TUBERIA PVC DESAGUE 110MM	M	2,10	12,06	25,33
43	S. C. CODO 90 PVC D=200MM	U	7,00	23,06	161,42
44	S. C. DE TEE PVC DESAGUE D=200MM	U	100	28,43	28,43
39	PINTURA	M2	73,98	3,78	279,64
LECHO DE SECADO					
33	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	7,44	3,54	26,34
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M2	7,44	3,41	25,37
4	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M3	21,72	8,02	174,19
29	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 140 Kg/cm2 (Replantillo e=10 cm)	M3	7,44	98,47	732,62
28	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	M3	19,45	3,62	70,41
30	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2	M3	7,03	129,13	907,78
32	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO DE MADERA	M2	37,20	9,18	341,50
31	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2	KG	388,58	2,18	847,10
35	ENLUCIDO INTERIOR +IMPERMEABILIZANTE	M2	17,95	8,74	156,88
52	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	19,19	3,73	71,58
38	S. C. TUBERIA PVC DESAGUE 200MM	M	11,10	16,69	185,26
47	S. C. TUBERIA PVC DESAGUE D=200MM PERFORADA	M	2,80	15,58	43,62
43	S. C. CODO 90 PVC D=200MM	U	5,00	23,06	115,30
44	S. C. DE TEE PVC DESAGUE D=200MM	U	100	28,43	28,43
40	PINTURA	M2	19,25	3,78	72,77

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

UBICACIÓN: Caserío Echaleche

FECHA: Febrero, 2015

OFERENTE:

HOJA 3 de 3

#	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	TOTAL
PLANTA DE TRATAMIENTO					
FILTRO BIOLÓGICO					
33	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	5,90	3,54	20,89
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M2	5,90	3,41	20,12
4	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M3	57,68	8,02	462,59
34	EMPEDRADO BASE E=15CM	M2	5,90	8,14	48,03
28	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	M3	52,09	3,62	188,57
49	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CIRCULAR	M2	23,73	18,24	432,84
30	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2	M3	2,50	129,13	322,83
51	CHAMPEADO MORTERO t2	M2	20,17	8,57	172,86
35	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	21,99	8,74	192,19
52	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	24,22	3,73	90,34
46	S.C. DE LADRILLO DE ARCILLA COMUN TIPO CHAMBO DE 0,30X0,08X0,11M	U	104,00	1,19	123,76
48	MALLA EXAGONAL 5/8"	M2	4,87	5,05	24,59
50	S. C. MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x4	M2	20,35	14,28	290,60
31	ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2	KG	161,59	2,18	352,27
54	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	6,28	24,90	156,37
37	S. C. DE VALVULA DE COMPUERTA PVC D=110MM	U	1,00	263,08	263,08
25	CAJA DE REVISIÓN 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM	U	1,00	108,80	108,80
40	CAJA DE VALVULAS DE H.S. DE 60x60 CM INTERNO + TAPA DE H.A. E=7CM. HMAX 135M PAREDES DE ESPESOR =12 CM; F' C=210 KG/CM2	U	1,00	106,79	106,79
38	S. C. TUBERIA PVC DESAGUE 200MM	M	61,10	16,69	1019,76
45	S.C. REDUCTORES PVC DESAGUE D=200 A 110 MM	U	2,00	19,34	38,68
42	S. C. TUBERÍA PVC DESAGUE 110MM	M	0,70	12,06	8,44
43	S. C. CODO 90 PVC D=200MM	U	3,00	23,06	69,18
39	PINTURA	M2	20,17	3,78	76,24
CERRAMIENTO					
33	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	28,24	3,54	99,97
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M2	28,24	3,41	96,30
4	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M3	12,88	8,02	103,30
55	HORMIGÓN CICLÓPEO 60% HS f'c=180 KG/CM2	M3	12,71	91,72	1165,76
30	HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2	M3	1,92	129,13	247,93
32	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO DE MADERA	M2	105,28	9,18	966,47
53	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0.30X0.08X0.11M	M2	69,40	13,92	966,05
52	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	138,80	3,73	517,72
60	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 1 1/2" E=2MM H=3.00M	U	25,00	28,33	708,25
56	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 2" E=2MM	M	6,00	22,78	136,68
57	MALLA DE CERRAMIENTO GALVANIZADA No 11	M2	104,10	13,46	1401,19
58	ALAMBRE DE PUAS GALVANIZADO	M	208,20	1,07	222,77
59	PUERTA ACCESO TUBO H.G.Y MALLA SEGÚN DISEÑO	U	1,00	263,08	263,08
IMPACTOS AMBIENTALES					
61	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	200,00	39,97	7994,00
62	SEÑALES DE ADVERTENCIA	U	100,00	147,06	14706,00
63	AREAS PLANTADAS	M2	4,00	2,48	9,92
64	AREAS SEMBRADAS	M2	75,00	14,21	1065,75

TOTAL = **207757,16**

6.7.5.1 Cronograma Valorado de Trabajos

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

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

UBICACIÓN: Caserío Echaleche

FECHA: Febrero, 2015

OFERENTE:

#	DESCRIPCION	MONTO	TIEMPO EN MESES														
			1 MES				2 MES				3 MES						
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ENTRE EJES	\$ 695,94	695,94														
2	DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL	\$ 5.049,92	2524,96									2524,96					
3	EXCAVACIONES DE ZANJA	\$ 30.175,18		15087,59	15087,59												
4	ENTIBADO DE ZANJA	\$ 2.109,77		1054,89	1054,89												
5	S.C. CAMA DE ARENA e = 0.15 M	\$ 4.337,69			4337,69												
6	S.C. TUBERÍA PVC 200 MM ESTRUCTURADO INEN 2 059	\$ 39.509,78				26339,85	13169,93										
7	CONST. POZOS DE REVISIÓN , f'c = 210 Kg/cm2	\$ 26.835,56					26835,56										
8	S.C. CAJA DE ING. A SALTO DE DESVÍO DE HSº f'c = 180 Kg/cm2; S = 0.60 X 0.60 X 0.80 m, INC. EXCAV. ENCOF. DESENC. RELLENO	\$ 904,00					904,00										
9	SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D = 160 mm Hmín. = 0.90 m)	\$ 267,41					267,41										
10	S. C. TAPA FUNDICION NODULAR PARA POZOS DE REVISIÓN. INC CERCO	\$ 16.889,16					16889,16										
11	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	\$ 14.742,16						9828,11	4914,05								
12	ACOMETIDAS DOMICILIARIAS	\$ 13.447,61						8965,07	4482,54								
13	DESARENADOR Y REJILLAS	\$ 3.075,98								3075,98							
14	TANQUE SÉPTICO	\$ 10.656,89										10656,89					
15	LECHO DE SECADO DE LODOS	\$ 3.799,15											3799,15				
16	FILTRO BIOLÓGICO	\$ 4.589,82														4589,82	
17	CERRAMIENTO	\$ 6.895,47															6895,47
18	IMPACTOS AMBIENTALES	\$ 23.775,67	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31	1981,31
TOTAL		\$ 207.757,16															
INVERSION MENSUAL PROGRAMADA			74108,62				99781,99				33866,55						
AVANCE PARCIAL EN %			35,67				48,03				16,30						
INVERSION ACUMULADA			74108,62				173890,61				207757,16						
AVANCE ACUMULADO EN %			35,67				83,70				100,00						

6.8 ADMINISTRACIÓN

La entidad responsable de la ejecución del proyecto será la encargada de la Operación y del Mantenimiento de todos los componentes del sistema de alcantarillado y de la planta de tratamiento, asegurando su adecuado funcionamiento durante el periodo para el cual fue diseñada.

6.8.1 Manual de operación y mantenimiento

6.8.1.1 Definición de Operación

La operación es el conjunto de acciones externas desarrolladas para lograr el perfecto funcionamiento de las instalaciones del sistema.

6.8.1.2 Definición de Mantenimiento

El mantenimiento es el conjunto de acciones internas necesarias destinadas a prevenir posibles daños o para la reparación de los mismos, para lograr que todas las unidades del sistema lleguen a funcionar en perfecto estado hasta el final del periodo de diseño establecido.

6.8.1.3 Operación del Sistema de Alcantarillado

Para la operación del sistema se realizará las siguientes actividades en:

- **Pozos de Revisión**

- Inspección de las tapas de los pozos, comprobar que no existan roturas.
- Efectuar una limpieza del pozo: eliminar las malezas al contorno de la tapa sanitaria.

- **Redes de Alcantarillado**

- Inspección y revisión de las redes, para comprobar que no existan taponamientos o asentamientos, lo que se encuentre en condiciones inadecuadas hay que proceder a su reparación.

- Efectuar revisiones de las conexiones domiciliarias, sobre todo limpieza en las cajas de revisión. Retirar y enterrar los sólidos depositados en las cajas de revisión.

- Visitar las casas de los usuarios periódicamente, para verificar el buen funcionamiento de las conexiones domiciliarias e intradomiciliarias, con el fin de verificar que no existan fugas y conexiones ilícitas de aguas pluviales.

- **Planta de Tratamiento**

- Retirar con frecuencia el material atrapado en las rejillas para evitar que obstaculice el paso del agua. Esta operación se la realizará con un rastrillo que encaje entre las barras.

- Desalojar el material inorgánico depositado en el desarenador.

- Proceder con el retiro periódico de los lodos de los Tanques Sépticos mediante la ayuda del equipo hidrosuccionador, para ser depositados en el lecho de secado.

- Retirar los lodos ya secos y almacenarlos para darles diferentes usos agrícolas.

- Inspeccionar y verificar el funcionamiento y calidad del agua residual del filtro biológico.

- Realizar acciones de limpieza de los materiales y materia orgánica que se hayan acumulado en el material filtrante (ripió y piedra).

6.8.1.4 Mantenimiento del Sistema de Alcantarillado

El mantenimiento del sistema se realizará con base en el cumplimiento riguroso de las siguientes actividades y será de tipo periódico (por lo menos una vez al año):

- **Pozos de Revisión**

- Inspección del interior del pozo, verificar que no existan depósitos y en caso de existir lodos u otros materiales sedimentados se procederá a extraerlos. Limpieza de la solera y escalera.

- **Redes de Alcantarillado**

- Inspección y revisión de las tuberías para comprobar su flujo normal y libre, en caso de taponamiento utilizar cabos de manila sujetos a sacos de yute llenos de arena, tacos de madera, en el sentido del taponamiento, o a su vez inyectar agua a presión.

- **Planta de Tratamiento**

- Limpieza de la maleza del contorno del cerramiento de la planta de tratamiento por lo menos un metro de ancho exteriormente y limpieza total internamente por lo menos una vez cada dos meses.

- Engrasar o aceitar el candado, bisagras y aldaba de la puerta y tapas sanitarias, también los ejes de las válvulas por lo menos una vez cada dos meses.

- Pintar con pintura anticorrosiva los hierros del cerramiento, puertas, tapas así como también el blanqueado de las paredes y tanque exteriormente.

6.9 PREVISIÓN DE LA EVALUACIÓN

6.9.1 Especificaciones Técnicas

REPLANTEO Y NIVELACIÓN ENTRE EJES

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

- | | |
|-------------------------------------------|----|
| 1.- Replanteo y nivelación entre ejes | KM |
| 2.- Replanteo y nivelación de estructuras | M2 |

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

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

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

FORMA DE PAGO.-

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

DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

3.- Desempedrado y reempedrado con el mismo material	M2
34.- Empedrado base e=15cm	M2

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por empedrado y reempedrado a operación de remover las piedras de la calzada si hubiere necesidad de ello previamente a la excavación de zanjas para la construcción de redes y conexiones de agua potable y/o alcantarillado y su almacenamiento por parte del contratista.

ESPECIFICACIONES.-

Este trabajo también incluirá la colocación de una capa de asiento de arena y el emporado posterior y la utilización de la piedra obtenida del desempedrado, para reconformar posteriormente en el mismo lugar el empedrado.

El reempedrado se lo realizará con cantos rodados o piedra fracturada. Las piedras deberán tener de 15 a 20 cm de diámetro para las maestras y de 10 a 15 cm para el resto de la calzada, las mismas que serán duras, limpias y no presentarán fisuras.

Este trabajo consistirá en el recubrimiento de la superficie de la vía con una capa de cantos rodados o piedra partida que constituye el material existente del desempedrado, colocados sobre una subrasante adecuadamente terminada, y de acuerdo con lo indicado en los planos y las instrucciones del fiscalizador.

Luego se colocará una capa de arena de aproximadamente 5 cm de espesor en toda la superficie que recibirá el empedrado. Sobre esta capa se asentarán a mano las piedras maestras, que serán las más grandes, para continuar en base a ellos, la colocación del resto del empedrado. Las hileras de maestras se ubicarán en el centro y a los costados del empedrado. La penetración y fijado se conseguirá mediante un pisón de madera.

Cuando el material de los empedrados puede ser utilizado posteriormente en la reconstrucción de los mismos, deberá ser dispuesto a uno de los dos lados de la zanja de forma tal que no sufra deterioro alguno y no interfiera con la prosecución de los trabajos de construcción; en caso contrario deberá ser retirado hasta el banco de desperdicio que señalen el proyecto y/o el ingeniero Fiscalizador. El cuidado de estos materiales será por cuenta del contratista al igual que su reposición en caso de deterioro o pérdida.

FORMA DE PAGO.-

Los desempedrados se medirán en m² con aproximación a la décima; el número de m² que se considerarán para fines de pago será el que resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, para la excavación, por la longitud de la misma efectivamente realizada.

EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

4.- Excavación manual para estructuras

M3

DEFINICIÓN.-

Las estructuras reciben todo el peso de una construcción, por lo que deben descansar en terrenos firmes sólidos, que no se asienten ni compriman con el peso de la misma.

Se entenderá por excavación manual de estructuras la actividad que se realice según el proyecto para la construcción, incluyendo las operaciones necesarias para compactar o limpiar el replantillo y taludes de las mismas. Incluye también las operaciones que deberá realizar el constructor para aflojar el material manualmente o con equipo mecánico, previamente a la excavación, cuando se requiera.

ESPECIFICACIONES.-

El contratista se obliga a suministrar el equipo y/o mano de obra necesaria para la excavación a cielo abierto, retirando en primer lugar la capa de tierra y vegetación y posteriormente excavará la cimentación hasta encontrar terreno de buena calidad, completando el trabajo hasta las cotas, alineación y más dimensiones indicadas, la fiscalización tiene autoridad para ordenar los cambios necesarios.

Es necesario tomar todas las preocupaciones a fin de no ocasionar daños a terceros debido a las operaciones del constructor, y en caso de existir cualquier daño, este deberá ser reparado por cuenta del constructor, igualmente cualquier exceso en excavación o sobre excavación realizada por el constructor por cualquier propósito no será reconocido en el pago y la fiscalización ordenará un relleno compactado para obtener un suelo firme.

FORMA DE PAGO.-

La excavación será medida en metros cúbicos con aproximación a la décima; el número de metros cúbicos que se considerarán para fines de pago será el que

resulte de multiplicar el ancho señalado en el proyecto, por la profundidad y por la longitud de la misma efectivamente realizada.

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

EXCAVACIONES

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

5.- Excavación de zanja en tierra seco a mano H=0.00-2.00m	M3
6.- Excavación de zanja en tierra seco a máquina H=0.00-2.00m	M3
7.- Excavación de zanja en tierra seco a máquina H=2.01-4.00m	M3
8.- Excavación de zanja en tierra seco a máquina H=4.01-6.00m	M3
9.- Excavación de zanja en cangahua a mano H=0.00-2.00m	M3
10.- Excavación de zanja en cangahua a mano H=2.01-4.00m	M3
11.- Excavación de zanja en cangahua a mano H=4.01-6.00m	M3
12.- Excavación de zanja en cangahua a máquina H=0.00-2.00m	M3
13.- Excavación de zanja en cangahua a máquina H=2.01-4.00m	M3
14.- Excavación de zanja en cangahua a máquina H=4.01-6.00m	M3

DEFINICIÓN.-

Se entiende por excavaciones en general, el remover y quitar la tierra u otros materiales con el fin de conformar espacios para alojar mamposterías, canales y drenes, elementos estructurales, alojar las tuberías y colectores; incluyendo las operaciones necesarias para: compactar o limpiar el replantillo y los taludes, el retiro del material producto de las excavaciones, y conservar las mismas por el tiempo que se requiera hasta culminar satisfactoriamente la actividad planificada.

ESPECIFICACIONES.-

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

El fondo de la zanja será lo suficientemente ancho para permitir el trabajo de los obreros y para ejecutar un buen relleno. En ningún caso, el ancho interior de la zanja será menor que el diámetro exterior del tubo más 0.50 m, sin entibados: con entibamiento se considerará un ancho de la zanja no mayor que el diámetro exterior del tubo más 0.80 m., la profundidad mínima para zanjas de alcantarillado y agua potable será 1.20 m más el diámetro exterior del tubo.

En ningún caso se excavará, tan profundo que la tierra de base de los tubos sea aflojada o removida.

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

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

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

Cuando a juicio del Ingeniero Fiscalizador, el terreno que constituya el fondo de las zanjas sea poco resistente o inestable, se procederá a realizar sobre excavación hasta encontrar terreno conveniente; este material inaceptable se desalojará, y se procederá a reponer hasta el nivel de diseño, con tierra buena, replantillo de grava, piedra triturada o cualquier otro material que a juicio del Ingeniero Fiscalizador sea conveniente.

Si los materiales de fundación natural son aflojados y alterados por culpa del constructor, más de lo indicado en los planos, dicho material será removido,

reemplazado, compactado, usando un material conveniente aprobado por el Ingeniero Fiscalizador, y a costo del contratista.

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

Excavación a mano en tierra

Se entenderá por excavación a mano sin clasificar la que se realice en materiales que pueden ser aflojados por los métodos ordinarios, aceptando presencia de fragmentos rocosos cuya dimensión máxima no supere los 5 cm, y el 40% del volumen excavado.

Excavación a máquina en tierra

Se entenderá por excavación a máquina de zanjas la que se realice según el proyecto para la fundición de elementos estructurales, alojar la tubería o colectores, incluyendo las operaciones necesarias para compactar, limpiar el replantillo y taludes de las mismas, la remoción del material producto de las excavaciones y conservación de las excavaciones por el tiempo que se requiera hasta una satisfactoria colocación de la tubería.

Excavación a mano en cangahua

Se entiende por suelo cangahua a mano, cuando se encuentre materiales endurecidos constituidos por partículas finas y cementadas que puedan ser removidas por métodos ordinarios tales como: barras, cuñas, etc.

Excavación a máquina en cangahua

Se entiende por suelo cangahua a máquina, cuando se encuentre materiales endurecidos constituidos por partículas finas y cementadas que puedan ser removidas por métodos ordinarios tales como: barras, cuña y maquinaria excavadora.

FORMA DE PAGO.-

La excavación sea a mano o a máquina se medirá en metros cúbicos (m³) con aproximación a la décima, determinándose los volúmenes en la obra según el proyecto y las disposiciones del Fiscalizador. No se considerarán las excavaciones hechas fuera del proyecto sin la autorización debida, ni la remoción de derrumbes originados por causas imputables al Constructor.

El pago se realizará por el volumen realmente excavado, calculado por franjas en los rangos determinados en esta especificación, más no calculado por la altura total excavada.

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

ENTIBADO DE ZANJA

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

15.- Entibado de zanja

M2

DEFINICIÓN.-

Protección y entibamiento son los trabajos que tienen por objeto evitar la socavación o derrumbamiento de las paredes de la excavación, e impedir o retardar la penetración del agua subterránea, sea en zanjas u otros.

ESPECIFICACIONES.-

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

Protección apuntalada

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

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

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

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

Protección en esqueleto

Esta protección consiste en tablas verticales, como en el anterior sistema, largueros horizontales que van de tabla a tabla y que sostienen en su posición por travesaños apretados con cuñas, si es que no se dispone de puntales extensibles, roscados y metálicos.

Esta forma de protección se usa en los suelos inseguros que al parecer solo necesitan un ligero sostén, pero que pueden mostrar una cierta tendencia a sufrir socavaciones de improviso.

Cuando se advierta el peligro, puede colocarse rápidamente una tabla detrás de los largueros y poner puntales transversales si es necesario. El tamaño de las piezas de madera, espaciamiento y modo de colocación, deben ser idénticos a los de una protección vertical completa, a fin de poder establecer ésta si fuera necesario.

Protección en caja

La protección en caja está formada por tablas horizontales sostenidas contra las paredes de la zanja por piezas verticales, sujetas a su vez por puntales que no se extienden a través de la zanja. Este tipo de protección se usa en el caso de materiales que no sean suficientemente coherentes para permitir el uso de tablonés y en condiciones que no hagan aconsejable el uso de protección vertical, que sobresale sobre el borde de la zanja mientras se está colocando. La protección en

caja se va colocando a medida que avanza las excavaciones. La longitud no protegida en cualquier momento no debe ser mayor que la anchura de tres o cuatro tablas.

Protección vertical

Esta protección es el método más completo y seguro de revestimiento con madera.

Consiste en un sistema de largueros y puntales transversales dispuestos de tal modo que sostengan una pared sólida y continua de planchas o tablas verticales, contra los lados de la zanja. Este revestimiento puede hacerse así completamente impermeable al agua, usando tablas machihembradas, tablestacas, láminas de acero, etc.

La armadura de protección debe llevar un puntal transversal en el extremo de cada larguero y otro en el centro.

Si los extremos de los largueros están sujetos por el mismo puntal transversal, cualquier accidente que desplace un larguero, se transmitirá al inmediato y puede causar un desplazamiento continuo a lo largo de la zanja, mientras que un movimiento de un larguero sujeto independientemente de los demás, no tendrá ningún efecto sobre éstos.

FORMA DE PAGO.-

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

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAMA DE ARENA E=0.15 M

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

16.- Suministro y colocación de cama de arena e=0.15m M2

DEFINICIÓN.-

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

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

ESPECIFICACIONES.-

La cama de arena será colocada en el fondo de la zanja, donde vaya a ser colocada la tubería PVC para alcantarillado, previamente rasanteada se cubrirá con una capa de arena en un espesor de 15 cm en forma uniforme, en todo el ancho de la zanja, este material será fino de mina o río, libre de materia orgánica y material pétreo. Sobre esta cama de arena será colocada la tubería PVC alcantarillado, o Tubería HS.

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

FORMA DE PAGO.-

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

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TUBERÍA PVC

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

17.- Suministro y colocación tubería PVC 200mm estructurado INEN 2059 M

18.- Suministro y colocación tubería PVC 160mm estructurado INEN 2059 M

DEFINICIÓN.-

Comprende el suministro, colocación y prueba de la tubería plástica para alcantarillado la cual corresponde a conductos circulares provistos de un empalme adecuado, que garantice la hermeticidad de la unión, para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

ESPECIFICACIONES.-

TUBERIA PVC DIFERENTES DIAMETROS

El oferente presentará su propuesta para la tubería plástica, siempre sujetándose a la NORMA INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN, "Tubos de PVC rígido de pared estructurada e interior lisa y accesorios para alcantarillado.

INSTALACIÓN Y PRUEBA DE LA TUBERÍA PLÁSTICA

Corresponde a todas las operaciones que debe realizar el constructor, para instalar la tubería y luego probarla, a satisfacción de la fiscalización.

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

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

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

Debe almacenarse la tubería de plástico en los sitios que autorice el Ingeniero Fiscalizador de la Obra, de preferencia bajo cubierta, o protegida de la acción directa del sol o recalentamiento.

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

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

Se limpia primero las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente

y se las lija, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

Uniones de sello elastomérico: Consisten en un acoplamiento de un manguito de plástico con ranuras internas para acomodar los anillos de caucho correspondientes. La tubería termina en extremos lisos provisto de una marca que indica la posición correcta del acople. Se coloca primero el anillo de caucho dentro del manguito de plástico en su posición correcta, previa limpieza de las superficies de contacto. Se limpia luego la superficie externa del extremo del tubo, aplicando luego el lubricante de pasta de jabón o similar.

Se enchufa la tubería en el acople hasta más allá de la marca. Después se retira lentamente las tuberías hasta que la marca coincide con el extremo del acople.

La instalación de la tubería de plástico dado su poco peso y fácil manejabilidad, es un proceso relativamente sencillo.

Procedimiento de instalación

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

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

La instalación de la tubería se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor a 5,00 (cinco) milímetros, de la alineación o nivel del proyecto, cada pieza deberá tener un apoyo seguro y firme en toda su longitud, de modo que

se colocará de tal forma que descansa en toda su superficie el fondo de la zanja, que se lo prepara previamente utilizando una cama de material granular fino, preferentemente arena. No se permitirá colocar los tubos sobre piedras, calzas de madero y/o soportes de cualquier otra índole.

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

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

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

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

a.- Adecuación del fondo de la zanja.

El arreglo del fondo de la zanja se hará a mano, de tal manera que el tubo quede apoyado en forma adecuada, para resistir los esfuerzos exteriores, considerando la clase de suelo de la zanja, de acuerdo a lo que se especifique en el proyecto.

b.- Juntas.

Las juntas de las tuberías de Plástico serán las que se indica en la NORMA INEN 2059.- SEGUNDA REVISIÓN. El oferente deberá incluir en el costo de la tubería, el costo de la junta que utilice para unir la tubería.

El interior de la tubería deberá quedar completamente liso y libre de suciedad y materias extrañas. Las superficies de los tubos en contacto deberán quedar rasantes en sus uniones. Cuando por cualquier motivo sea necesaria una suspensión de trabajos, deberá corcharse la tubería con tapones adecuados.

A medida que los tubos plásticos sean colocados, será puesto a mano suficiente

relleno de material fino compactado a cada lado de los tubos para mantenerlos en el sitio y luego se realizará el relleno total de las zanjas según las especificaciones respectivas.

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

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

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

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

Prueba hidrostática accidental.

Esta prueba consistirá en dar a la parte más baja de la tubería, una carga de agua que no excederá de un tirante de 2 m. Se hará anclando con relleno de material producto de la excavación, la parte central de los tubos y dejando completamente libre las juntas de los mismos. Si las juntas están defectuosas y acusaran fugas, el Constructor procederá a descargar las tuberías y rehacer las juntas defectuosas. Se repetirán estas pruebas hasta que no existan fugas en las juntas y el 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.

Los costos que demanden la realización de pruebas de la tubería serán por cuenta del contratista.

FORMA DE PAGO.-

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

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

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN SILLA PVC D=200MMX160MM

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

19.- Suministro y colocación silla PVC D=200MM X 160MM U

DEFINICIÓN.-

Se refiere a la instalación de los accesorios de PVC para tuberías de alcantarillado, los mismos que se denominan silletas, monturas o galápagos. Las silletas son aquellos accesorios que sirven para realizar la conexión de la tubería domiciliaria con la tubería matriz.

ESPECIFICACIONES.-

Las sillas a suministrar deberán cumplir con las siguientes normas: INEN 2059 SEGUNDA REVISIÓN "TUBOS DE PVC RÍGIDO DE PARED ESTRUCTURADA E INTERIOR LISA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO. REQUISITOS"

La curvatura de la silleta dependerá del diámetro y posición de la tubería domiciliaria y de la matriz colectora de recepción. El pegado entre las dos superficies se lo efectuará con cemento solvente, y, de ser el caso, se empleará adhesivo plástico. La conexión entre la tubería principal de la calle y el ramal domiciliario se ejecutará por medio de los acoples, de acuerdo con las recomendaciones constructivas del fabricante y las que consten en el plano de detalles. La inclinación de los accesorios entre 45 y 90° dependerá de la profundidad a la que esté instalada la tubería.

FORMA DE PAGO.-

Se medirá por unidad instalada, incluyendo el suministro. Las cantidades determinadas serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

CONSTRUCCIÓN POZO DE REVISIÓN

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

- | | |
|-----------------------------------------------------------------------------|---|
| 20.- Construcción pozo de revisión H= 0.80-2.00M, f'c=210kg/cm ² | U |
| 21.- Construcción pozo de revisión H= 2.01-3.00M, f'c=210kg/cm ² | U |
| 22.- Construcción pozo de revisión H= 3.01-4.00M, f'c=210kg/cm ² | U |
| 23.- Construcción pozo de revisión H= 4.01-5.00M, f'c=210kg/cm ² | U |

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

Hormigón $f'c$ 210 K/cm²

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

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

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

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

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

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

Los pozos de revisión serán construidos de hormigón simple $f'c = 210$ Kg/cm² y de acuerdo a los diseños del proyecto. En la planta de los pozos de revisión se realizarán los canales de media caña correspondientes, debiendo pulirse y acabarse perfectamente de acuerdo con los planos. Los canales se realizarán con uno de los procedimientos siguientes:

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

después del hormigón de la base, hasta la mitad de los conductos del alcantarillado, cortándose a cincel la mitad superior de los tubos después de que se endurezca suficientemente el hormigón. La utilización de este método no implica el pago adicional de longitud de tubería.

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

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

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

FORMA DE PAGO.-

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

El costo incluye encofrado metálico, desencofrado, peldaños.

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

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE CAJAS DE INGRESO A SALTO DE DESVIO DE H.S. $f'c=180$ kg/cm²; S= 0.60 x 0.60 x 0.80 m. INC. EXCAV. ENCOF. DESENC. RELLENO.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

24.- Suministro y colocación de cajas de ingreso a salto de desvío de H.S. $f'c=180$ kg/cm²; S= 0.60 x 0.60 x 0.80m, incluye excavación, encofrado, desencofrado y relleno U

DEFINICIÓN.-

Cuando la diferencia de nivel entre el ingreso y la salida de un pozo de revisión es mayor que $H=0.90$ m, y cuando la pendiente de ingreso al pozo de revisión sea superior a 50%. Es necesario construir una caja de ingreso al pozo de revisión, la misma que permita disminuir el impacto del agua contra el cuerpo del pozo, para ello se debe implementar una tubería auxiliar de menor diámetro, que parte desde la caja de ingreso hasta la base del pozo.

ESPECIFICACIONES.-

La ejecución y construcción de las cajas de ingreso a los pozos de revisión, es un proceso simultáneo a la construcción de los pozos de revisión, verificando niveles.

Las medidas desarrolladas de las cajas de ingreso serán moduladas con las dimensiones presentadas en planos. Previa la verificación de medidas en obra y con los planos de detalle y complementarios desarrollados en obra, se procederá a su fabricación.

La conexión entre la tubería de acometida y la tubería vertical, será mediante una caja de revisión de $HS^{\circ} f'c= 180$ kg/cm², esta estructura permite la interconexión entre la tubería y el pozo de revisión.

Las cajas de $HS^{\circ} f'c= 180$ kg/cm² no necesitan ser revisadas, por lo que estarán enterradas y perdidas junto a los pozos de revisión que tengan saltos de desvío.

Las cajas serán construidas en $HS^{\circ} f'c= 180$ kg/cm² con encofrados metálicos o de madera conchapada, las dimensiones internas son $0.60*0.60$ m, el ancho de las paredes serán de 0.15 m, y una altura de $h=0.80$ m. La tapa será de hormigón armado según planos.

El hormigón tendrá una resistencia a la compresión de $f'c=180$ Kg/cm², a la edad de 28 días.

FORMA DE PAGO.-

La medición y pago de este concepto de trabajo será por unidad “U”, en base a la cantidad de cajas de ingreso ejecutadas y verificadas en obra.

CAJA DE REVISIÓN 0.60x0.60 H=0.60-1.50m CON TAPA H.A. e=7cm

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

25.- Caja de revisión 0.60x0.60 H=0.60-1.50m con tapa H.A. e=7cm U

DEFINICIÓN.-

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 serán de hormigón simple de 180 kg/cm² y de profundidad variable de 0,60 m a 1,50 m, se colocarán frente a toda casa o lote donde pueda haber una construcción futura y/o donde indique el Ingeniero Fiscalizador. Las cajas domiciliarias frente a los predios sin edificar se los dejará igualmente a la profundidad adecuada, y la guía que sale de la caja de revisión se taponará con bloque o ladrillo y un mortero pobre de cemento Portland.

Cada propiedad deberá tener una acometida propia al alcantarillado, con caja de revisión y tubería con un diámetro mínimo del ramal de 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 las 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.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas de revisión de hormigón simple serán las unidades efectivamente realizadas, el precio de la caja de revisión incluye excavación, encofrado, desencofrado y relleno.

SALTO DE DESVIÓ PARA POZOS DE REVISIÓN (D= 160mm Hmín.=0.90m)

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

26.- Salto de desvió para pozos de revisión (D=160mm Hmin=0.90m) M

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

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

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

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

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

FORMA DE PAGO.-

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

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE TAPAS DE FUNDICIÓN NODULAR PARA POZOS DE REVISIÓN INC. CERCO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

27.- Suministro y colocación de tapas de fundición nodular para pozos de revisión incluye cerco U

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

Los cercos y tapas dúctiles para los pozos de revisión; su localización y tipo a emplearse se indican en los planos respectivos.

Los cercos y tapas para pozos de revisión deberán cumplir con las especificaciones indicadas por la entidad contratante. Todas las piezas serán limpiadas antes de su inspección.

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

FORMA DE PAGO.-

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

RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20CM MAX.

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

28.- Relleno compactado de zanja en capas de 20 cm máx.

M3

DEFINICIÓN.-

Se entiende por relleno el conjunto de operaciones que deben realizarse para restituir con materiales y técnicas apropiadas, las excavaciones que se hayan realizado para alojar, tuberías o estructuras auxiliares, hasta el nivel original del terreno o la calzada a nivel de subrasante sin considerar el espesor de la estructura del pavimento si existiera, o hasta los niveles determinados en el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador. Se incluye además los terraplenes que deben realizarse.

ESPECIFICACIONES.-

Relleno

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Compactación

El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes o en aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación. En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación. El grado de compactación que se debe dar a un relleno varía de acuerdo a la ubicación de la zanja; así en calles importantes y aquellas que van a ser pavimentadas, se requiere un alto grado de compactación (90 % Proctor). En zonas donde no existan calles ni posibilidad de expansión de la población no se requerirá un alto grado de compactación (85 % Proctor). La comprobación de la compactación se realizará mínimo cada 50 metros y nunca menos de 2 comprobaciones. El costo de los ensayos correrán a cargo del contratista.

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

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

En el caso de material no cohesivo se utilizará el método de inundación con agua para obtener el grado deseado de compactación; en este caso se tendrá cuidado de

impedir que el agua fluya sobre la parte superior del relleno. El material no cohesivo también puede ser compactado utilizando vibradores mecánicos o chorros de agua a presión.

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

FORMA DE PAGO.-

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

HORMIGONES

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

29.- Hormigón simple $f'c= 140 \text{ kg/cm}^2$ (Replanto $e=10\text{cm}$)	M3
30.- Hormigón simple $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$	M3
55.- Hormigón ciclópeo 60% H.S. $f'c= 180 \text{ kg/cm}^2$	M3

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

Hormigón Simple:

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

La dosificación del hormigón simple varía de acuerdo a la resistencia f_c a la compresión a los 28 días que se requiera:

- a) Hormigón simple de resistencia $f_c = 180 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, es utilizado en construcción de muros de hormigón de mayor espesor, pisos y anclajes para tubería.
- b) Hormigón simple de resistencia $f_c = 210 \text{ kg/cm}^2$ a los 28 días, es utilizado regularmente en construcción de estructuras hidráulicas sujetas a la erosión del agua y estructuras especiales. (POZOS DE REVISION)

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 poner especial cuidado en la relación agua - cemento que debe ser determinada cuidadosamente, teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- 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 las condiciones de impermeabilidad, manejo y trabajabilidad propios de cada objeto.

Mezclado

El hormigón será mezclado a máquina. La dosificación se realizará al peso utilizando una balanza de plataforma que permita poner una carretilla de agregado.

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

CAPACIDAD DE LA HORMIGONERA	TIEMPO DE AMASADO EN MINUTOS
1.5 m ³ o menos	1.50
.3 m ³ o menos	2.00
3.0 m ³	2.50
3.8 m ³ o menos	2.75
4.0 m ³ o menos	3.00

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

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 las características del material, de las proporciones o del contenido de agua. Para evitar mezclas demasiado densas o demasiado fluidas, las pruebas de asentamiento deben cumplir con lo estipulado en normas comunes.

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

Resistencia

Cuando el hormigón no alcance a la resistencia a la compresión f_c a los 28 días, (carga de rotura), para la que fue diseñado; será indispensable mejorar la

características de los agregados y hacer una nueva dosificación del hormigón 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 caso de haber cambios en las condiciones de humedad de los agregados o cambios del temporal, y, si el transporte del hormigón hasta el sitio de la fundición fuera demasiado largo, o estuviera sujeto a evaporación apreciable, en estos casos se harán las pruebas en el sitio de uso del hormigón. Las pruebas se harán con la frecuencia necesaria.

Las pruebas a la resistencia del hormigón se las realizará, a base de las especificaciones A.S.T.M. para moldes cilíndricos. El número de muestras para prueba será definido por el ingeniero fiscalizador de acuerdo con el volumen y tipo de hormigón a elaborar; los cilindros serán probados a los 7 y 28 días. Los cilindros probados a los 7 días se utilizarán para facilitar el control de la resistencia de los hormigones.

Las pruebas se realizarán en el laboratorio que indique el ingeniero fiscalizador, los costos de la toma de muestras y pruebas de laboratorio serán del constructor.

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

Cuando el promedio de los resultados de los cilindros tomados en un día y probados a los 7 días, no llegue al 60% 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 no es de la calidad especificada, se debe reemplazar la estructura total o parcialmente, según sea el caso y proceder a realizar un nuevo diseño del hormigón para las estructuras siguientes.

Aditivos

Los aditivos se usarán en el hormigón para mejorar una o varias 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.

En todo caso el uso de aditivos deberá ser aprobado por el Ingeniero Fiscalizador.

Transporte y manipuleo

El hormigón será transportado desde la mezcladora hasta en lugar de su colocación, por métodos que eviten o reduzcan al máximo la separación de los materiales. El equipo será de tamaño y diseño apropiados para asegurar un flujo adecuado 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 controlar que su colocación se realice desde alturas no mayores de 1 m sobre el encofrado o fondos de cimentación; se usarán dispositivos especiales cuando sea necesario verter hormigón a alturas mayores a la indicada.

Preparación del lugar de colocación

Antes de iniciar el trabajo será limpiado el lugar donde se va a fundir el hormigón, de toda clase escombros barro y materiales extraños.

Los materiales permeables de la fundación deberán ser cubiertos por polietileno, antes de colocarse el hormigón. Las superficies del hormigón fraguado sobre el

cual deberá colocarse nuevo hormigón, serán limpias y saturadas antes de la colocación del hormigón.

El refuerzo de hierro y estructuras metálicas, deberán ser limpiados completamente de capas de aceite y otras sustancias, antes de colocar el hormigón.

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 con materias extrañas no deberá ser colocado en obra.

No se usará hormigón rehumedecido.

El vaciado del hormigón se lo hará en forma continua hasta que el tramo se haya terminado, asegurando de esta manera la adhesión de las capas sucesivas, cuyo espesor no debe ser mayor de 15 cm. Cuidado especial debe ponerse para evitar la segregación de los materiales.

La colocación del hormigón para condiciones especiales deberá sujetarse a lo siguiente:

a) Colocación de hormigón en tiempo frío.-

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

- Añadir un aditivo acelerante de reconocida calidad y aprobado por la Fiscalización.
- 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 horas después de vaciado, durante los siguientes 4 días la temperatura del hormigón no deberá ser menor de 5° C.

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

b) Vaciado del hormigón en tiempo cálido.-

- La temperatura de los agregados, agua y cemento serán mantenidas al más bajo nivel práctico. La temperatura del cemento en la hormigonera no excederá de los 50° C y se debe tener cuidado para evitar la formación de bolas de cemento.
- La subrasante y los encofrados serán totalmente humedecidos antes de colocar el hormigón.
- La temperatura del hormigón no deberá exceder bajo ninguna circunstancia de 32° C y a menos que sea aprobado específicamente por la Fiscalización, debido a condiciones excepcionales, la temperatura será mantenida a un máximo de 27° C.
- Un aditivo retardante reductor de agua que sea aprobado será añadido a la mezcla de hormigón de acuerdo con las especificaciones del fabricante. No se deberá exceder del asentamiento de cono especificado.

Consolidación

El hormigón armado o simple será consolidado por vibración y otros métodos adecuados aprobados por el ingeniero supervisor. Se utilizarán vibradores externos para consolidar el hormigón en todas las estructuras. Deberán existir unidades de reserva suficientes en la obra en caso de falla de las 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.

Curado del hormigón

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

- Desviación de la horizontal 5 mm en 5 m.
- Desviación lineal 10 mm en 5 m.

De excederse estos valores será necesario remover la estructura a costo del Constructor.

FORMA DE PAGO.-

El hormigón será medido en metros cúbicos con un decimal de aproximación, determinándose directamente en la obra las cantidades correspondientes.

ACERO DE REFUERZO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

31.- Acero de refuerzo $f_y = 4200 \text{ kg/cm}^2$	KG
48.- Malla hexagonal 5/8"	M2
50.- Suministro y colocación malla electrosoldada 10x10x4	M2

DEFINICIÓN.-

Acero en barras:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte, figurado y colocación de barras de acero, para el refuerzo de estructuras, muros, canales, pozos especiales, disipadores de energía, alcantarillas, descargas, etc.; de conformidad con los diseños y detalles mostrados en los planos en cada caso y/o las órdenes del ingeniero fiscalizador.

Malla electrosoldada:

El trabajo consiste en el suministro, transporte, corte y colocación de malla electrosoldada de diferentes dimensiones que se colocará en los lugares indicados en los planos respectivos.

ESPECIFICACIONES.-

Acero en barras:

El Constructor suministrará dentro de los precios unitarios consignados en su propuesta, todo el acero en varillas necesario, estos materiales deberán ser nuevos y aprobados por el Ingeniero Fiscalizador de la obra. Se usarán barras redondas corrugadas con esfuerzo de fluencia de 4200kg/cm², grado 60, de acuerdo con los planos y cumplirán las normas ASTM-A 615 o ASTM-A 617. El acero usado o instalado por el Constructor sin la respectiva aprobación será rechazado.

Las distancias a que deben colocarse las varillas de acero que se indique en los planos, serán consideradas de centro a centro, salvo que específicamente se indique otra cosa; la posición exacta, el traslape, el tamaño y la forma de las varillas deberán ser las que se consignan en los planos.

Antes de precederse a su colocación, las varillas de hierro deberán limpiarse del óxido, polvo grasa u otras sustancias y deberán mantenerse en estas condiciones hasta que queden sumergidas en el hormigón.

Las varillas deberán ser colocadas y mantenidas exactamente en su lugar, por medio de soportes, separadores, etc., preferiblemente metálicos, o moldes de HS, que no sufran movimientos durante el vaciado del hormigón hasta el vaciado inicial de este. Se deberá tener el cuidado necesario para utilizar de la mejor forma la longitud total de la varilla de acero de refuerzo.

A pedido del ingeniero fiscalizador, el constructor está en la obligación de suministrar los certificados de calidad del acero de refuerzo que utilizará en el proyecto; o realizará ensayos mecánicos que garanticen su calidad.

Malla electrosoldada:

La malla electrosoldada para ser usada en obra, deberá estar libre de escamas, grasas, arcilla, oxidación, pintura o recubrimiento de cualquier materia extraña que pueda reducir o hacer desaparecer la adherencia, y cumpliendo la norma ASTM A 497.

Toda malla electrosoldada será colocada en obra en forma segura y con los elementos necesarios que garanticen su recubrimiento, espaciamiento, ligadura y anclaje. No se permitirá que contraviniendo las disposiciones establecidas en los

planos o en estas especificaciones, la malla sea de diferente calidad o esté mal colocada.

Toda armadura o características de estas, serán comprobadas con lo indicado en los planos estructurales correspondientes. Para cualquier reemplazo o cambio se consultará con fiscalización.

FORMA DE PAGO.-

La medición del suministro y colocación de acero de refuerzo se medirá en kilogramos (kg) con aproximación a la décima.

Para determinar el número de kilogramos de acero de refuerzo colocados por el Constructor, se verificará el acero colocado en la obra, con la respectiva planilla de aceros del plano estructural.

La malla electrosoldada se medirá en metros cuadrados instalados en obra y aprobado por el Fiscalizador y el pago se hará de acuerdo a lo estipulado en el contrato.

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

32.- Encofrado y desencofrado recto de madera	M2
49.- Encofrado y desencofrado circular	M2

DEFINICIÓN.-

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

Desencofrado se refiere a aquellas actividades mediante las cuales se retira los encofrados de los elementos fundidos, luego de que ha transcurrido un tiempo prudencial, y el hormigón vertido ha alcanzado cierta resistencia.

ESPECIFICACIONES.-

Los encofrados contruidos de madera pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y el suficientemente impermeable para evitar la pérdida de la lechada.

Los encofrados para tabiques o paredes delgadas, estarán formados por tableros compuestos de tablas y bastidores o de madera contrachapada de un espesor adecuado al objetivo del encofrado, pero en ningún caso menores de 1 cm.

Los tableros se mantendrán en su posición, mediante pernos, de un diámetro mínimo de 8 mm roscados de lado a lado, con arandelas y tuercas.

Estos tirantes y los espaciadores de madera, formarán el encofrado, que por sí solos resistirán los esfuerzos hidráulicos del vaciado y vibrado del hormigón. Los apuntalamientos y riostras servirán solamente para mantener a los tableros en su posición, vertical o no, pero en todo caso no resistirán esfuerzos hidráulicos.

Al colar hormigón contra las formas, éstas deberán estar libres de incrustaciones de mortero, lechada u otros materiales extraños que pudieran contaminar el hormigón. Antes de depositar el hormigón; las superficies del encofrado deberán aceitarse con aceite comercial para encofrados de origen mineral.

Los encofrados metálicos pueden ser rectos o curvos, de acuerdo a los requerimientos definidos en los diseños finales; deberán ser lo suficientemente fuertes para resistir la presión, resultante del vaciado y vibración del hormigón, estar sujetos rígidamente en su posición correcta y los suficientemente impermeables para evitar la pérdida de la lechada. En caso de ser tablero metálico de tol, su espesor no debe ser inferior a 2 mm.

Las formas se dejarán en su lugar hasta que la fiscalización autorice su remoción, y se removerán con cuidado para no dañar el hormigón.

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

Con la máxima anticipación posible para cada caso, el Constructor dará a conocer a la fiscalización los métodos y material que empleará para construcción de los encofrados. La autorización previa del Fiscalizador para el procedimiento del colado, no relevará al Constructor de sus responsabilidades en cuanto al acabado final del hormigón dentro de las líneas y niveles ordenados.

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

Para la construcción de tanques de agua potable se emplearán tableros de contrachapados o de superior calidad.

El uso de vibradores exige el empleo de encofrados más resistentes que cuando se usan métodos de compactación a mano.

FORMA DE PAGO.-

Los encofrados se medirán en metros cuadrados (m²) con aproximación de dos decimales. Los encofrados de bordillos (2 lados) y los encofrados filos de losa se medirán en metros con aproximación de 2 decimales

Al efecto, se medirán directamente en la estructura las superficies de hormigón que fueran cubiertas por las formas al tiempo que estén en contacto con los encofrados empleados.

No se medirán para efectos de pago las superficies de encofrado empleadas para confinar hormigón que debió ser vaciado directamente contra la excavación y que debió ser encofrada por causa de sobre excavaciones u otras causa imputables al Constructor, ni tampoco los encofrados empleados fuera de las líneas y niveles del proyecto. La obra falsa de madera para sustentar los encofrados estará incluida en el pago.

El constructor podrá sustituir, al mismo costo, los materiales con los que está constituido el encofrado (otro material más resistente), siempre y cuando se mejore la especificación, previa la aceptación del Ingeniero fiscalizador.

DESBROCE Y LIMPIEZA

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

33.- Desbroce y limpieza del terreno M2

DEFINICIÓN.-

Consistirá en despejar el terreno necesario para llevar a cabo la obra contratada, de acuerdo con las presentes especificaciones y demás documentos, en las zonas indicadas por el fiscalizador y/o señalados en los planos. Se procederá a cortar, desenraizar y retirar de los sitios de construcción, los árboles incluidos sus raíces, arbustos, hierbas, etc. y cualquier vegetación en: las áreas de construcción, áreas de servidumbre de mantenimiento, en los bancos de préstamos indicados en los planos y proceder a la disposición final en forma satisfactoria al Fiscalizador, de todo el material proveniente del desbroce y limpieza.

ESPECIFICACIONES.-

Estas operaciones pueden ser efectuadas indistintamente a mano o mediante el empleo de equipos mecánicos.

Todo el material proveniente del desbroce y limpieza, deberá colocarse fuera de las zonas destinadas a la construcción en los sitios donde señale el ingeniero Fiscalizador o los planos.

El material aprovechable proveniente del desbroce será propiedad del contratante, y deberá ser estibado en los sitios que se indique; no pudiendo ser utilizados por el Constructor sin previo consentimiento de aquel.

Todo material no aprovechable deberá ser retirado, tomándose las precauciones necesarias.

Los daños y perjuicios a propiedad ajena producidos por trabajos de desbroce efectuados indebidamente dentro de las zonas de construcción, serán de la responsabilidad del Constructor.

Las operaciones de desbroce y limpieza deberán efectuarse invariablemente en forma previa a los trabajos de construcción.

Cuando se presenten en los sitios de las obras árboles que obligatoriamente deben ser retirados para la construcción de las mismas, éstos deben ser retirados desde sus raíces tomando todas las precauciones del caso para evitar daños en las áreas circundantes. Deben ser medidos y cuantificados para proceder al pago por metro cúbico de desbosque.

FORMA DE PAGO.-

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

No se estimará para fines de pago el desbroce y limpieza que efectúe el Constructor fuera de las áreas que se indique en el proyecto, o disponga el ingeniero Fiscalizador de la obra.

ENLUCIDOS

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

35.- Enlucido interior + impermeabilizante	M2
52.- Enlucido exterior	M2

DEFINICIÓN.-

Será la conformación de un revestimiento vertical u horizontal interior y exterior con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:5, sobre mamposterías o elementos verticales y horizontales bajo losas, con una superficie final sobre la que se podrá realizar una diversidad de terminados posteriores.

El objetivo será la construcción del enlucido vertical u horizontal interior y exterior impermeable, el que será de superficie regular, uniforme, limpia y de

buen aspecto, según las ubicaciones determinadas en los planos del proyecto y las indicaciones de la dirección arquitectónica o la fiscalización.

Pulido de Paredes de Tanques

Se entenderá como pulida de paredes la serie de acciones que debe desarrollar el Constructor para dar un acabado a ladrillo frotador, y se efectuará en las paredes y columnas interiores del tanque y paredes de las estructuras que estén en contacto permanente con el agua.

ESPECIFICACIONES.-

Enlucidos verticales:

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de medias cañas, filos, remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

No se aplicará un enlucido, sin antes verificar que la obra de mamposterías y hormigón, estén completamente secos, fraguados, limpios de polvo, grasas y otros elementos que impidan la buena adherencia del mortero.

Durante la ejecución: Todo enlucido se iniciará por el nivel máximo superior de cada paramento o superficie a enlucir.

La máxima cantidad de preparación de mortero, será para una jornada de trabajo.

El constructor realizará un detallado y concurrente control de calidad y de la granulometría del agregado fino, el proceso de medido, mezclado y transporte del mortero, para garantizar la calidad del mismo.

La intersección de una superficie horizontal y una vertical, serán en línea recta horizontal y separados por una unión tipo "media caña" perfectamente definida, con el uso de guías, reglas y otros medios.

En las uniones verticales de mampostería con la estructura, se ejecutará igualmente una media caña en el enlucido, conforme a los detalles establecidos antes del inicio de los trabajos.

Verificación del curado de los enlucidos: mínimo de 72 horas posteriores a la ejecución del enlucido, por medio de aspergeo de agua, en dos ocasiones diarias o adicionalmente conforme se requiera por condiciones climáticas cálidas.

Posterior a la ejecución: Fiscalización realizará la recepción y posterior aprobación o rechazo del rubro ejecutado, para lo cual se observarán:

El cumplimiento de la resistencia especificada para el mortero (100kg/cm²), mediante las pruebas de las muestras tomadas durante la ejecución del rubro.

Pruebas de una buena adherencia del mortero, mediante golpes con una varilla de 12 mm de diámetro, que permita localizar posibles áreas de enlucido no adheridas suficientemente a las mamposterías. El enlucido no se desprenderá al clavar y retirar clavos de acero de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán retirarse y ejecutarse nuevamente.

Enlucidos horizontales:

Requerimientos previos: Se revisarán los planos y se determinarán las áreas en que se ejecutarán el enlucido las cuales deberán estar sin instalaciones descubiertas; se deberá determinar si se realiza antes o después de levantar mampostería ya que esto influye en la cantidad de obra. Se determinará el tipo de aditivo a utilizarse con retracción mínima al final, las pruebas requeridas por la dirección arquitectónica o fiscalización se realizarán en un área mínima de 6 m².

Toda la superficie deberá estar limpia sin salientes ni residuos de hormigón; por último se deberá comprobar la horizontalidad y se humedecerá pero conservando la absorción residual (para conseguir mejor adherencia a la losa de ser necesario se picoteará la misma).

En el costo se deberá incluir los andamios que se requieran para la ejecución del enlucido.

Durante la ejecución: Se verificará las maestras, para controlar niveles y alineamientos luego de lo cual se aplicará dos capas de mortero como mínimo con un espesor máximo de 25 mm y mínimo de 15 mm; en los voladizos se realizarán un canal bota aguas; el mortero que cae al piso, si se encuentra limpio, se podrá utilizar nuevamente, previa la autorización de fiscalización. Para unir dos áreas de enlucido se deberá chafanar, y por último se deberá curar mediante asperje de agua mínimo 72 horas posteriores a la ejecución del rubro; las áreas de trabajo iniciadas se deberán terminar.

Posterior a la ejecución: Fiscalización aprobará o rechazará la ejecución del rubro, mediante los resultados de ensayos de laboratorio, y complementando con las tolerancias y pruebas de las condiciones en las que se entrega el rubro concluido, para lo cual se observará:

* Con una varilla de 12 mm de diámetro se golpeará para comprobar la adherencia del enlucido en la losa de cubierta; y no deberá desprenderse al clavar o retirar clavos de 1 1/2". Las áreas defectuosas deberán realizarse nuevamente.

* La superficie deberá quedar lisa, uniforme, nivelada, sin grietas, sin manchas, y se deberá retirar cualquier sobrante de mortero.

* Se verificará la horizontalidad para lo cual la variación no será mayor a + - 3 mm en los 3000 mm del codal colocado en cualquier dirección.

Enlucido de filos y fajas:

Será la conformación de un revestimiento en los encuentros de dos superficies verticales u horizontales interior y exterior, remates y detalles que conforman vanos de ancho reducido.

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el enlucido y definiendo o ratificando la forma y dimensiones de filos (hasta 50mm por lado), fajas (de hasta 200 mm de ancho), remates o similares y de requerirse se realizarán planos de taller. No se iniciará el rubro mientras no se concluyan todas las instalaciones (las que deberán estar probadas y verificado su funcionamiento), y otros elementos que deben quedar empotrados en la mampostería y cubiertos con en el mortero. Se cumplirán las siguientes indicaciones, previo el inicio del enlucido.

Definición del acabado de la superficie final terminada: El terminado de la superficie del enlucido será: paleteado grueso, paleteado fino, esponjeado, etc. El constructor, por requerimiento de la dirección arquitectónica o la fiscalización, realizará muestras del enlucido, en un área mínima de 10 m², previo la definición por parte de la fiscalización del acabado de la superficie.

Pulido de Paredes de Tanques

Luego de remover los moldes o encofrados y dentro de las 48 horas subsiguientes, las superficies serán humedecidas completamente con agua y frotada con una piedra de carborundo de grano grueso y con lechada de cemento hasta que desaparezcan las irregularidades. Se aplicará otra frotada con una piedra de carborundo de grano medio y lechada de cemento para emporar completamente la superficie. Cuando esté seca la superficie se la limpiará con arpillera, dejándola libre de polvo. No se permitirá por ningún concepto enlucir las paredes de hormigón que estén en contacto permanente con el agua.

FORMA DE PAGO.-

La medición se la hará en metros cuadrados para los enlucidos verticales y horizontales y en metros lineales los enlucidos de filos y fajas, medias cañas; con

aproximación de dos decimales. El pago se realizará a los precios del contrato, del área realmente ejecutada que deberá ser verificada en obra y con los detalles indicados en los planos del proyecto.

Las cantidades a pagarse por el pulido de paredes interiores de los tanques y paredes de estructuras que tengan contacto permanente con el agua, serán los metros cuadrados de pulido satisfactoriamente terminado.

REJILLAS

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

36.- Suministro y colocación de rejilla según diseño

U

DEFINICIÓN.-

Para evitar que las basuras ingresen a las tuberías se construirá y colocará rejillas metálicas conforme se indica en los planos de diseño, en los materiales indicados. Previo haberlas pintado con dos manos de anticorrosivo, con las debidas seguridades y accesorios, dándose una mano más una vez colocada.

ESPECIFICACIONES.-

Tanto el procedimiento como los operadores de soldaduras y construcción de la rejilla metálica se someterán previamente apruebas de calificación o presentación de certificados de capacitación como soldadores profesionales (tipo API).. La Fiscalización permitirá el uso de personal exclusivamente calificado para la realización de estos trabajos.

Ningún miembro deberá tener una variación lateral mayor de 1/100 de su longitud. La calidad de la soldadura deberá ser tal que permita una completa fusión entre el metal de aporte y el material base.

Todas las soldaduras que tengan cráteres, grietas, etc. deberán repararse. Las soldaduras están sujetas a las siguientes pruebas: tensión, doblado en la base, doblado en la cara, doblado lateral, para soldadura de filete y sanidad en soldadura de filete. De considerar necesario a juicio de la Fiscalización, ésta podrá solicitar

al contratista un control radiográfico de las soldaduras de por lo menos un 25% de las conexiones principales y un 10% de las secundarias.

Para sujetarla se otro extremo se soldará una chapa la cual se asegurará con perno y tornillo, todo el conjunto se pintara perfectamente con anticorrosivo dos manos y una más una vez colocada.

La rejilla se construirá en sobre un marco de ángulo de hierro de sobre el cual se soldaran varillas corrugadas con dos bisagras de 3 pulgadas en uno de sus extremos para poder moverla a modo de puerta y realizar la limpieza y mantenimiento, las bisagras tendrán chicotes con el objeto de dejarlas embebidas en el hormigón.

Se colocará en un ángulo como se indica en los planos, se pintará con dos manos de anticorrosivo antes de su colocación y por último una mano más después de su colocación.

FORMA DE PAGO.-

Se pagará este rubro por unidades una vez instalados en sitio y comprobado el cumplimiento de las especificaciones y medidas y perfectamente pintados.

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE VÁLVULA DE COMPUERTA PVC D=110MM

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

37.- Suministro y colocación de válvula de compuerta PVC D=110mm U

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de válvulas de compuerta el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para suministrar y colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, las válvulas que se requieran.

Se entenderá por válvulas de compuerta, al dispositivo de cierre para regular el paso del agua por las tuberías.

ESPECIFICACIONES.-

El suministro y colocación de válvulas de compuerta comprende las siguientes actividades: el suministro y el transporte de las válvulas de compuerta hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para distribuir las a lo largo de las zanjas y/o estaciones; los acoples con la tubería y/o accesorios y la prueba una vez instaladas para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Suministro:

Las válvulas de compuerta se deben utilizar exclusivamente para apertura y cierre. Estas válvulas deben dejar el círculo completamente libre, para permitir la utilización de cepillos especiales de limpieza de las tuberías.

Las válvulas de compuerta no deben trabajar en posiciones intermedias porque pueden vibrar, dependiendo de caudales y presiones, o sufrir cavitación o desgastes excesivos. No se deben usar para modular, es decir cambiando continuamente de posición.

Instalación:

Se entenderá por instalación de válvula, el conjunto de operaciones que deberá realizar el Constructor para colocar según el proyecto, las válvulas y accesorios que forman parte de los diferentes elementos que constituyen la obra.

El Constructor proporcionará las válvulas de compuerta, piezas especiales y accesorios necesarios para su instalación que se requieran según el proyecto y/o las órdenes del ingeniero Fiscalizador.

El Constructor deberá suministrar los empaques necesarios que se requieran para la instalación de las válvulas de compuerta.

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

defectuosas serán retiradas de la obra y no podrán emplearse en ningún lugar de la misma, debiendo ser repuestas de la calidad exigida por el Constructor.

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

Específicamente las válvulas de compuerta se instalarán de acuerdo a la forma de la unión de que vengan provistas, y a los requerimientos del diseño.

Las válvulas se instalarán de acuerdo con las especificaciones especiales suministradas por el fabricante para su instalación.

FORMA DE PAGO.-

Los trabajos que ejecute el Constructor para el suministro, colocación e instalación de válvulas de compuerta serán medidos para fines de pago en unidades colocadas de cada diámetro, de acuerdo con lo señalado en el proyecto y/o las órdenes por escrito del ingeniero Fiscalizador.

No se medirá para fines de pago las válvulas de compuerta que hayan sido colocadas fuera de las líneas y niveles señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de válvulas de compuerta que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa o por no haber resistido las pruebas de presión hidrostáticas.

Los trabajos de instalación de las unidades ya sean estas mecánicas, roscadas, soldadas o de cualquier otra clase, y que formen parte de las líneas de tubería para redes de distribución o líneas de conducción formarán parte de la instalación de ésta.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de las válvulas de compuerta.

TUBERÍA PVC DESAGÜE

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

38.- Suministro y colocación de tubería PVC desagüe 200mm	M
42.- Suministro y colocación de tubería PVC desagüe 110mm	M
43.- Suministro y colocación de codo 90 PVC 200mm	U
44.- Suministro y colocación de tee PVC desagüe 200mm	U
45.- Suministro y colocación de reductores PVC desagüe 200mm a 110m	U
47.- Suministro y colocación de tubería PVC desagüe perforada 110mm	M

DEFINICIÓN.-

Se entiende suministro e instalación de tubería PVC-D el conjunto de operaciones que deben ejecutar el constructor para poner en forma definitiva la tubería de PVC EC. Tubos son los conductos construidos de cloruro de polivinilo y provistos de un sistema de empate adecuado para formar en condiciones satisfactorias una tubería continua.

ESPECIFICACIONES.-

La tubería de PVC desagüe a suministrar cumplirá con la siguiente norma:

* INEN 1374 "TUBERÍA DE PVC RÍGIDO PARA USOS SANITARIOS EN SISTEMAS A GRAVEDAD. REQUISITOS"

La instalación de la tubería se comenzará por la parte inferior de los tramos y se trabajará hacia arriba de tal manera que la campana quede situada hacia la parte más alta del tubo y se hará de tal manera que en ningún caso se tenga una desviación mayor de 5 (cinco) milímetros en la alineación o nivel de 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 descansa en toda su superficie sobre el fondo de la zanja.

Dada la poca resistencia relativa de la tubería contra impactos, esfuerzos internos y aplastamientos, es necesario tomar ciertas precauciones durante el transporte y almacenaje. Dado el poco peso y gran manejabilidad de las tuberías plásticas, su

instalación es un proceso rápido, a fin de lograr un acoplamiento correcto de los tubos, se tomará en cuenta lo siguiente:

Uniones soldadas con solventes: Las tuberías plásticas de espiga y campana se unirán por medio de la aplicación de una capa delgada del pegante suministrado por el fabricante.

Luego de lijar la parte interna de la campana y exterior de la espiga, se limpia las superficies de contacto con un trapo impregnado con solvente, luego se aplica una capa delgada de pegante, mediante una brocha o espátula. Dicho pegante deberá ser uniformemente distribuido eliminando todo exceso, si es necesario se aplicará dos o tres capas. A fin de evitar que el borde liso del tubo remueva el pegante en el interior de la campana formada, es conveniente preparar el extremo liso con un ligero chaflán. Se enchufa luego el extremo liso en la campana dándole una media vuelta aproximadamente, para distribuir mejor el pegante. Esta unión no deberá ponerse en servicio antes de las 24 horas de haber sido confeccionada.

FORMA DE PAGO.-

Se medirá en metros lineales con aproximación de dos decimales. Las cantidades determinadas de acuerdo al numeral anterior serán pagadas a los precios contractuales para el rubro que conste en el contrato.

Los accesorios de PVC (uniones, tees, codos, cruces, tapones, reductores, etc.) serán medidos para fines de pago en unidades. Al efecto se determinarán directamente en la obra el número de accesorios de los diversos diámetros según el proyecto y aprobación del Ingeniero Fiscalizador.

PINTURA

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

39.- Pintura

M2

DEFINICIÓN.-

Comprende el suministro y aplicación de la pintura a la mampostería, en interiores y exteriores, sobre: empaste, estucado, enlucido de cemento, cementina o similar. El objetivo es tener una superficie de color, lavable con agua, que proporcione un acabado estético y proteja la mampostería.

Además comprende el suministro y aplicación de la pintura a las estructuras metálicas, puertas metálicas, ventanas, rejas de protección y demás elementos metálicos que señale el proyecto. El objetivo es tener una superficie resistente a agentes abrasivos, que proporcione un acabado estético y proteja los elementos estructurales.

ESPECIFICACIONES.-

Antes de ser pintados, los elementos deberán estar completamente limpios, para lo cual se utilizarán métodos mecánicos, eléctricos o químicos que no produzcan rayado, excoriaciones u otro tipo de deficiencia en los elementos a pintarse.

El acabado se lo ejecutará con dos manos de pintura sintética o similar, excepto donde se indique de otra forma.

Las tuberías de agua con aislante serán pintadas solamente con dos capas de pintura sintética o similar.

El color de la capa de pintura de acabado deberá ser aquel indicado por las normas internacionales para el tipo de instalación, esto es:

Se utilizará pinturas de calidad superior de acabado liso, con buena resistencia al roce y al lavado. Previo a la aplicación de la mano de acabado, se lijará el enlucido y se realizará un plastificado esmerado en aquellos puntos en que haya grietas u oquedades, a continuación se dará una mano de fondo muy fina, procurando la impregnación del soporte. Pasado el tiempo de secado, se aplicará una mano de acabado a brocha o rodillo y con un rendimiento no mayor al especificado por el fabricante.

Las pinturas que se empleen en los trabajos objeto del contrato deberán cumplir los siguientes requisitos mínimos:

Deberán ser resistentes a la acción decolorante directo o reflejo, de la Luz solar.

Tendrán la propiedad de conservar la elasticidad suficiente para no agrietarse con las variaciones de temperatura naturales en el medio ambiente.

Los pigmentos y demás ingredientes que las constituyan deberán ser de primera calidad y estar en correcta dosificación.

Deberán ser fáciles de aplicar y tendrán tal poder cubriente, que reduzca al mínimo el número de manos para lograr su acabado total.

Serán resistentes a la acción de la intemperie y a las reacciones químicas entre sus materiales componentes y los de las superficies por cubrir.

Serán impermeables y lavables, de acuerdo con la naturaleza de las superficies por cubrir y con los agentes químicos que actúen sobre ellas.

Todas las pinturas, excluyendo los barnices, deberán formar películas no transparentes o de transparencia mínima.

FORMA DE PAGO.-

La pintura se medirá en metros cuadrados con aproximación al décimo, determinándose la cantidad directamente en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del Fiscalizador, efectuándose el pago según el tipo y de acuerdo a los precios unitarios del Contrato.

No serán medidas para efecto de pago todas aquellas superficies pintadas que presenten rugosidades, abolsamientos, granulosidades, huellas de brochazos, superposiciones de pinturas diferenciadas o manchas, cambio en los colores indicados en el proyecto y/o por las órdenes del Fiscalizador; diferencias en el brillo, así como las superficies que no hayan secado dentro del tiempo especificado por el fabricante y/o señalado por el proyecto.

CAJAS PARA VÁLVULAS

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

40.- Caja de válvulas de H.S. de 60x60 cm interno + tapa de H.A. e=7cm Hmáx 1.35 m, paredes de espesor=12cm; $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ U

ESPECIFICACIONES.-

Las cajas de válvulas se construirán en hormigón simple, con dimensiones interiores de 0,60 m x 0,60 m con las siguientes características: base y paredes de hormigón armado $f'c = 180 \text{ kg/cm}^2$ y tapas de hormigón simple conforme se indica en el plano respectivo.

La tapa de hormigón armado de espesor 7 cm con altura máxima de 1.35 m.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades a cancelarse por las cajas de válvulas de hormigón simple serán las unidades efectivamente realizadas, el precio de la caja de válvulas incluye excavación, encofrado, desencofrado y relleno.

QUEMADOR DE GASES

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

41.- Quemador U

ESPECIFICACIONES.-

Estará construido por una lámina de tol de 3 mm de espesor; la misma que debe ser embarolada hasta dar la forma circular como se indica en los planos de diseño, el diámetro debe ser igual a 20 cm, y de 0.4 m de altura, unido a un tubo de H.F.: que soporte una temperatura de 500°C , de 50 mm de diámetro la cual debe ser empotrado a través de un anclaje a la losa de la fosa séptica la altura desde la losa del tanque séptico hasta la base inferior de la caldera del quemador de tol debe ser mínimo 2 m, en el interior de la caldera de quemador de gases se colocará una rejilla cuyo separamiento de varillas de ésta será de 1.5 cm

FORMA DE PAGO.-

Se pagará por unidad colocado.

SUMINISTRO Y COLOCACIÓN DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO 0.30X0.08X0.11M

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

46.- Suministro y colocación de ladrillo de arcilla común tipo chambo 0.30x0.08x0.11M U

DEFINICIÓN.-

Es un elemento de construcción, su composición es de material arcilloso, cocido, de formas rectangulares o de sector hecho a mano o prensado a máquina.

ESPECIFICACIONES.-

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

El ladrillo a utilizar tendrá las medidas (30 x 8 x 11 cm): aplicable a paredes del cerramiento.

Los ladrillos fabricados a mano tendrán un coeficiente medio a la ruptura a compresión de 70 kg/cm^2 y para una muestra cualquiera, el coeficiente mínimo de ruptura será de 40 a 50 kg/cm^2 .

Los ladrillos presados tendrán un coeficiente medio de ruptura a la compresión de 120 kg/cm^2 y para una muestra cualquiera el coeficiente a la ruptura no será inferior de 100 kg/cm^2 .

FORMA DE PAGO.-

Los ladrillos que se utilicen en las obras podrán ser pagados por m^2 o en los rubros de mampostería de ladrillos de acuerdo como se especifique en el Contrato.

CHAMPEADO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

51.- Champeado mortero 1:2

M2

DEFINICIÓN.-

Champeado en la pared del tanque de ferrocemento, será la conformación de una capa vertical con mortero cemento-arena-agua, en proporción 1:2 sobre las mallas, con una superficie que permita realizar el recubrimiento de enlucido tanto interior como exterior.

El objetivo será la construcción de la pared del tanque de ferrocemento, la capa será una superficie irregular, que permita la adherencia del enlucido.

ESPECIFICACIONES.-

Requerimientos previos: Previo a la ejecución del rubro se verificarán los planos del proyecto, determinando los sitios en los que se ejecutará el champeado, definiendo y ratificando la forma y espesor de la pared.

Procedimientos de trabajo:

Luego de verificada la colocación de las mallas, junto al encofrado, este será humedecido completamente.

Luego se aplicará la capa de champeado, de espesor 3.5 cm.

FORMA DE PAGO.-

La medición se la hará en metros cuadrados.

MAMPOSTERÍA

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

53.- Mampostería de ladrillo de arcilla común tipo chambo 0.30x0.8x0.11M M2

DEFINICIÓN.-

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

ESPECIFICACIONES.-

Mampostería de ladrillo (30 x 8 x 11 cm): aplicable a muros de plantas arquitectónicas acotadas a 20 cm.

Se asentarán los ladrillos con su dimensión longitudinal perpendicular al eje del muro. Las piezas se colocarán humedecidas, en hiladas continuas, con sus juntas verticales alternadas.

Los ladrillos se asentarán sobre un tendal de mortero con una mezcla de cemento Portland y arena, generalmente es de mayor espesor que el que se desee usar en las demás juntas horizontales, normalmente entre 10 y 15 mm.

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

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

Se controlará que el desplome no sea superior a 10 mm por planta (techo y suelo). Estos controles se realizarán uno por cada 10 muros.

Las mamposterías de ladrillo o bloque serán construidas según lo que determinen los planos y el ingeniero Fiscalizador, en lo que respecta a sitios, forma, dimensiones y niveles.

Se construirán utilizando mortero de cemento arena de dosificación 1:6 o las que se señalen en los planos utilizando el tipo de ladrillo o bloques que se especifiquen en el proyecto, que deberán estar limpios y completamente saturados de agua el momento de ser usados.

Los mampuestos se colocarán por hileras perfectamente niveladas y aplomadas, cuidando que las uniones verticales queden aproximadamente sobre el centro del ladrillo y bloque inferior, para obtener una buena trabazón.

El mortero deberá colocarse en la base y en los lados de los mampuestos en un espesor conveniente, pero en ningún caso menor de 1 cm.

Se prohíbe echar la mezcla cerca del mortero para después poner el agua.

Los paramentos que no sean enlucidos serán revocados con el mismo mortero que se usó para la unión, el revocado puede ser liso o a media caña de acuerdo a los planos y detalles. La mampostería se elevará en hileras horizontales, sucesivas y uniformes hasta alcanzar los niveles, formas y dimensiones deseadas.

Se debe prever el paso de desagües, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas u otras, así como contemplar la colocación de marcos, tapamarcos, barrederas, ventanas, pasamanos, etc.

No se utilizará mampostería de ladrillo o bloques en muros bajo el nivel del terreno o en contacto con él, a no ser que sea protegida con enlucidos impermeables y previos la aprobación del ingeniero Fiscalizador.

Las uniones con columnas de hormigón armado se realizarán por medio de varillas de hierro redondo de 6 mm., de diámetro, espaciadas a distancias no mayores de 50 cm., reduciéndose este espaciamiento a la mitad en los cuartos inferior y superior de la altura, las varillas irán empotradas en el hormigón en el momento de construirse las estructuras y tendrán una longitud de 60 cm, para casos normales. También se puede conseguir una buena unión de la mampostería con el hormigón constituyéndose primero la pared dejando dientes de 5 a 8 cm., cada fila para la traba del hormigón, puesto que la pared servirá como cara de encofrado de la columna.

El espesor de las paredes viene determinado en los planos, sin embargo de acuerdo a las necesidades el ingeniero Fiscalizador resolverá casos no especificados. El espesor mínimo en paredes de mampostería resistente será de 15 cm. En mampostería no soportante se puede usar espesores de 10 cm., pero con un mortero de cemento arena de dosificación 1:4. En tabiques sobre losas o vigas se usará preferentemente ladrillo y bloque hueco, pudiendo emplearse de canto con mortero de cemento-arena de dosificación 1:4.

Para mampostería resistente se utilizarán ladrillos y bloques macizos. Para mampostería no resistente se puede utilizar ladrillos y bloques huecos.

Las paredes deben llevar vigas, columnas intermedias o paredes perpendiculares trabadas a distancias no mayores de 20 veces el espesor de la pared, sea en relación a la altura o longitud de la pared, respectivamente.

En ningún caso se admitirá el uso de mampuestos en pedazos o medios, a no ser que las condiciones de trabazón así lo exijan.

No se permitirá acumulación de cargas superiores a las previstas ni alteraciones en las condiciones de arriostramiento. Se prohíbe cualquier uso que someta al muro a humedades superiores a las habituales.

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

FORMA DE PAGO.-

Las mamposterías de piedra, ladrillos y bloques serán medidas en metros cuadrados, con aproximación de un decimal. Determinándose la cantidad directa en obra y en base a lo determinado en el proyecto y las órdenes del ingeniero Fiscalizador, efectuándose el pago de acuerdo a los precios unitarios del contrato.

FILTROS

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

54.- Material granular para filtros M3

DEFINICIÓN.-

Se entenderá por suministro e instalación de materiales para filtros el conjunto de operaciones que deberá ejecutar el Constructor para colocar en los lugares que señale el proyecto y/o las órdenes del Ingeniero Fiscalizador de la Obra, los materiales que se utilizan como medio filtrante.

Los materiales para filtros son los que se usan para formar los mantos de filtración en los tanques en donde tienen lugar dicho proceso; de acuerdo con los planos respectivos.

ESPECIFICACIONES.-

El suministro e instalación de materiales para filtros de presión comprende las siguientes actividades: el suministro, el transporte de los materiales para filtros hasta el lugar de su colocación o almacenamiento provisional; las maniobras y acarreo locales que deba hacer el Constructor para instalarlos en los sitios destinados para ello y la prueba para su aceptación por parte de la Fiscalización.

Grava:

La grava de sustentación de materiales filtrantes que suministre el Constructor para ser empleada en lechos de filtros, de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o del Ingeniero Fiscalizador, deberán cumplir con los requisitos siguientes:

Características físicas generales:

La grava deberá ser obtenida de fuentes aprobadas por el Ingeniero Fiscalizador y ha de consistir en piedras duras y redondeadas, con un peso específico no menor de 2.5; no más de 1% (uno por ciento) en peso del material deberá tener un peso específico igual o menor que 2.25.

La grava no deberá contener más que 2% (dos por ciento) en peso, de piezas delgadas, plantas o alargadas (piezas en las que la mayor dimensión exceda en tres veces a la menor dimensión), según se determine por selección manual y se deberá encontrar libre de pizarra, arcilla, arena, basura o impurezas orgánicas de cualquier clase, y tampoco deberá contener hierro o manganeso en forma o cantidad tales que puedan afectar la calidad de las aguas que se sometan a filtración en la misma.

Antes del embarque de cualquier suministro de grava, el Constructor deberá entregar al Contratante muestras representativas de la misma, garantizando que el producto a entregar será igual al entregado en las muestras, y que cualquier material de inferior calidad será desechado por cuenta y cargo del propio Constructor.

La grava que suministre el Constructor deberá ser justamente de la granulometría que señale en cada caso particular el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

La grava suministrada deberá ser cribada a los tamaños adecuados, para ser recolectada en capas en los lechos de filtros, en la forma que al respecto señalará el proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador.

Colocación en los filtros:

La grava de sustentación de materiales filtrantes que suministre el Constructor de acuerdo con las órdenes del proyecto y/o el Ingeniero Fiscalizador, será colocada en los lechos de los filtros siguiendo las recomendaciones señaladas en la especificación correspondiente.

FORMA DE PAGO.-

El suministro de grava para filtración será medido para fines de pago en metros cúbicos con aproximación de dos decimales, midiéndose el volumen efectivamente suministrado por el Constructor de acuerdo con lo indicado en el proyecto y/o por el Ingeniero Fiscalizador. Salvo que el Contrato estipule otra cosa, el material se medirá colocado en el lecho filtrante.

No se medirá para fines de pago los materiales que hayan sido colocadas fuera de los sitios indicados y señalados por el proyecto y/o las señaladas por el ingeniero Fiscalizador de la obra, ni la reposición, colocación e instalación de materiales para filtros que deba hacer el Constructor por haber sido colocadas e instaladas en forma defectuosa.

Los trabajos de acarreo, manipuleo y de más formarán parte de la instalación de los materiales para filtros.

El suministro, colocación e instalación de materiales para filtros le será pagada al Constructor a los precios unitarios estipulados en el Contrato de acuerdo a los conceptos de trabajo indicados a continuación.

CERRAMIENTO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

56.- Tubo poste estructural galvanizado de 2" e=2mm M

57.- Malla de cerramiento galvanizado No 11	M2
58.- Alambre de púas galvanizado	M
59.- Puerta acceso tubo H.G. y malla según diseño	U
60.- Tubo poste estructural galvanizado de 1 ½” e= 2mm H=3.00m	U

ESPECIFICACIONES.-

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

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

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

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

La malla debe ser galvanizada en caliente después de tejida.

La malla de alambre será sostenida entre los postes por el alambre de tensión superior y el de tensión inferior en la base: el alambre de fusión será por lo menos de calibre 7, y galvanizado de acuerdo con las especificaciones ASTM A 116, clase 3.

La estructura o marco de la puerta deberá ser construida con tubo de diámetro no menor de 38mm, galvanizado, de acuerdo a las especificaciones ASTM A-120. Podrá emplearse perfiles de acero galvanizados, con la aprobación previa del Fiscalizador.

FORMA DE PAGO.-

Estos trabajos se pagarán de acuerdo como se especifique en el Contrato.

CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR POLVO

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

61.- Agua para control de polvo

M3

ESPECIFICACIONES.-

Este trabajo consistirá en la aplicación, según las órdenes de la Fiscalización, de un paliativo para controlar el polvo que se produzca, como consecuencia de la construcción de la obra o del tráfico público que transita por el proyecto y los desvíos.

El control de polvo podrá hacerse mediante el empleo de agua, los lugares tratados y la frecuencia de aplicación deberán ser aprobados por la Fiscalización.

El agua será distribuida de modo uniforme por carros cisternas equipados con un sistema de rociadores a presión o por distribuidores de asfalto a presión, a opción del contratista. El equipo empleado deberá contar con la aprobación de la Fiscalización. La tasa de aplicación será entre los 0.90 y los 3.5 litros por metro cuadrado, conforme indique la Fiscalización.

FORMA DE PAGO.-

Los costos para contrarrestar la contaminación por polvo serán pagados por m3 de acuerdo como se especifique en el Contrato.

SEÑALIZACIÓN DE SEGURIDAD

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

62.- Señales de advertencia

U

DEFINICIÓN.-

Es indispensable que, conjuntamente con el inicio de la obra el Contratista, suministre e instale un letrero cuyo diseño le facilitará la entidad contratante.

ESPECIFICACIONES.-

El Contratista en la zona del proyecto y en los accesos, deberá proporcionar una adecuada rotulación informativa, preventiva, de existencia de peligros en las zonas de trabajo, y de restricciones.

En cuanto a la función, las señales se clasificarán en:

Señales informativas

Señales preventivas y reglamentarias o restrictivas.

Las señales informativas servirán para advertir a los trabajadores y público en general sobre la presencia en las vecindades del proyecto ó de un componente del mismo y para proporcionar recomendaciones que deben observarse para control de la zona de trabajo. Estas señales serán rectangulares y tendrán las siguientes dimensiones:

TIPO I; 1,20 x 0,70 m

TIPO II; 0,60 x 0,50 m

Las señales preventivas (TIPO...) tendrán por objetivo advertir a los trabajadores y usuarios acerca de la existencia y naturaleza de peligros potenciales en las zonas de trabajo, e indicar la existencia de ciertas limitaciones o prohibiciones que se presenten. Entre otros los casos principales que ameritarán la colocación de este tipo de señales serán:

Cruce de peatones.

Circunstancias que representen peligro.

Prohibición o limitación de paso de ciertos vehículos.

Restricciones diversas como: disposición de basuras, restricciones de emisión de ruido, etc.

Indicación de áreas restringidas.

La Localización de los rótulos se tendrá que hacer previa la aprobación de la Fiscalización.

El Contratista colocará señalización preventiva e informativa clara a través del uso de letreros, los mismos que se ubicarán en lugares visibles y alejados del sitio de obra por lo menos 50 m.

El Contratista obligatoriamente ubicará la suficiente señalización para informar al peatón y conductores las limitaciones y peligros existentes.

La rotulación incluirá la fabricación y colocación de los letreros de acuerdo con los esquemas adjuntos. Los rótulos serán pintados con pintura fluorescente y montados fijamente en el terreno de acuerdo con los diagramas respectivos. En caso de que los letreros sean móviles, se montarán sobre postes o sobre caballetes desmontables.

Los colores de las señales informativas serán en acabado mate y los correspondientes a las de prevención y restricción, en amarillo o blanco y rojos. El fondo de la señal será siempre reflejante y sujeto a aprobación de Fiscalización.

En casos en que se estime conveniente y previa aprobación de la Fiscalización se colocarán letreros con iluminación artificial en las zonas de peligro.

En algunos casos, previa aprobación de Fiscalización los letreros podrán ser de madera tratada y con leyendas y dibujos en bajo relieve.

Las señales se colocarán al lado derecho de la vía, teniendo en cuenta el sentido de circulación del tránsito, de tal forma que para visualizarlas el plano frontal de la señal y el eje de la vía formen un ángulo entre 85° y 90°. En caso de que la visibilidad del lado derecho no sea completa, se colocará una señal adicional a la izquierda de la vía.

FORMA DE PAGO.-

Las cantidades determinadas de acuerdo con lo indicado para los letreros Tipo I, II, III, se pagarán por unidad a los precios contractuales que consten en el contrato.

Estos precios y pagos constituirán la compensación total por la construcción y colocación de los rótulos; en los pagos se incluirán mano de obra, materiales, herramientas, equipos y operaciones conexas a la instalación misma en el sitio.

TRABAJOS DE JARDINERÍA

CONCEPTOS DE TRABAJO.-

63.- Áreas plantadas	M2
64.- Áreas sembradas	M2

DEFINICIÓN.-

Serán todas las actividades que se requieren para preparar el terreno colocar y dar el mantenimiento hasta que brote el pasto, en todos los sitios que se indiquen en los planos, los detalles y las indicaciones del ingeniero fiscalizador.

ESPECIFICACIONES.-

El Contratista evitará la destrucción de la cubierta vegetal y la excavación fuera del área ocupada directamente por la vía y los taludes previstos. Evitará que materiales manipulados en las actividades de construcción deterioren áreas ocupadas por terrenos particulares o vegetación natural. Caso contrario restituirá las condiciones que tenían estas áreas antes de la construcción, a su costo, sin responder por eventuales daños y perjuicios según la ley.

Las áreas cuya superficie no sea ocupada en forma definitiva por las obras, donde se haya retirado la cubierta vegetal del terreno, así como en los sitios indicados en los planos o señalados por la Fiscalización después de haber concluido la ocupación temporal se cubrirán con vegetación similar a la que originalmente tenía.

El Contratista para reponer la cubierta vegetal usará en lo posible materiales de las anteriores labores de remoción de cubierta vegetal de la zona o zonas aledañas.

La Fiscalización aprobará por escrito, el uso de vegetación proveniente de otra parte de la zona para la reposición, la Fiscalización no aprobará el pago del área

repuesta, hasta que no se pruebe que la vegetación del área de préstamo haya podido recobrase.

FORMA DE PAGO.-

Estos trabajos se pagarán por m² de vegetación repuesta, que a criterio de Fiscalización este en buenas condiciones al cabo de dos meses que haya sido sembrada.

BIBLIOGRAFÍA

- Abril, M. (2012). *La incidencia de las aguas servidas en la calidad de vida de los habitantes del caserío Lligo, parroquia La Matriz perteneciente al cantón Patate, provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato.
- Amaya, E. (2010). *Manual de Ingeniería Sanitaria*. Recuperado el 18 de julio de 2014, de http://biblio.fmoues.edu.sv/files/ing_sanitaria.pdf
- Arocha, S. (1983). *Cloacas y drenajes: teoría y diseño* (Primera ed.). Madrid: Vega.
- Asamblea Constituyente. (2008). *Constitución del Ecuador*. Quito, Ecuador.
- Atiencia, J., & Paredes, G. (1997). *Estudio y Diseño del Alcantarillado Sanitario de los caseríos Yanahurco y El Rosal del cantón Mocha*. Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato.
- Balseca, E. (2014). *Estudio del Sistema de Alcantarillado Sanitario y su influencia en la calidad de vida de los habitantes del Sector Cañabana - Yacuray de la Parroquia Izamba, Cantón Ambato, Provincia de Tungurahua*. Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato.
- Comisión Nacional del Agua. (Diciembre de 2009). *Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario*. Recuperado el 04 de febrero de 2015, de <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Publicaciones/Publicaciones/SGAPDS-29.pdf>
- Consorcio Ecoterra. (2014). *Ingeniería Civil*. Recuperado el 21 de julio de 2014, de Consorcio Ecoterra: <http://ecoterra.com.do/ingenieria-civil>
- Cuba Debate. (5 de enero de 2014). *El 70% de las aguas residuales en América Latina vuelven a los ríos sin ser tratadas*. Recuperado el 17 de julio de

2014, de Cuba Debate: <http://www.cubadebate.cu/noticias/2014/01/05/el-70-de-las-aguas-residuales-en-america-latina-vuelven-a-los-rios-sin-ser-tratadas/#.U725Nvl5Mud>

Departamento de Sanidad del Estado de Nueva York. (1974). *Manual de tratamiento de aguas negras* (Cuarta ed.). (C. Falcon, Trad.) México: Limusa.

Ducci, J. (2009). *Acceso al Agua Potable, Saneamiento y Pobreza*. Recuperado el 22 de julio de 2014, de www.cgdd.org/files/cba3-jducci_spa.doc

Gaviria, A. (2009). *El Concepto de Calidad de Vida*. Recuperado el 22 de julio de 2014, de http://lonuestrokevin.files.wordpress.com/2012/06/el_concepto_de_calidad_de_vida.doc

Guerrée, H. (1962). *Saneamiento de aglomeraciones urbanas*. Barcelona: Reverté S.A.

INEC. (2010). Fascículo cantonal Ambato.

INEN. (s.f.). *CÓDIGO ECUATORIANO PARA EL DISEÑO DE LA CONSTRUCCIÓN DE OBRAS SANITARIAS*. Quito.

Lituma, M. (12 de noviembre de 2011). *Agua potable y saneamiento*. Recuperado el 17 de julio de 2014, de El Diario: <http://www.eldiario.ec/noticias-manabi-ecuador/210319-agua-potable-y-saneamiento/>

López, R. (1995). *Elementos de diseño para acueductos y alcantarillados* (Primera ed.). Santafé de Bogotá: Editorial Escuela Colombiana de Ingeniería.

Metcalf & Eddy. (1995). *Ingeniería de aguas residuales, redes de alcantarillado y bombeo* (Segunda ed.). Madrid: Mc Graw-Hill.

Metcalf & Eddy. (1995). *Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización* (Primera ed., Vol. I). Madrid: McGraw-Hill.

Moya, D. (2014). *Metodología de diseño de drenaje urbano* (Primera ed.). Ambato.

Municipalidad del Cantón Ambato. (2008). *Plan de Ordenamiento Territorial*. Ambato.

Muyulema, D. (2010). *Las aguas servidas del 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*. Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato.

Nogales, S., & Quispe, D. (2009). *Material de Apoyo Didáctico de “Diseño y Métodos Constructivos de Sistemas de Alcantarillado y Evacuación de Aguas Residuales” para la Materia de Ingeniería Sanitaria II*. Trabajo de grado, Universidad Mayor de San Simón, Facultad de Ciencias Tecnológicas, Cochabamba.

(s.f.). *Norma de la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental*.

OPS/CEPIS/05.163 UNATSABAR . (2005). *Guía para el diseño de Tanques Sépticos, Tanques Imhoff y Lagunas de Estabilización*. Recuperado el 10 de febrero de 2015, de http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d24/053_Dise%C3%B1o_tanques_s%C3%A9pticos_Imhoff_lag/Dise%C3%B1o_tanques_s%C3%A9pticos_Imhoff_lagunas_estabilizaci%C3%B3n.pdf

OPS/CEPIS/05.169 UNATSABAR. (2005). *Guías para el diseño de tecnologías de alcantarillado*. Recuperado el 9 de febrero de 2015, de http://www.bvsde.paho.org/bvsacg/guialcalde/2sas/d24/056_dise%C3%B1o-alcantarillado/dise%C3%B1o-alcantarillado.pdf

Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Agua y Saneamiento: Evidencias para políticas públicas con enfoque en derechos humanos y resultados en salud pública*. Recuperado el 17 de julio de 2014, de Organización Panamericana de la Salud: http://www.paho.org/tierra/images/pdf/agua_y_saneamiento_web.pdf

- Palomba, R. (2002). *Calidad de Vida: Conceptos y medidas*. Recuperado el 22 de julio de 2014, de http://www.cepal.org/celade/agenda/2/10592/envejecimientoRP1_ppt.pdf
- Rodríguez, J. (s.f.). *Apuntes de Hidráulica Básica*. Recuperado el 19 de agosto de 2014, de <http://hidraulica.umich.mx/bperez/HIDRAULICA-BASICA.pdf>
- Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria . (2002).
- Unda, F., & Salinas, S. (1969). *Ingeniería sanitaria aplicada a saneamiento y salud pública* (Primera ed.). México: Hispano-Americana.
- Universidad Nacional de Loja. (s.f.). *Módulo VII: El trabajo social en el ámbito de bienestar social*. Recuperado el 22 de julio de 2014, de <http://www.unl.edu.ec/juridica/wp-content/uploads/2010/03/modulo-7-el-trabajo-social-en-el-ambito-de-bienestar-social.pdf>
- Valencia, E. (2013). *Diseño de un sistema de Tratamiento para las aguas residuales de la cabecera parroquial de San Luis Provincia de Chimborazo*. Trabajo de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias.
- Villacís, C. (2013). *Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los moradores del barrio Culaguango Bajo, parroquia Ignacio Flores de la ciudad de Latacunga, provincia de Cotopaxi*. Trabajo de grado, Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, Ambato.
- WHO. (1958). Constitution of the World Health Organization. *Ten years of the World Health Organization*. Geneva.

ANEXOS

- ❖ **Anexo N° 1.** Modelo de la encuesta aplicada a los habitantes del caserío Echaleche

- ❖ **Anexo N° 2.** Tabulación de resultados de la encuesta

- ❖ **Anexo N° 3.** Modelo de la lista de chequeo aplicada a los habitantes del caserío Echaleche

- ❖ **Anexo N° 4.** Tabulación de resultados de la lista de chequeo

- ❖ **Anexo N° 5.** Archivo fotográfico del proyecto

- ❖ **Anexo N° 6.** Cálculo de las necesidades básicas adaptación (CEPAL)

- ❖ **Anexo N° 7.** Datos del levantamiento topográfico

- ❖ **Anexo N° 8.** Ficha ambiental

- ❖ **Anexo N° 9.** Análisis precios unitarios

- ❖ **Anexo N° 10.** Planos del Sistema de Alcantarillado Sanitario y Planta de Tratamiento

ANEXO

Nº 1

ENCUESTA
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Lugar: Caserío Echaleche

Fecha: Enero-2015

Encuestador: María Fernanda Jaque Lozada

Objetivo: Determinar la situación actual de las aguas residuales del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

Instructivo:

- Lea detenidamente cada pregunta antes de contestar.
- Marque con una **X** la respuesta que considere correcta.

Cuestionario:

1. ¿De qué fuente obtiene el agua que consume?

- Red pública []
- Acequia []
- Vertiente []
- Río []
- Agua lluvia []

2. ¿Cuáles son las actividades en las que se emplea el agua?

- Doméstica []
- Agrícola []
- Ganadera []
- Industrial []

3. ¿Cómo elimina las aguas residuales de su vivienda?

- Alcantarillado sanitario []
- Pozo séptico []
- Pozo ciego []
- Letrina []
- Acequia []
- Otro []

4. ¿Con qué aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?

- Ducha []
- Inodoro []
- Lavamanos []
- Lavandería []
- Lavaplatos []
- Ninguno []

5. ¿Qué destino tienen las aguas que son producto de los quehaceres domésticos?
- | | |
|---------------------|-----|
| Terrenos de cultivo | [] |
| Calle | [] |
| Acequia | [] |
| Riachuelo | [] |
6. ¿Las aguas residuales se encuentran contaminando cultivos existentes?
- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |
7. ¿La evacuación de las aguas residuales produce malos olores en el sector donde usted habita?
- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |
8. ¿Considera que la incorrecta evacuación de las aguas residuales en su sector es la principal causa de enfermedades?
- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |
9. ¿Ha notado la presencia de animales rastreros en los sitios donde evacua las aguas residuales?
- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |
10. ¿Considera que es necesario en su sector la construcción de un sistema de conducción de aguas residuales?
- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |
11. ¿Considera que es necesario en su sector la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales?
- | | |
|----|-----|
| Si | [] |
| No | [] |

Gracias por su colaboración

ANEXO

Nº 2

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN ENCUESTA SANITARIA

Objetivo: Determinar la situación actual de las aguas residuales del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.

Lugar: Caserío Echaleche

Fecha: Enero 2015

Encuestador: María Fernanda Jaque

No. PREGUNTA	PREGUNTA	No. VIVIENDA																														TOTAL	PORCENTAJE %
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
1	¿De qué fuente obtiene el agua que consume?	Red pública																														0	0,00%
		Acequia																														0	0,00%
		Vertiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	100,00%
		Río																														0	0,00%
		Agua lluvia																														0	0,00%
2	¿Cuáles son las actividades en las que se emplea el agua?	Doméstica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	100,00%	
		Agrícola		X								X		X																	3	10,00%	
		Ganadera		X				X						X	X																4	13,33%	
		Industrial																													0	0,00%	
3	¿Cómo elimina las aguas residuales de su vivienda?	Alcantarillado sanitario																													0	0,00%	
		Pozo séptico		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X			X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	22	73,33%	
		Pozo ciego	X													X				X		X							X	X	5	16,67%	
		Letrina								X							X														2	6,67%	
		Acequia													X																1	3,33%	
Otro																													0	0,00%			
4	¿Con qué aparatos sanitarios cuenta usted actualmente en su vivienda?	Ducha			X	X	X		X		X	X	X	X			X					X				X		X	X	14	46,67%		
		Inodoro	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X			X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	27	90,00%	
		Lavamanos		X	X	X	X						X	X				X					X			X			X	X	10	33,33%	
		Lavandería	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	28	93,33%	
		Lavaplatos		X	X	X								X				X								X				X	7	23,33%	
		Ninguno																			X										1	3,33%	
5	¿Qué destino tienen las aguas que son producto de los quehaceres domésticos?	Terrenos de cultivo	X		X			X								X			X					X	X		X		X	9	30,00%		
		Calle													X		X									X		X		4	13,33%		
		Acequia		X		X	X		X	X	X	X		X			X			X	X	X	X					X	X	16	53,33%		
		Riachuelo											X																	1	3,33%		
6	¿Las aguas residuales se encuentran contaminando cultivos existentes?	Si	X					X															X	X	X		X		X	7	23,33%		
		No		X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				X		X	X	X	23	76,67%	
7	¿La evacuación de las aguas residuales produce malos olores en el sector donde usted habita?	Si			X	X			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X		X		X	X	18	60,00%		
		No	X	X			X	X		X									X				X	X		X			X	12	40,00%		
8	¿Considera que la incorrecta evacuación de las aguas residuales en su sector es la principal causa de enfermedades?	Si				X	X			X		X	X		X	X	X	X	X	X	X		X	X				X	X	16	53,33%		
		No	X	X	X			X	X		X				X					X			X			X	X	X	X	14	46,67%		
9	¿Ha notado la presencia de animales rastreros en los sitios donde evacua las aguas residuales?	Si	X				X	X							X		X			X	X				X			X		9	30,00%		
		No		X	X	X			X	X	X	X	X	X		X		X	X			X	X	X		X	X	X	X	21	70,00%		
10	¿Considera que es necesario en su sector la construcción de un sistema de conducción de aguas residuales?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	100,00%		
		No																												0	0,00%		
11	¿Considera que es necesario en su sector la construcción de un sistema de tratamiento de aguas residuales?	Si	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	30	100,00%		
		No																												0	0,00%		

ANEXO

Nº 3

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

Lugar: Caserío Echaleche

Fecha: Enero-2015

LISTA DE CHEQUEO PARA MEDIR LA CONDICIÓN SANITARIA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

FACTORES	Total	100
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE		40
Red pública	20	
Pila/Pileta o llave pública	15	
Otra fuente por tubería	15	
Carro repartidor	10	
Pozo	10	
Río, vertiente o acequia	5	
Otro	5	
Permanente	10	
Irregular	5	
Dentro de la vivienda	10	
Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8	
Fuera de la vivienda y del lote	5	
ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS		30
Alcantarillado	30	
Pozo séptico	10	
Pozo ciego	5	
Letrina	5	
Otro	2	
INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN VIVIENDA		10
Ducha	2	
Inodoro	3	
Lavabo	1	
Lavandería	1	
Lavadero de cocina	2	
Otro	1	
ELIMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS		20
Servicio Municipal	20	
Reciclan/entierran	15	
La queman	10	
Botan a la calle/quebrada/río/terreno	5	
Otro	2	

ANEXO

Nº 4

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
TABULACIÓN LISTA DE CHEQUEO

Objetivo: Medir la condición sanitaria de los habitantes del caserío Echaleche del cantón Ambato, provincia de Tungurahua
 Lugar: Caserío Echaleche
 Fecha: Enero 2015
 Elaborado por: María Fernanda Jaque Lozada

FACTORES		No. VIVIENDA	TOTAL	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE																																					
	Red pública	20																																			
	Pila/Pileta o llave pública	15																																			
	Otra fuente por tubería	15																																			
	Carro repartidor	10																																			
	Pozo	10																																			
	Río, vertiente o acequia	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
	Otro	5																																			
	Permanente	10														10										10		10									
	Irregular	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5	5	5	5	5		5		5	5	5	5	5	5			
	Dentro de la vivienda	10														10	10		10							10	10	10									
	Fuera de la vivienda pero dentro del lote	8		8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8				8		8	8	8	8	8	8				8	8	8	8	8	8			
	Fuera de la vivienda y del lote	5	5																																		
ELIMINACIÓN DE AGUAS SERVIDAS																																					
	Alcantarillado	30																																			
	Pozo séptico	10		10	10	10	10	10	10		10	10	10	10				10	10		10		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
	Pozo ciego	5	5													5				5		5		5										5			
	Letrina	5								5							5																				
	Otro	2														2																					
INFRAESTRUCTURA SANITARIA EN VIVIENDA																																					
	Ducha	2			2	2	2		2	2	2	2						2						2				2		2		2	2	2	2		
	Inodoro	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3	3		3	3	3		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
	Lavabo	1		1	1	1							1	1				1						1			1								1		
	Lavandería	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
	Lavadero de cocina	2		2	2	2									2																				2		
	Otro	1																																			
ELIMINACIÓN DESECHOS SÓLIDOS																																					
	Servicio Municipal	20		20																																	
	Reciclan/entierran	15					15									15	15																		15		
	La queman	10	10		10			10	10	10	10	10	10	10				10	10			10	10			10	10	10	10	10	10	10	10	10	10		
	Botan a la calle/quebrada/río/terreno	5																																			
	Otro	2																																			
TOTAL			34	55	47	57	50	42	44	34	44	44	45	47	41	49	34	49	52	36	39	42	50	42	49	44	54	42	44	42	47	44	44				

ANEXO

Nº 5

ANEXOS FOTOGRÁFICOS

- ✓ Vías de acceso al caserío Echaleche



- ✓ Recorridos realizados en el caserío Echaleche en compañía de habitantes del sector y representantes del GAD parroquial de Juan Benigno Vela.





- ✓ Encuestas y listas de cheque aplicadas a los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela.





ANEXO

Nº 6

CÁLCULO DE LAS NECESIDADES BÁSICAS ADAPTACIÓN (CEPAL)

VALORACIÓN TABLA DE NECESIDADES BÁSICAS INSATISFECHAS ADAPTACIÓN (CEPAL)	
100	EXCELENTE
45 - 80	MUY BUENA
40	BUENA
25	
20 - 25	REGULAR
15	MALA

FACTORES, VARIABLES Y PUNTAJES PARA EL CÁLCULO DE LAS NECESIDADES BASICAS INSATISFECHAS ADAPTACION (CEPAL)					
FACTOR	VARIABLE	CATEGORIAS	PORCENTAJE	PUNTAJE	VALORACIÓN PORCENTUAL
Factor 1. Acceso y calidad de los servicios	Eliminación de excretas	No tiene servicio sanitario	4%	5	0,2
		Inodoro conectado a pozo séptico, indo sin conexión, letrina	96%	10	9,6
		Bajamar	0%	10	0
		Inodoro con conexión a alcantarilla	0%	35	0
	Fuente de abastecimiento de agua	Río, quebrada, manantial, nacimiento, agua embotellada	100%	5	5
		Pozo, lluvia, aljibe	0%	5	0
		Pila pública, carro tanque, aguatero	0%	15	0
		Acueducto por tubería, otra fuente por tubería	0%	35	0
	Recolección de basuras	La tiran a un patio	0%	5	0
		La queman o entierran	90%	10	9
		La tiran a un río	0%	15	0
		Recolección pública	10%	30	3

ANEXO

Nº 7

DATOS TOPOGRÁFICOS

**Levantamiento topográfico del sistema de alcantarillado del caserío
Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia
de Tungurahua.**

1	9852925,999	752103,001	3515,999
2	9852896,581	752041,221	3518,410
3	9852886,944	752126,294	3520,476
4	9852898,371	752120,926	3519,145
5	9852910,385	752104,777	3517,115
6	9852914,501	752099,336	3516,325
7	9852919,448	752092,506	3515,093
8	9852922,016	752088,085	3514,226
9	9852927,320	752079,335	3512,646
10	9852932,658	752070,728	3511,293
11	9852938,091	752062,080	3510,403
12	9852943,637	752053,525	3509,755
13	9852946,465	752049,245	3509,363
14	9852862,935	752119,520	3523,505
15	9852864,913	752114,588	3523,431
16	9852868,809	752120,847	3522,502
17	9852887,057	752126,872	3520,591
18	9852876,286	752126,797	3521,584
19	9852893,996	752132,317	3520,497
20	9852883,722	752117,018	3520,562
21	9852884,904	752122,008	3520,426
22	9852889,636	752137,897	3520,493
23	9852891,495	752121,884	3519,734
24	9852897,038	752138,403	3519,918
25	9852884,391	752101,079	3520,067
26	9852897,950	752120,850	3519,139
27	9852918,946	752122,425	3517,441
28	9852895,496	752088,422	3518,801
29	9852902,845	752118,180	3518,725
30	9852891,178	752117,449	3519,638
31	9852904,455	752073,212	3516,684
32	9852934,003	752105,905	3514,603
33	9852896,471	752116,021	3518,985
34	9852902,513	752112,253	3518,189
35	9852910,537	752056,819	3514,071
36	9852915,218	752095,626	3515,752
37	9852918,536	752097,764	3515,916
38	9852924,113	752048,737	3512,230
39	9852954,107	752076,449	3508,463
40	9852926,547	752076,879	3512,351
41	9852929,472	752079,374	3512,370
42	9852923,977	752046,943	3514,456
43	9852936,240	752061,166	3510,384
44	9852939,706	752063,900	3510,275
45	9852946,633	752034,054	3512,578
46	9852940,739	752054,883	3509,948
47	9852944,274	752057,645	3509,705
48	9852943,379	752044,526	3511,845
49	9852972,973	752066,809	3506,139
50	9852945,722	752049,595	3509,452
51	9852948,308	752053,840	3509,200
52	9852963,032	752044,035	3512,062
53	9852996,606	752075,660	3503,376
54	9852951,782	752047,647	3508,960

55	9852951,660	752052,091	3508,828
56	9852946,871	752047,411	3509,274
57	9852942,532	752051,073	3509,696
58	9852934,483	752048,340	3510,855
59	9852934,088	752051,616	3510,863
60	9852940,431	752052,898	3510,563
61	9852929,782	752069,159	3512,062
62	9852993,042	752049,595	3508,803
63	9853029,713	752082,143	3499,307
64	9852917,602	752088,583	3515,545
65	9852994,923	752031,866	3510,693
66	9852906,732	752105,295	3518,409
67	9853021,037	752031,939	3507,853
68	9853076,483	752109,317	3493,510
69	9853022,219	752045,103	3506,454
70	9853074,810	752082,994	3493,268
71	9853077,102	752079,168	3493,437
72	9853077,605	752077,946	3494,130
73	9853072,534	752083,460	3494,560
74	9853068,223	752073,880	3494,325
75	9853066,037	752071,402	3494,665
76	9853064,326	752067,713	3495,143
77	9853061,645	752057,047	3496,737
78	9853058,487	752057,731	3496,820
79	9853060,652	752066,959	3495,541
80	9853059,938	752068,612	3495,389
81	9853057,220	752067,372	3495,591
82	9853052,837	752065,669	3496,459
83	9853052,161	752070,541	3496,193
84	9853052,480	752072,586	3496,815
85	9853032,625	752055,062	3500,626
86	9853030,141	752058,198	3500,711
87	9853029,068	752059,487	3501,544
88	9853032,203	752053,121	3502,228
89	9853030,732	752043,977	3503,532
90	9853020,298	752050,089	3503,674
91	9853020,800	752051,647	3502,773
92	9853020,062	752055,481	3502,691
93	9853019,529	752056,652	3503,322
94	9853003,198	752051,751	3504,888
95	9853001,089	752056,385	3505,095
96	9852986,969	752055,848	3506,200
97	9852987,143	752051,836	3506,393
98	9852959,462	752051,242	3508,371
99	9852959,395	752047,867	3508,513
100	9852951,587	752049,799	3508,880
101	9852961,697	752050,901	3508,298
102	9852971,059	752051,910	3507,700
103	9852981,063	752053,135	3506,854
104	9852986,142	752053,751	3506,339
105	9852991,227	752053,640	3505,854
106	9853001,394	752053,367	3504,925
107	9853011,537	752053,102	3503,932
108	9853021,616	752052,884	3502,610
109	9853030,523	752057,470	3500,753
110	9853060,854	752037,884	3499,722
111	9853085,015	752050,493	3493,848
112	9853122,495	752076,537	3488,416
113	9853154,260	752105,869	3483,805
114	9853057,258	752071,465	3495,548
115	9853064,331	752075,000	3494,664
116	9853093,867	752088,768	3491,318
117	9853091,556	752092,402	3491,193
118	9853099,200	752097,465	3489,926

119	9853103,560	752095,514	3489,585
120	9853112,398	752102,436	3488,345
121	9853109,982	752105,451	3488,277
122	9853122,943	752115,373	3486,435
123	9853121,041	752116,699	3487,575
124	9853106,973	752105,672	3489,652
125	9853088,324	752091,944	3492,509
126	9853090,357	752085,063	3493,037
127	9853104,987	752095,158	3490,275
128	9853118,569	752106,157	3487,951
129	9853108,298	752135,989	3488,032
130	9853121,208	752137,650	3485,513
131	9853130,049	752141,785	3484,622
132	9853126,805	752126,323	3485,584
133	9853054,154	752031,368	3501,631
134	9853019,434	752018,290	3508,366
135	9853033,606	752024,329	3506,183
136	9853042,410	752008,977	3505,057
137	9853047,073	752017,897	3503,665
138	9853051,127	752025,943	3502,446
139	9853055,356	752036,316	3500,798
140	9853057,662	752046,031	3498,919
141	9853059,944	752055,787	3497,074
142	9853062,192	752065,616	3495,595
143	9853033,950	751998,640	3507,064
144	9853031,826	752000,837	3506,947
145	9853037,176	752006,516	3505,756
146	9853040,039	752004,402	3505,763
147	9853045,985	752012,492	3504,358
148	9853043,250	752014,330	3504,320
149	9853052,831	752024,758	3502,520
150	9853049,973	752026,393	3502,399
151	9853054,132	752016,450	3502,813
152	9853042,518	751992,318	3506,182
153	9853040,097	752012,911	3506,507
154	9853047,657	752027,709	3504,905
155	9853068,174	752010,603	3501,015
156	9853070,712	752018,624	3499,003
157	9853073,654	752031,028	3497,382
158	9853057,924	752033,618	3501,052
159	9853058,029	752032,875	3501,144
160	9853052,570	752033,761	3501,294
161	9853052,423	752032,785	3501,520
162	9853054,321	752040,803	3499,863
163	9853058,689	752040,283	3499,947
164	9853056,591	752048,788	3498,436
165	9853060,215	752048,168	3498,440
166	9853114,979	752160,874	3487,210
167	9853135,924	752191,601	3483,749
168	9853164,609	752224,466	3479,641
169	9853171,130	752278,166	3485,046
170	9853184,177	752319,730	3489,794
171	9853066,216	752075,910	3494,440
172	9853083,993	752085,585	3492,558
173	9853088,422	752088,004	3491,977
174	9853092,537	752090,958	3491,261
175	9853100,736	752096,912	3489,872
176	9853108,867	752102,837	3488,600
177	9853117,043	752108,805	3487,488
178	9853125,170	752114,795	3486,306
179	9853132,744	752121,441	3484,878
180	9853140,241	752128,123	3483,450
181	9853147,764	752134,798	3482,049
182	9853151,541	752138,203	3481,423

183	9853155,335	752141,651	3480,783
184	9853162,848	752148,521	3479,578
185	9853170,346	752155,241	3478,264
186	9853177,967	752162,000	3477,549
187	9853237,214	752347,400	3493,843
188	9853169,990	752160,056	3477,986
189	9853121,077	752115,013	3486,511
190	9853136,022	752121,400	3484,430
191	9853134,066	752125,744	3484,037
192	9853152,491	752136,037	3481,478
193	9853151,890	752141,842	3480,820
194	9853153,383	752134,709	3482,050
195	9853247,131	752265,404	3478,985
196	9853165,989	752155,414	3478,378
197	9853163,170	752145,816	3479,692
198	9853171,577	752162,627	3477,677
199	9853172,851	752161,133	3477,772
200	9853174,812	752162,910	3477,502
201	9853177,129	752163,884	3477,520
202	9853179,149	752162,967	3477,396
203	9853188,899	752182,021	3475,346
204	9853268,365	752218,415	3473,645
205	9853285,505	752172,978	3472,697
206	9853237,079	752206,832	3473,576
207	9853248,610	752212,636	3474,237
208	9853260,268	752222,804	3474,835
209	9853273,262	752214,915	3473,771
210	9853271,582	752221,292	3473,678
211	9853235,887	752124,333	3476,023
212	9853181,001	752159,863	3477,285
213	9853174,555	752155,358	3477,748
214	9853177,394	752155,617	3477,414
215	9853181,057	752153,874	3477,169
216	9853184,631	752150,746	3476,926
217	9853188,334	752153,098	3476,902
218	9853191,594	752141,667	3476,608
219	9853195,372	752142,988	3476,623
220	9853202,308	752127,286	3475,695
221	9853205,559	752130,312	3475,533
222	9853207,950	752127,674	3475,333
223	9853205,973	752123,818	3475,456
224	9853209,521	752122,450	3475,362
225	9853210,351	752126,189	3475,101
226	9853214,002	752122,745	3474,939
227	9853214,537	752126,975	3474,677
228	9853220,389	752129,774	3474,006
229	9853179,905	752144,490	3478,726
230	9853190,465	752146,225	3476,724
231	9853202,655	752130,377	3475,774
232	9853205,867	752126,397	3475,488
233	9853213,643	752124,172	3474,908
234	9853220,037	752127,184	3474,106
235	9853238,192	752135,720	3471,981
236	9853249,917	752124,827	3470,100
237	9853253,911	752125,659	3469,769
238	9853273,640	752129,707	3468,442
239	9853283,549	752131,722	3467,771
240	9853182,822	752151,630	3477,885
241	9853183,116	752126,480	3478,537
242	9853193,276	752137,377	3477,167
243	9853209,079	752128,807	3474,340
244	9853205,771	752122,446	3475,865
245	9853179,737	752098,903	3481,837
246	9853202,878	752135,419	3474,376

247	9853161,460	752081,171	3484,386
248	9853164,299	752064,416	3484,173
249	9853155,993	752109,470	3483,237
250	9853190,977	752153,290	3474,422
251	9853182,141	752034,502	3482,920
252	9853215,122	752103,314	3477,029
253	9853194,305	752049,403	3479,770
254	9853233,447	752102,327	3474,453
255	9853195,051	752078,465	3480,018
256	9853246,100	752090,934	3473,310
257	9853216,627	752065,987	3476,895
258	9853216,053	752049,774	3476,990
259	9853181,050	752168,132	3474,762
260	9853180,572	752176,223	3474,712
261	9853176,526	752174,816	3475,177
262	9853259,540	752084,120	3471,439
263	9853235,651	752173,974	3473,645
264	9853237,996	752141,975	3473,667
265	9853226,048	752127,290	3473,309
266	9853230,867	752136,038	3472,883
267	9853236,279	752137,455	3472,305
268	9853241,007	752137,227	3472,008
269	9853235,320	752130,481	3472,079
270	9853239,437	752130,987	3471,552
271	9853224,598	752134,446	3474,253
272	9853175,355	752165,489	3477,040
273	9853178,580	752173,994	3474,792
274	9853196,871	752182,523	3474,213
275	9853215,111	752191,097	3473,887
276	9853233,385	752199,732	3473,659
277	9853251,678	752208,305	3473,485
278	9853270,011	752216,790	3473,613
279	9853288,618	752224,415	3474,268
280	9853298,955	752228,672	3474,379
281	9853307,391	752232,224	3474,308
282	9853321,320	752238,162	3474,119
283	9853325,997	752240,256	3474,079
284	9853344,576	752248,053	3473,452
285	9853324,563	752282,676	3479,513
286	9853288,671	752267,711	3478,385
287	9853287,406	752265,840	3478,226
288	9853286,886	752265,562	3478,221
289	9853285,360	752264,782	3478,369
290	9853284,235	752266,369	3479,202
291	9853282,397	752276,901	3479,920
292	9853280,763	752276,115	3479,990
293	9853303,850	752224,832	3477,104
294	9853295,813	752230,151	3474,475
295	9853293,726	752229,315	3474,476
296	9853286,976	752226,674	3474,271
297	9853299,386	752232,917	3474,554
298	9853292,465	752239,676	3475,605
299	9853295,892	752244,088	3475,620
300	9853290,928	752245,992	3476,187
301	9853293,201	752247,686	3476,138
302	9853289,699	752259,971	3477,559
303	9853287,171	752259,316	3477,742
304	9853278,544	752282,502	3480,968
305	9853280,870	752283,538	3480,953
306	9853279,459	752297,139	3482,926
307	9853276,519	752295,254	3482,730
308	9853274,403	752294,966	3482,944
309	9853269,632	752312,570	3485,148
310	9853267,720	752312,121	3485,172

311	9853259,261	752332,847	3488,398
312	9853261,210	752333,279	3488,088
313	9853252,750	752347,971	3491,895
314	9853256,210	752349,833	3492,648
315	9853241,288	752368,741	3498,699
316	9853244,815	752370,315	3498,893
317	9853231,985	752388,305	3504,886
318	9853230,358	752387,639	3504,760
319	9853223,292	752406,069	3510,985
320	9853221,313	752405,584	3510,927
321	9853218,438	752420,970	3515,235
322	9853217,103	752435,297	3518,689
323	9853294,232	752223,490	3474,508
324	9853308,802	752229,109	3474,096
325	9853318,265	752240,523	3474,522
326	9853320,500	752233,205	3473,603
327	9853325,266	752236,972	3473,860
328	9853336,168	752247,776	3473,782
329	9853326,676	752235,517	3472,940
330	9853349,572	752252,151	3473,322
331	9853332,427	752240,614	3473,863
332	9853358,661	752254,048	3472,786
333	9853343,823	752245,386	3473,431
334	9853352,754	752247,945	3473,164
335	9853358,900	752249,181	3473,110
336	9853361,157	752252,054	3472,932
337	9853364,247	752252,321	3472,912
338	9853368,412	752250,772	3472,918
339	9853386,387	752258,106	3472,924
340	9853384,218	752254,407	3472,768
341	9853386,781	752252,629	3472,846
342	9853404,187	752256,463	3473,247
343	9853404,688	752258,968	3473,356
344	9853409,316	752256,956	3473,273
345	9853406,281	752254,003	3473,294
346	9853424,075	752260,219	3472,471
347	9853407,369	752249,714	3473,325
348	9853443,738	752264,669	3471,851
349	9853431,361	752264,960	3472,268
350	9853432,941	752260,496	3472,087
351	9853444,781	752267,268	3471,676
352	9853214,956	752448,604	3522,317
353	9853210,624	752447,749	3522,165
354	9853463,387	752269,171	3471,573
355	9853481,780	752275,948	3471,546
356	9853483,014	752273,524	3471,421
357	9853483,411	752271,831	3471,307
358	9853489,030	752274,799	3471,431
359	9853500,051	752274,729	3471,038
360	9853498,601	752280,752	3471,313
361	9853502,811	752277,817	3470,988
362	9853516,684	752284,245	3470,423
363	9853518,735	752279,450	3470,318
364	9853522,509	752281,996	3470,119
365	9853538,156	752287,996	3470,220
366	9853539,709	752283,169	3469,996
367	9853542,277	752286,144	3469,984
368	9853539,327	752290,428	3470,895
369	9853520,493	752296,704	3474,492
370	9853479,433	752292,136	3475,470
371	9853485,309	752249,058	3466,101
372	9853493,122	752223,362	3461,742
373	9853454,903	752281,034	3473,741
374	9853449,297	752237,178	3465,778

375	9853474,238	752215,134	3461,750
376	9853410,236	752225,165	3466,681
377	9853475,603	752191,422	3458,825
378	9853390,309	752221,203	3464,544
379	9853466,952	752199,051	3460,906
380	9853428,231	752311,416	3480,978
381	9853352,367	752211,171	3466,068
382	9853463,584	752182,538	3457,254
383	9853405,111	752296,663	3478,927
384	9853450,252	752188,919	3457,759
385	9853345,028	752179,399	3462,950
386	9853417,049	752198,758	3459,283
387	9853375,195	752286,115	3478,836
388	9853361,364	752184,946	3462,302
389	9853376,876	752283,620	3477,229
390	9853339,053	752167,566	3464,050
391	9853379,654	752272,695	3475,845
392	9853362,997	752179,226	3461,634
393	9853299,351	752147,734	3465,844
394	9853401,551	752284,313	3476,971
395	9853286,123	752146,771	3468,241
396	9853375,094	752178,528	3461,496
397	9853292,494	752136,930	3467,192
398	9853306,549	752140,137	3464,782
399	9853361,875	752152,842	3458,855
400	9853324,390	752145,009	3462,240
401	9853308,070	752273,133	3479,613
402	9853260,663	752143,122	3471,040
403	9853262,252	752142,813	3470,956
404	9853243,574	752054,859	3473,121
405	9853257,918	752151,952	3471,091
406	9853296,441	752309,185	3484,465
407	9853232,576	752021,182	3477,508
408	9853251,914	752149,919	3471,076
409	9853277,149	752349,264	3491,750
410	9853276,156	752063,399	3468,408
411	9853271,991	752061,810	3468,094
412	9853309,606	752345,569	3488,422
413	9853266,924	752089,168	3469,969
414	9853263,352	752087,189	3469,391
415	9853290,265	752372,516	3496,179
416	9853260,348	752093,975	3469,684
417	9853263,712	752096,920	3470,017
418	9853269,574	752396,744	3503,407
419	9853255,006	752116,335	3469,879
420	9853256,470	752411,972	3508,567
421	9853254,710	752120,187	3469,760
422	9853354,960	752146,721	3458,503
423	9853244,018	752441,347	3519,692
424	9853257,484	752123,777	3469,498
425	9853247,879	752117,971	3470,132
426	9853243,430	752134,416	3471,398
427	9853248,010	752131,351	3471,278
428	9853254,349	752130,356	3470,206
429	9853270,118	752133,308	3469,454
430	9853209,974	752460,489	3525,739
431	9853207,006	752459,308	3524,979
432	9853205,423	752454,930	3524,614
433	9853266,663	752126,552	3468,867
434	9853289,283	752135,190	3466,721
435	9853290,205	752130,860	3467,091
436	9853307,406	752139,341	3463,967
437	9853307,645	752135,122	3464,289
438	9853179,553	752439,024	3527,482

439	9853325,449	752138,706	3460,931
440	9853325,718	752144,400	3461,123
441	9853177,358	752407,164	3520,528
442	9853198,505	752373,043	3507,478
443	9853205,321	752350,342	3498,129
444	9853245,368	752348,820	3493,731
445	9853287,791	752172,417	3472,609
446	9853254,562	752347,962	3491,442
447	9853256,304	752343,193	3490,101
448	9853258,153	752338,395	3489,154
449	9853261,765	752329,031	3487,632
450	9853265,524	752319,629	3486,135
451	9853269,300	752310,236	3484,842
452	9853271,812	752303,582	3483,998
453	9853272,889	752300,743	3483,613
454	9853276,434	752291,260	3482,367
455	9853280,023	752281,828	3480,706
456	9853283,477	752272,421	3479,462
457	9853285,200	752267,593	3478,709
458	9853286,829	752262,772	3477,973
459	9853290,222	752253,207	3476,810
460	9853293,509	752243,651	3475,841
461	9853296,927	752234,094	3474,654
462	9853323,472	752226,785	3472,280
463	9853326,870	752227,718	3472,531
464	9853329,163	752210,086	3469,834
465	9853332,432	752212,017	3469,747
466	9853337,447	752185,158	3465,280
467	9853341,181	752185,883	3465,092
468	9853347,643	752154,234	3459,391
469	9853352,404	752153,916	3459,263
470	9853347,190	752151,584	3459,113
471	9853346,219	752149,856	3459,124
472	9853343,666	752148,559	3459,169
473	9853337,146	752146,351	3459,499
474	9853339,042	752141,726	3459,400
475	9853352,551	752145,961	3458,745
476	9853353,473	752150,766	3458,686
477	9853355,225	752150,166	3458,326
478	9853360,795	752151,128	3458,004
479	9853361,498	752147,319	3457,999
480	9853370,698	752148,733	3457,290
481	9853370,068	752152,705	3457,351
482	9853392,430	752152,309	3455,631
483	9853391,359	752155,857	3455,617
484	9853390,588	752156,375	3455,676
485	9853419,183	752162,115	3453,911
486	9853418,381	752165,154	3453,853
487	9853438,881	752167,569	3453,676
488	9853439,045	752171,149	3453,685
489	9853453,026	752167,700	3454,554
490	9853453,314	752170,848	3454,538
491	9853461,960	752168,246	3455,198
492	9853461,828	752171,555	3455,048
493	9853481,171	752175,468	3456,672
494	9853480,348	752178,162	3456,510
495	9853468,376	752158,204	3451,574
496	9853445,407	752153,140	3449,020
497	9853405,704	752143,053	3452,975
498	9853370,623	752147,428	3456,456
499	9853355,249	752143,661	3456,623
500	9853362,732	752120,009	3454,537
501	9853341,883	752110,682	3452,703
502	9853335,470	752114,934	3454,643

503	9853312,505	752113,912	3461,618
504	9853293,349	752133,941	3466,532
505	9853303,159	752136,253	3464,958
506	9853312,999	752138,552	3463,081
507	9853322,749	752140,806	3461,318
508	9853332,588	752143,091	3459,965
509	9853352,036	752147,758	3458,654
510	9853322,972	752233,288	3473,383
511	9853324,598	752228,493	3472,626
512	9853326,252	752223,628	3471,897
513	9853327,892	752218,776	3471,181
514	9853329,601	752214,112	3470,395
515	9853331,152	752209,230	3469,516
516	9853332,775	752204,488	3468,628
517	9853334,471	752199,646	3467,692
518	9853336,081	752195,233	3466,843
519	9853337,790	752190,173	3465,959
520	9853341,043	752180,722	3464,391
521	9853344,197	752171,201	3462,521
522	9853347,385	752161,689	3460,731
523	9853350,834	752151,644	3459,042
524	9853352,214	752147,758	3458,642
525	9853372,430	752150,665	3457,131
526	9853392,020	752153,712	3455,588
527	9853410,940	752160,497	3454,164
528	9853429,932	752167,276	3453,704
529	9853492,700	752180,273	3456,859
530	9853437,677	752169,842	3453,736
531	9853449,728	752169,929	3454,268
532	9853462,788	752170,041	3455,231
533	9853485,921	752177,163	3456,848
534	9853484,797	752180,452	3456,664
535	9853491,963	752183,090	3456,837
536	9853494,418	752180,432	3456,805
537	9853503,854	752184,318	3456,568
538	9853502,687	752187,468	3456,699
539	9853515,422	752189,688	3455,837
540	9853513,575	752193,774	3456,146
541	9853505,103	752190,139	3456,429
542	9853522,667	752197,909	3455,473
543	9853503,990	752186,216	3456,528
544	9853479,130	752272,631	3471,435
545	9853479,484	752271,055	3471,319
546	9853480,599	752267,838	3469,843
547	9853481,982	752263,035	3468,694
548	9853484,807	752253,427	3466,688
549	9853487,711	752242,452	3464,911
550	9853490,158	752234,004	3463,569
551	9853493,007	752224,282	3461,763
552	9853495,236	752216,404	3460,882
553	9853498,597	752204,833	3459,188
554	9853501,414	752195,163	3457,640
555	9853503,988	752186,222	3456,529
556	9853513,881	752190,802	3455,773
557	9853523,106	752194,901	3454,919
558	9853532,306	752199,057	3453,613
559	9853550,548	752207,444	3451,647
560	9853503,294	752188,161	3456,434
561	9853503,684	752188,352	3456,557
562	9853501,321	752193,621	3457,487
563	9853501,756	752193,947	3457,407
564	9853498,785	752201,652	3458,660
565	9853499,168	752201,759	3458,681
566	9853501,465	752200,475	3458,430

567	9853494,583	752213,860	3460,576
568	9853495,248	752214,124	3460,558
569	9853496,679	752214,715	3460,390
570	9853491,777	752223,519	3461,872
571	9853492,594	752223,276	3461,680
572	9853493,764	752224,490	3462,018
573	9853493,313	752225,923	3462,081
574	9853493,861	752226,641	3462,273
575	9853491,610	752226,388	3462,535
576	9853489,880	752240,546	3464,502
577	9853489,304	752240,550	3464,442
578	9853488,142	752240,240	3464,494
579	9853483,608	752260,157	3467,938
580	9853480,279	752267,760	3469,780
581	9853481,615	752268,058	3469,688
582	9853482,339	752268,230	3469,667
583	9853481,617	752271,436	3471,275
584	9853480,987	752271,155	3471,381
585	9853477,667	752270,451	3471,386
586	9853574,823	752295,503	3468,360
587	9853573,726	752297,691	3469,346
588	9853570,592	752291,288	3468,433
589	9853575,581	752293,148	3468,346
590	9853567,702	752288,469	3467,801
591	9853590,041	752299,939	3467,799
592	9853563,336	752284,195	3466,189
593	9853586,023	752303,132	3469,247
594	9853564,561	752280,720	3465,276
595	9853560,878	752287,407	3469,403
596	9853566,450	752276,248	3463,352
597	9853558,062	752292,070	3470,522
598	9853568,324	752271,877	3461,481
599	9853567,328	752285,018	3464,803
600	9853571,352	752291,503	3468,627
601	9853570,219	752291,207	3468,613
602	9853601,911	752301,883	3465,382
603	9853568,387	752287,400	3467,620
604	9853567,816	752288,172	3467,768
605	9853601,788	752284,116	3461,805
606	9853562,912	752285,402	3466,605
607	9853562,787	752285,774	3466,564
608	9853563,962	752285,726	3466,495
609	9853563,950	752286,415	3466,554
610	9853599,537	752266,058	3457,344
611	9853564,473	752284,860	3466,320
612	9853563,468	752285,162	3466,493
613	9853566,585	752278,599	3464,271
614	9853566,879	752278,827	3464,097
615	9853564,799	752278,118	3464,395
616	9853599,444	752249,968	3454,257
617	9853546,458	752280,861	3467,669
618	9853562,361	752255,812	3457,442
619	9853542,793	752249,229	3458,380
620	9853571,156	752266,045	3459,288
621	9853544,171	752247,994	3456,080
622	9853562,870	752255,104	3455,724
623	9853565,602	752237,935	3453,032
624	9853573,480	752259,652	3457,696
625	9853575,179	752260,255	3457,457
626	9853575,464	752260,802	3457,447
627	9853579,945	752260,028	3457,043
628	9853574,111	752258,059	3457,366
629	9853580,020	752261,654	3457,276
630	9853579,861	752261,084	3456,959

631	9853579,716	752260,702	3456,984
632	9853579,607	752258,982	3456,862
633	9853579,419	752258,821	3456,047
634	9853584,359	752251,243	3454,511
635	9853581,872	752260,121	3457,041
636	9853581,889	752258,926	3456,412
637	9853582,092	752259,216	3456,374
638	9853588,704	752242,374	3452,594
639	9853584,579	752253,650	3455,022
640	9853584,212	752253,511	3455,064
641	9853582,963	752252,572	3455,080
642	9853593,185	752233,586	3451,024
643	9853596,538	752230,471	3450,424
644	9853595,950	752229,890	3450,587
645	9853594,120	752229,302	3450,428
646	9853596,176	752227,389	3450,413
647	9853602,749	752232,979	3450,363
648	9853605,436	752228,606	3450,461
649	9853593,148	752226,181	3450,258
650	9853600,511	752224,652	3447,761
651	9853574,885	752218,103	3450,336
652	9853609,140	752213,288	3444,226
653	9853557,737	752210,379	3451,149
654	9853581,909	752215,005	3448,032
655	9853549,238	752204,153	3451,127
656	9853547,416	752199,657	3449,158
657	9853545,673	752195,076	3448,242
658	9853594,321	752186,873	3439,151
659	9853543,970	752190,570	3447,175
660	9853542,071	752185,882	3446,665
661	9853560,658	752178,290	3439,234
662	9853540,228	752181,313	3446,159
663	9853549,986	752202,935	3448,909
664	9853538,466	752176,920	3445,317
665	9853523,411	752191,265	3454,033
666	9853536,724	752172,123	3444,410
667	9853532,165	752175,061	3446,513
668	9853531,942	752174,767	3447,314
669	9853529,947	752173,548	3447,567
670	9853534,867	752167,479	3444,534
671	9853534,334	752165,759	3444,786
672	9853532,403	752165,579	3445,648
673	9853535,075	752166,971	3444,666
674	9853535,612	752162,867	3443,999
675	9853536,982	752161,897	3443,523
676	9853536,797	752162,312	3442,869
677	9853535,399	752161,019	3443,609
678	9853537,026	752158,308	3442,856
679	9853556,628	752155,942	3437,538
680	9853541,553	752149,238	3441,597
681	9853570,557	752121,867	3436,136
682	9853545,572	752140,210	3440,712
683	9853558,210	752115,401	3437,787
684	9853549,520	752131,148	3439,887
685	9853541,714	752150,137	3441,662
686	9853540,771	752149,731	3442,185
687	9853556,845	752114,597	3437,979
688	9853527,234	752144,756	3444,975
689	9853554,949	752113,632	3438,387
690	9853531,958	752129,379	3442,999
691	9853548,700	752135,029	3440,034
692	9853547,664	752134,060	3440,278
693	9853557,534	752114,694	3437,999
694	9853558,169	752113,068	3437,800

695	9853555,538	752114,631	3438,377
696	9853556,047	752112,450	3438,371
697	9853550,286	752111,019	3439,385
698	9853551,193	752110,241	3439,475
699	9853550,358	752112,280	3439,678
700	9853550,100	752112,713	3440,338
701	9853492,943	752177,017	3455,025
702	9853492,684	752174,599	3453,872
703	9853463,345	752168,062	3455,037
704	9853500,763	752152,727	3449,915
705	9853467,474	752159,142	3451,829
706	9853469,452	752154,468	3450,603
707	9853477,775	752154,328	3450,796
708	9853471,432	752149,802	3449,396
709	9853473,365	752145,257	3448,603
710	9853462,274	752143,525	3447,727
711	9853481,142	752127,231	3444,659
712	9853493,218	752131,456	3445,471
713	9853487,132	752113,728	3442,067
714	9853470,557	752109,078	3442,949
715	9853502,624	752106,721	3440,725
716	9853515,549	752059,394	3435,416
717	9853495,495	752095,896	3438,934
718	9853497,339	752094,131	3438,331
719	9853506,098	752085,144	3437,284
720	9853520,002	752070,772	3435,918
721	9853531,245	752059,285	3435,024
722	9853545,575	752109,277	3438,936
723	9853526,646	752103,099	3439,567
724	9853543,098	752110,647	3440,942
725	9853524,789	752102,313	3439,762
726	9853526,625	752105,547	3441,284
727	9853506,981	752099,426	3439,776
728	9853509,170	752112,689	3441,862
729	9853477,961	752090,702	3441,266
730	9853479,095	752089,928	3440,418
731	9853491,177	752072,161	3437,728
732	9853502,073	752060,228	3436,534
733	9853528,023	752093,126	3437,677
734	9853518,667	752101,795	3439,609
735	9853528,261	752103,943	3439,490
736	9853540,123	752107,465	3439,360
737	9853549,061	752110,901	3439,168
738	9853553,618	752110,009	3437,413
739	9853561,390	752113,620	3436,837
740	9853509,991	752098,116	3438,448
741	9853498,724	752095,094	3438,444
742	9853566,134	752100,623	3434,352
743	9853516,234	752057,849	3434,916
744	9853519,587	752039,270	3430,554
745	9853552,365	752086,989	3433,860
746	9853500,066	752030,721	3429,916
747	9853511,079	752030,953	3429,583
748	9853515,576	752035,594	3429,765
749	9853523,745	752039,399	3430,527
750	9853528,826	752040,284	3430,532
751	9853546,097	752060,754	3434,110
752	9853547,827	752055,918	3433,428
753	9853542,564	752056,289	3434,421
754	9853536,583	752056,637	3434,485
755	9853530,717	752057,423	3434,353
756	9853524,469	752053,841	3433,289
757	9853516,883	752051,836	3433,199
758	9853518,339	752046,178	3431,626

759	9853525,470	752047,304	3431,653
760	9853531,749	752048,093	3431,998
761	9853498,716	752023,259	3427,953
762	9853536,463	752048,496	3432,797
763	9853523,881	752022,443	3426,995
764	9853546,208	752046,897	3432,662
765	9853534,241	752020,471	3426,246
766	9853549,485	752042,045	3431,134
767	9853552,195	752040,291	3430,309
768	9853543,311	752017,508	3423,988
769	9853551,997	752048,818	3431,699
770	9853548,406	752060,028	3433,046
771	9853545,539	752031,675	3429,483
772	9853482,087	752019,254	3429,619
773	9853537,525	752035,193	3429,970
774	9853477,942	752019,082	3429,773
775	9853532,266	752036,637	3430,138
776	9853489,585	752028,456	3429,569
777	9853479,513	752026,886	3428,872
778	9853500,632	752030,890	3429,774
779	9853470,092	752024,269	3431,356
780	9853490,086	752031,306	3430,779
781	9853519,097	752042,148	3430,781
782	9853509,733	752038,641	3430,687
783	9853500,363	752035,165	3430,675
784	9853489,655	752042,271	3433,243
785	9853497,755	752050,835	3435,581
786	9853478,249	752023,092	3425,735
787	9853482,791	752026,244	3428,384
788	9853481,256	752036,512	3432,387
789	9853465,640	752037,002	3433,646
790	9853483,716	752056,614	3437,865
791	9853471,026	752053,999	3437,699

ANEXO

Nº 8

Identificación Del Proyecto

Nombre del Proyecto: Las aguas residuales y su incidencia en la calidad de vida de los habitantes del caserío Echaleche de la parroquia Juan Benigno Vela del cantón Ambato, provincia de Tungurahua.		Código:	
		Fecha: 21 de Febrero del 2015	
Localización del Proyecto:	Provincia:	Tungurahua	
	Cantón:	Ambato	
	Parroquia:	Juan Benigno Vela	
	Comunidad:	Echaleche	
Auspiciado por:	<input type="checkbox"/>	Ministerio de:	
	<input type="checkbox"/>	Gobierno Provincial:	
	<input type="checkbox"/>	Gobierno Municipal:	
	<input type="checkbox"/>	Org. de inversión/desarrollo:	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Otro:	GADPR Juan Benigno Vela
Tipo del Proyecto:	<input type="checkbox"/>	Abastecimiento de agua	
	<input type="checkbox"/>	Agricultura y ganadería	
	<input type="checkbox"/>	Amparo y bienestar social	
	<input type="checkbox"/>	Protección áreas naturales	
	<input type="checkbox"/>	Educación	
	<input type="checkbox"/>	Electrificación	
	<input type="checkbox"/>	Hidrocarburos	
	<input type="checkbox"/>	Industria y comercio	
	<input type="checkbox"/>	Minería	
	<input type="checkbox"/>	Pesca	
	<input type="checkbox"/>	Salud	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Saneamiento ambiental	
	<input type="checkbox"/>	Turismo	
<input type="checkbox"/>	Vialidad y transporte		
<input type="checkbox"/>	Otros: (especificar)		
Descripción resumida del proyecto:	Es un proyecto que pretende satisfacer la problemática actual del caserío Echaleche. El proyecto está ubicado en el área rural del cantón Ambato, cuenta con una superficie de terreno aproximadamente de 14 hectáreas, con una longitud de 2,0 km. Su población es de 189 habitantes. El diseño de la red de alcantarillado sanitario garantizará una buena calidad de vida para los habitantes del caserío Echaleche.		
Nivel de los estudios Técnicos del proyecto:	<input type="checkbox"/>	Idea o prefactibilidad	
	<input type="checkbox"/>	Factibilidad	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Definitivo	

Categoría del Proyecto	<input checked="" type="checkbox"/>	Construcción
	<input type="checkbox"/>	Rehabilitación
	<input type="checkbox"/>	Ampliación o mejoramiento
	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento
	<input type="checkbox"/>	Equipamiento
	<input type="checkbox"/>	Capacitación
	<input type="checkbox"/>	Apoyo
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Datos del Promotor/Auspiciante		
Nombre o Razón Social:	Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural de Juan Benigno Vela	
Representante legal:	Sr. Elji Flores	
Dirección:	Calle Petrona Torres, entre Enrique Núñez y Amable Zamora frente al Parque Central de la Parroquia	
Barrio/Sector: Centro	Ciudad: Ambato	Provincia: Tungurahua
Teléfono: 2483215	Fax:	E-mail:

Características del Área de Influencia

Caracterización del Medio Físico

Localización

Región geográfica:	<input type="checkbox"/>	Costa		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Sierra		
	<input type="checkbox"/>	Oriente		
	<input type="checkbox"/>	Insular		
Coordenadas:	<input type="checkbox"/>	Geográficas		
	<input checked="" type="checkbox"/>	UTM		
		Superficie del área de influencia directa:		
Inicio	Longitud	752120.926 E	Latitud	9852898.371 N
Fin	Longitud	752039.399 E	Latitud	9853519.575 N
Altitud:	<input type="checkbox"/>	A nivel del mar		
	<input type="checkbox"/>	Entre 0 y 500 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Entre 501 y 2.300 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Entre 2.301 y 3.000 msnm		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Entre 3.001 y 4.000 msnm		
	<input type="checkbox"/>	Más de 4000 msnm		

Clima

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

Geología, geomorfología y suelos

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

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

Hidrología

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

Aire

Calidad del aire	<input checked="" type="checkbox"/>	Pura	No existen fuentes contaminantes que lo alteren
	<input type="checkbox"/>	Buena	El aire es respirable, presenta malos olores en forma esporádica o en alguna época del año. Se presentan irritaciones leves en ojos y garganta.
	<input type="checkbox"/>	Mala	El aire ha sido poluído. Se presentan constantes enfermedades bronquio-respiratorias. Se verifica irritación en ojos, mucosas y garganta.
Recirculación de aire:	<input checked="" type="checkbox"/>	Muy Buena	Brisas ligeras y constantes Existen frecuentes vientos que renuevan la capa de aire

	<input type="checkbox"/>	Buena	Los vientos se presentan sólo en ciertas épocas y por lo general son escasos.
	<input type="checkbox"/>	Mala	
Ruido	<input checked="" type="checkbox"/>	Bajo	No existen molestias y la zona transmite calma.
	<input type="checkbox"/>	Tolerable	Ruidos admisibles o esporádicos. No hay mayores molestias para la población y fauna existente.
	<input type="checkbox"/>	Ruidoso	Ruidos constantes y altos. Molestia en los habitantes debido a intensidad o por su frecuencia. Aparecen síntomas de sordera o de irritabilidad.

Caracterización del Medio Biótico

Ecosistema

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

Flora

Tipo de cobertura Vegetal:	<input checked="" type="checkbox"/>	Bosques
	<input checked="" type="checkbox"/>	Arbustos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pastos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cultivos
	<input checked="" type="checkbox"/>	Matorrales
	<input type="checkbox"/>	Sin vegetación
Importancia de la Cobertura:	<input checked="" type="checkbox"/>	Común del sector
	<input type="checkbox"/>	Rara o endémica
	<input type="checkbox"/>	En peligro de extinción
	<input type="checkbox"/>	Protegida
	<input type="checkbox"/>	Intervenida
Usos de la vegetación:	<input checked="" type="checkbox"/>	Alimenticio
	<input checked="" type="checkbox"/>	Comercial
	<input checked="" type="checkbox"/>	Medicinal
	<input checked="" type="checkbox"/>	Ornamental
	<input checked="" type="checkbox"/>	Construcción
	<input checked="" type="checkbox"/>	Fuente de semilla
	<input type="checkbox"/>	Mitológico
	<input type="checkbox"/>	Otro (especifique):

Fauna silvestre

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

Caracterización del Medio Socio-Cultural

Demografía

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

Infraestructura social

Abastecimiento de agua	<input type="checkbox"/>	Agua potable
	<input checked="" type="checkbox"/>	Conexión domiciliaria
	<input type="checkbox"/>	Agua de lluvia
	<input type="checkbox"/>	Grifo público
	<input type="checkbox"/>	Servicio permanente
	<input type="checkbox"/>	Racionado
	<input type="checkbox"/>	Tanquero
	<input type="checkbox"/>	Acarreo manual
	<input type="checkbox"/>	Ninguno

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

Actividades socio-económicas

Aprovechamiento y uso de la tierra	<input checked="" type="checkbox"/>	Residencial
	<input type="checkbox"/>	Comercial
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input checked="" type="checkbox"/>	Productivo
	<input type="checkbox"/>	Baldío
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):
Tenencia de la tierra:	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos privados
	<input checked="" type="checkbox"/>	Terrenos comunales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos municipales
	<input type="checkbox"/>	Terrenos estatales

Organización social

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

Aspectos culturales

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

Medio Perceptual

Paisaje y turismo	<input checked="" type="checkbox"/>	Zonas con valor paisajístico
	<input checked="" type="checkbox"/>	Atractivo turístico
	<input type="checkbox"/>	Recreacional
	<input type="checkbox"/>	Otro (especificar):

Riesgos Naturales e inducidos

Peligro de Deslizamientos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona es muy inestable y se desliza con relativa frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría deslizarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona es estable y prácticamente no tiene peligro de deslizamientos.
Peligro de Inundaciones	<input type="checkbox"/>	Inminente	La zona se inunda con frecuencia
	<input type="checkbox"/>	Latente	La zona podría inundarse cuando se produzcan precipitaciones extraordinarias.
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La zona, prácticamente, no tiene peligro de inundaciones.

Peligro de Terremotos	<input type="checkbox"/>	Inminente	La tierra tiembla frecuentemente
	<input type="checkbox"/>	Latente	La tierra tiembla ocasionalmente (está cerca de o se ubica en fallas geológicas).
	<input checked="" type="checkbox"/>	Nulo	La tierra, prácticamente, no tiembla.

ANEXO

Nº 9

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:

LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

UBICACIÓN: Caserío Echaleche

FECHA: Febrero, 2015

OFERENTE:

LISTADO DE RUBROS

HOJA 1 de 2

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
1	REPLANTEO Y NIVELACIÓN ENTRE EJES	KM	\$ 349,72
2	REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS	M2	\$ 3,41
3	DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL	M2	\$ 5,51
4	EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS	M3	\$ 8,02
5	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=0.00-2.00M.	M3	\$ 7,13
6	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=0.00-2.00M.	M3	\$ 2,81
7	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=2.01-4.00M.	M3	\$ 3,85
8	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=4.01-6.00M.	M3	\$ 4,39
9	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=0.00-2.00M.	M3	\$ 13,61
10	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=2.01-4.00M.	M3	\$ 24,30
11	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=4.01-6.00M.	M3	\$ 34,02
12	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M	M3	\$ 5,11
13	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 2.01 - 4.00 M	M3	\$ 6,86
14	EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 4.01 - 6.00 M	M3	\$ 9,62
15	ENTIBADO DE ZANJA	M2	\$ 8,99
16	S.C. CAMA DE ARENA e = 0.15 M	M2	\$ 2,72
17	S.C. TUBERÍA PVC 200 MM ESTRUCTURADO INEN 2 059	M	\$ 19,82
18	S.C. TUBERÍA PVC 160 MM ESTRUCTURADO INEN 2 059	M	\$ 10,92
19	S. C. SILLA PVC D = 200 MM X 160 MM	U	\$ 18,23
20	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, f _c = 210 Kg/cm ²	U	\$ 336,12
21	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01-3.00 M, f _c = 210 Kg/cm ²	U	\$ 485,93
22	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01-4.00 M, f _c = 210 Kg/cm ²	U	\$ 651,83
23	CONST. POZO DE REVISIÓN H = 4.01-5.00 M, f _c = 210 Kg/cm ²	U	\$ 880,06
24	S.C. CAJA DE ING. A SALTO DE DESVÍO DE HS° f _c = 180 Kg/cm ² ; S = 0.60 X 0.60 X 0.80 m, INC. EXCAV. ENCOF. DESENC. RELLENO	U	\$ 113,00
25	CAJA DE REVISIÓN 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM	U	\$ 108,80
26	SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D = 160 mm H _{mín.} = 0.90 m)	M	\$ 20,57
27	S. C. TAPA FUNDICIÓN NODULAR PARA POZOS DE REVISIÓN. INC CERCO	U	\$ 331,16
28	RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.	M3	\$ 3,62
29	HORMIGÓN SIMPLE f _c = 140 Kg/cm ² (Replanteo e=10 cm)	M3	\$ 98,47
30	HORMIGÓN SIMPLE f _c = 210 Kg/cm ²	M3	\$ 129,13
31	ACERO DE REFUERZO f _y = 4200 Kg/cm ²	KG	\$ 2,18
32	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO DE MADERA	M2	\$ 9,18
33	DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO	M2	\$ 3,54
34	EMPEDRADO BASE E=15CM	M2	\$ 8,14
35	ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE	M2	\$ 8,74
36	S. C. REJILLA SEGÚN DISEÑO	U	\$ 279,00
37	S. C. DE VÁLVULA DE COMPUERTA PVC D=110MM	U	\$ 263,08
38	S. C. TUBERÍA PVC DESAGÜE 200MM	M	\$ 16,69
39	PINTURA	M2	\$ 3,78
40	CAJA DE VÁLVULAS DE H.S. DE 60x60 CM INTERNO + TAPA DE H.A. E=7CM. H MAX 1.35M PAREDES DE ESPESOR =12 CM; F _C =210 KG/CM ²	U	\$ 106,79
41	QUEMADOR	U	\$ 92,59
42	S. C. TUBERÍA PVC DESAGÜE 110MM	M	\$ 12,06
43	S. C. CODO 90 PVC D=200MM	U	\$ 23,06

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:

LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

UBICACIÓN: Caserío Echaleche

FECHA: Febrero, 2015

OFERENTE:

LISTADO DE RUBROS

HOJA 2 de 2

No.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	PRECIO UNITARIO
44	S. C. DE TEE PVC DESAGÜE D=200MM	U	\$ 28,43
45	S.C. REDUCTORES PVC DESAGÜE D=200 A 110 MM	U	\$ 19,34
46	S.C. DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30X0,08X0,11M	U	\$ 1,19
47	S. C. TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200MM PERFORADA	M	\$ 15,58
48	MALLA EXAGONAL 5/8"	M2	\$ 5,05
49	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CIRCULAR	M2	\$ 18,24
50	S. C. MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x4	M2	\$ 14,28
51	CHAMPEADO MORTERO 1:2	M2	\$ 8,57
52	ENLUCIDO EXTERIOR	M2	\$ 3,73
53	MAMPOSTERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0.30X0.08X0.11M	M2	\$ 13,92
54	MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS	M3	\$ 24,90
55	HORMIGÓN CICLÓPEO 60% HS $f_c=180$ KG/CM ²	M3	\$ 91,72
56	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 2"E=2MM	M	\$ 22,78
57	MALLA DE CERRAMIENTO GALVANIZADA No 11	M2	\$ 13,46
58	ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO	M	\$ 1,07
59	PUERTA ACCESO TUBO H.G. Y MALLA SEGÚN DISEÑO	U	\$ 263,08
60	TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 1 1/2"E=2MM H=3.00M	U	\$ 28,33
61	AGUA PARA CONTROL DE POLVO	M3	\$ 39,97
62	SEÑALES DE ADVERTENCIA	U	\$ 147,06
63	ÁREAS PLANTADAS	M2	\$ 2,48
64	ÁREAS SEMBRADAS	M2	\$ 14,21

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 1 de 64

RUBRO: 1.
DETALLE: **REPLANTEO Y NIVELACIÓN ENTRE EJES**

UNIDAD: **KM**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	5,290
Estacion total incluye prismas , cinta +GPS	1,00	12,50	12,50	8,000	100,000
Nivel topográfico	1,00	3,00	3,00	8,000	24,000
SUBTOTAL M					129,290
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Topógrafo 2: título exp. Mayor a 5 añc → EO. C1	1,00	3,57	3,570	8,000	28,560
Cadenero → EO. D2	3,00	3,22	9,660	8,000	77,280
SUBTOTAL N					105,840
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Pintura	lt	0,800	4,000	3,200	
Tiras de eucalipto 2.5 x 4 cm x L=3 m	u	50,000	1,000	50,000	
Clavos	Kg	0,050	1,980	0,100	
Mojones de H.S.	u	2,000	1,500	3,000	
SUBTOTAL O				56,300	
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P				0,000	
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					291,430
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	58,290
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					349,720
VALOR OFERTADO:					\$349,720

SON: TRESIENTOS CUARENTA Y NUEVE DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 2 de 64

RUBRO: 2.
 DETALLE: **REPLANTEO Y NIVELACIÓN PARA ESTRUCTURAS**

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,040
Estacion total incluye prismas , cinta +GPS	1,00	12,50	12,50	0,080	1,000
Nivel topográfico	1,00	3,00	3,00	0,080	0,240
SUBTOTAL M					1,280
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Topógrafo 2: título exp. Mayor a 5 añc → EO. C1	1,00	3,57	3,570	0,080	0,290
Cadenero → EO. D2	2,00	3,22	6,440	0,080	0,520
SUBTOTAL N					0,810
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Estacas de madera	u	0,500	0,500	0,250	
Tiras de eucalipto 2.5 x 4 cm x L=3 m	u	0,400	1,000	0,400	
Clavos	Kg	0,050	1,980	0,100	
SUBTOTAL O					0,750
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,840
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,410
VALOR OFERTADO:					\$3,410

SON: TRES DÓLARES CON CUARENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 3 de 64

RUBRO: 3.
DETALLE: DESEMPEDRADO Y REEMPEDRADO CON EL MISMO MATERIAL

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,160
SUBTOTAL M					0,160
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,500	3,180
SUBTOTAL N					3,180
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Polvo de piedra puesto en obra	m3	0,100	12,500	1,250	
SUBTOTAL O					1,250
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,590
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,920
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,510
VALOR OFERTADO:					\$5,510

SON: CINCO DÓLARES CON CINCUENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 4 de 64

RUBRO: 4.
 DETALLE: EXCAVACIÓN MANUAL PARA ESTRUCTURAS

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,320
SUBTOTAL M					0,320
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → E0. E2	2,00	3,18	6,360	1,000	6,360
SUBTOTAL N					6,360
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,680
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,340
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,020
VALOR OFERTADO:					\$8,020

SON: OCHO DÓLARES CON DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 5 de 64

RUBRO: 5.
DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MANO. H=0.00-2.00M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,280
SUBTOTAL M					0,280
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,800	5,090
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,800	0,570
SUBTOTAL N					5,660
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,940
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,190
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					7,130
VALOR OFERTADO:					\$7,130

SON: SIETE DÓLARES CON TRECE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 6 de 64

RUBRO: 6.
DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=0.00-2.00M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,020
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,073	1,830
SUBTOTAL M					1,850
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → E.O. E2	1,00	3,18	3,180	0,073	0,230
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,073	0,260
SUBTOTAL N					0,490
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,340
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,470
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,810
VALOR OFERTADO:					\$2,810

SON: DOS DÓLARES CON OCHENTA Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 7 de 64

RUBRO: 7.
 DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=2.01-4.00M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,030
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,100	2,500
SUBTOTAL M					2,530
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → E.O. E2	1,00	3,18	3,180	0,100	0,320
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,100	0,360
SUBTOTAL N					0,680
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,210
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
					0,640
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,850
VALOR OFERTADO:					\$3,850

SON: TRES DÓLARES CON OCHENTA Y CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 8 de 64

RUBRO: 8.

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN TIERRA SECO A MAQUINA H=4.01-6.00M.

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,040
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,114	2,850
SUBTOTAL M					2,890
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO: E2	1,00	3,18	3,180	0,114	0,360
Operador retroexcavadora → OEP: C1	1,00	3,57	3,570	0,114	0,410
SUBTOTAL N					0,770
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,660
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,730
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					4,390
VALOR OFERTADO:					\$4,390

SON: CUATRO DÓLARES CON TREINTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 9 de 64

RUBRO: 9.
DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=0.00-2.00M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,540
SUBTOTAL M					0,540
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	1,600	5,090
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	1,00	3,57	3,570	1,600	5,710
SUBTOTAL N					10,800
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,340
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					2,270
OTROS INDIRECTOS:					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,610
VALOR OFERTADO:					\$13,610

SON: TRECE DÓLARES CON SESENTA Y UN CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 10 de 64

RUBRO: 10.
DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=2.01-4.00M.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,960
SUBTOTAL M					0,960
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	2,857	9,090
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	1,00	3,57	3,570	2,857	10,200
SUBTOTAL N					19,290
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20,250
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	4,050
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					24,300
VALOR OFERTADO:					\$24,300

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON TREINTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 11 de 64

RUBRO: 11.
 DETALLE: **EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MANO H=4.01-6.00M.**

UNIDAD: **M3**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,350
SUBTOTAL M					1,350
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	4,000	12,720
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	1,00	3,57	3,570	4,000	14,280
SUBTOTAL N					27,000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					28,350
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
					5,670
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					34,020
VALOR OFERTADO:					\$34,020

SON: TREINTA Y CUATRO DÓLARES CON DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 12 de 64

RUBRO: 12.

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 0.00 - 2.00 M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,040
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,133	3,330
SUBTOTAL M					3,370
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO: E2	1,00	3,18	3,180	0,133	0,420
Operador retroexcavadora → OEP: C1	1,00	3,57	3,570	0,133	0,470
SUBTOTAL N					0,890
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,260
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,850
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,110
VALOR OFERTADO:					\$5,110

SON: CINCO DÓLARES CON ONCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 13 de 64

RUBRO: 13.
DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 2.01 - 4.00 M

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,060
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,178	4,450
SUBTOTAL M					4,510
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,178	0,570
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,178	0,640
SUBTOTAL N					1,210
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					5,720
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					1,140
20,00%					
OTROS INDIRECTOS:					0,000
0,00%					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					6,860
VALOR OFERTADO:					\$6,860

SON: SEIS DÓLARES CON OCHENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 14 de 64

RUBRO: 14.

UNIDAD: M3

DETALLE: EXCAVACIÓN DE ZANJA EN CANGAHUA A MÁQUINA. H = 4.01 - 6.00 M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,080
Retroexcavadora	1,00	25,00	25,00	0,250	6,250
SUBTOTAL M					6,330
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,250	0,800
Operador retroexcavadora → OEP. C1	1,00	3,57	3,570	0,250	0,890
SUBTOTAL N					1,690
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					8,020
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,600
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,620
VALOR OFERTADO:					\$9,620

SON: NUEVE DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 15 de 64

RUBRO: 15.
 DETALLE: ENTIBADO DE ZANJA

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,110
SUBTOTAL M					0,110
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	3,00	3,18	9,540	0,160	1,530
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	1,00	3,57	3,570	0,160	0,570
SUBTOTAL N					2,100
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tabla dura de encofrado 0.20 m	u	0,700	2,500	1,750	
Pingos de eucalipto	u	1,600	1,800	2,880	
Tiras de eucalipto 2.5 x 4 cm x L=3 m	u	0,250	1,000	0,250	
Clavos	Kg	0,200	1,980	0,400	
SUBTOTAL O					5,280
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,490
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,990
VALOR OFERTADO:					\$8,990

SON: OCHO DÓLARES CON NOVENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 16 de 64

RUBRO: 16.
 DETALLE: S.C. CAMA DE ARENA e = 0.15 M

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,040
SUBTOTAL M					0,040
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → E.O. E2	2,00	3,18	6,360	0,114	0,730
SUBTOTAL N					0,730
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Arena	m3	0,150	10,000	1,500	
SUBTOTAL O					1,500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,270
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
					0,450
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,720
VALOR OFERTADO:					\$2,720

SON: DOS DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 17 de 64

RUBRO: 17.
 DETALLE: S.C. TUBERÍA PVC 200 MM ESTRUCTURADO INEN 2 059

UNIDAD: M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,040
SUBTOTAL M					0,040
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,100	0,320
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,100	0,320
M. mayor en ejecución de obras civil → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,100	0,070
SUBTOTAL N					0,710
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC pared estructurada Ø = 200 mm tipo B	m	1,000	15,680	15,680	
Lubricante vegetal	kg	0,180	0,500	0,090	
SUBTOTAL O					15,770
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16,520
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,300
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19,820
VALOR OFERTADO:					\$19,820

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON OCHENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 18 de 64

RUBRO: 18.
 DETALLE: **S.C. TUBERÍA PVC 160 MM ESTRUCTURADO INEN 2 059**

UNIDAD: **M**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,030
SUBTOTAL M					0,030
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,080	0,250
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,080	0,260
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,080	0,060
SUBTOTAL N					0,570
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC pared estructurada Ø = 160 mm Tipo B	m	1,000	8,500	8,500	
SUBTOTAL O					8,500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					9,100
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,820
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					10,920
VALOR OFERTADO:					\$10,920

SON: DIEZ DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 19 de 64

RUBRO: 19.
 DETALLE: S. C. SILLA PVC D = 200 MM X 160 MM

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,190
SUBTOTAL M					0,190
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,533	1,690
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,533	1,720
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,533	0,380
SUBTOTAL N					3,790
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Silla Yee Novafort 200 mm a 160 mm	u	1,000	11,210	11,210	
SUBTOTAL O					11,210
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15,190
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,040
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					18,230
VALOR OFERTADO:					\$18,230

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON VEINTE Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 20 de 64

RUBRO: 20.

UNIDAD: U

DETALLE: CONST. POZO DE REVISIÓN H = 0.80-2.00 M, f'c = 210 Kg/cm²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,990
Concretera inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	2,000	7,500
Vibrador	1,00	1,25	1,25	2,000	2,500
SUBTOTAL M					11,990
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	4,00	3,18	12,720	2,000	25,440
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	2,000	12,880
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	2,000	1,430
SUBTOTAL N					39,750
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	745,500	0,150	111,830	
Arena	m ³	1,380	10,000	13,800	
Ripio	m ³	2,020	13,000	26,260	
Agua	m ³	0,470	1,000	0,470	
Escalones Ø = 16 mm	u	5,000	4,000	20,000	
Encofrado metalico para pozos	m	2,000	28,000	56,000	
SUBTOTAL O					228,360
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					280,100
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00% 56,020
OTROS INDIRECTOS:					0,00% 0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					336,120
VALOR OFERTADO:					\$336,120

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS DÓLARES CON DOCE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 21 de 64

RUBRO: 21.
 DETALLE: **CONST. POZO DE REVISIÓN H = 2.01-3.00 M, f_c = 210 Kg/cm²**

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	2,650
Concretera inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	2,667	10,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	2,667	3,330
SUBTOTAL M					15,980
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	4,00	3,18	12,720	2,667	33,920
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	2,667	17,180
M. mayor en ejecución de obras civilē → EO. C1	0,20	3,57	0,714	2,667	1,900
SUBTOTAL N					53,000
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	1.095,000	0,150	164,250	
Arena	m3	2,040	10,000	20,400	
Ripio	m3	2,970	13,000	38,610	
Agua	m3	0,700	1,000	0,700	
Escalones Ø = 16 mm	u	7,000	4,000	28,000	
Encofrado metalico para pozos	m	3,000	28,000	84,000	
SUBTOTAL O					335,960
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					404,940
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					485,930
VALOR OFERTADO:					\$485,930

SON: CUATROCIENTOS OCHENTA Y CINCO DÓLARES CON NOVENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 22 de 64

RUBRO: 22.
DETALLE: **CONST. POZO DE REVISIÓN H = 3.01-4.00 M, f_c = 210 Kg/cm²**

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	3,980
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	4,000	15,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	4,000	5,000
SUBTOTAL M					23,980
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	4,00	3,18	12,720	4,000	50,880
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	4,000	25,760
M. mayor en ejecución de obras civilē → EO. C1	0,20	3,57	0,714	4,000	2,860
SUBTOTAL N					79,500
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	1.445,000	0,150	216,750	
Arena	m ³	2,700	10,000	27,000	
Ripio	m ³	3,920	13,000	50,960	
Agua	m ³	1,000	1,000	1,000	
Escalones Ø = 16 mm	u	8,000	4,000	32,000	
Encofrado metalico para pozos	m	4,000	28,000	112,000	
SUBTOTAL O					439,710
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					543,190
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					651,830
VALOR OFERTADO:					\$651,830

SON: SEISCIENTOS CINCUENTA Y UN DÓLARES CON OCHENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 23 de 64

RUBRO: 23.

UNIDAD: U

DETALLE: **CONST. POZO DE REVISIÓN H = 4.01-5.00 M, f_c = 210 Kg/cm²**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	7,010
Concretera inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	5,333	20,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	5,333	6,670
SUBTOTAL M					33,680
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	5,00	3,18	15,900	5,333	84,795
Albañil → EO. D2	3,00	3,22	9,660	5,333	51,517
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	5,333	3,808
SUBTOTAL N					140,120
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	1796,00	0,150	269,400	
Arena	m ³	3,75	10,000	37,500	
Ripio	m ³	5,49	13,000	71,370	
Agua	m ³	1,31	1,000	1,310	
Escalones Ø = 16 mm	u	10,00	4,000	40,000	
Encofrado metalico para pozos	m	5,00	28,000	140,000	
SUBTOTAL O					559,580
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					733,380
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					146,680
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					
OTROS INDIRECTOS:					0,000
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					880,060
VALOR OFERTADO:					\$880,060

SON: OCHOCIENTOS OCHENTA DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 24 de 64

RUBRO: 24.

UNIDAD: U

DETALLE: **S.C. CAJA DE ING. A SALTO DE DESVÍO DE HS° f c = 180 Kg/cm²; S = 0.60 X 0.60 X 0.80 m, INC. EXCAV. ENCOF. DESENC. RELLENO**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,340
Concretera inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	1,600	6,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,600	2,000
SUBTOTAL M					9,340
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	3,00	3,18	9,540	1,600	15,260
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	1,600	10,300
M. mayor en ejecución de obras civils → EO. C1	0,20	3,57	0,714	1,600	1,140
SUBTOTAL N					26,700
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	142,00	0,150	21,300	
Arena	m3	0,30	10,000	3,000	
Ripio	m3	0,44	13,000	5,720	
Agua	m3	0,11	1,000	0,110	
Encofrado metalico para cajas de revisiòn	m	1,00	15,000	15,000	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	10,40	1,250	13,000	
SUBTOTAL O					58,130
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					94,170
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	18,830
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					113,000
VALOR OFERTADO:					\$113,000

SON: CIENTO TRECE DÓLARES CON CERO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 25 de 64

RUBRO: 25.
DETALLE: CAJA DE REVISIÓN 0.60X0.60 H=0.60-1.50 M CON TAPA H.A. E=7CM

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,110
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	1,333	5,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,333	1,670
SUBTOTAL M					7,780
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	3,00	3,18	9,540	1,333	12,720
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	1,333	8,580
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	1,333	0,950
SUBTOTAL N					22,250
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	181,67	0,150	27,250	
Arena	m3	0,39	10,000	3,900	
Ripio	m3	0,57	13,000	7,410	
Agua	m3	0,14	1,000	0,140	
Encofrado metalico para cajas de revisiòn	m	1,00	15,000	15,000	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	5,55	1,250	6,940	
SUBTOTAL O					60,640
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					90,670
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	18,130
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					108,800
VALOR OFERTADO:					\$108,800

SON: CIENTO OCHO DÓLARES CON OCHENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 26 de 64

RUBRO: 26.

UNIDAD: M

DETALLE: **SALTO DE DESVÍO PARA POZOS DE REVISIÓN (D = 160 mm Hmín. = 0.90 m)**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,140
SUBTOTAL M					0,140
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,400	1,270
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,400	1,290
M. mayor en ejecución de obras civil → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,400	0,290
SUBTOTAL N					2,850
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC Desague D = 160 mm	m	1,00	10,230	10,230	
Codo PVC Desague D = 160 mm	m	0,25	12,680	3,170	
Kalipega	lt	0,05	15,000	0,750	
SUBTOTAL O					14,150
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					17,140
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,430
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					20,570
VALOR OFERTADO:					\$20,570

SON: VEINTE DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 27 de 64

RUBRO: 27.

UNIDAD: U

DETALLE: S. C. TAPA FUNDICIÓN NODULAR PARA POZOS DE REVISIÓN. INC CERCO

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,280
SUBTOTAL M					0,280
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,800	2,540
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,800	2,580
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,800	0,570
SUBTOTAL N					5,690
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tapa fundicion nodular para pozos de revision	u	1,00	270,000	270,000	
SUBTOTAL O					270,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					275,970
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					55,190
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					331,160
VALOR OFERTADO:					\$331,160

SON: TRESCIENTOS TREINTA Y UN DÓLARES CON DIECISÉIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 28 de 64

RUBRO: 28.
DETALLE: RELLENO COMPACTADO DE ZANJA EN CAPAS DE 20 CM. MAX.

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,100
Compactador	1,00	5,00	5,00	0,200	1,000
SUBTOTAL M					1,100
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,200	1,270
Operador de equipo liviano → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,200	0,640
SUBTOTAL N					1,910
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	0,01	1,000	0,010	
SUBTOTAL O					0,010
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,020
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,620
VALOR OFERTADO:					\$3,620

SON: TRES DÓLARES CON SESENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 29 de 64

RUBRO: 29.
 DETALLE: **HORMIGÓN SIMPLE f'c = 140 Kg/cm2 (Replanto e=10 cm)**

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,830
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	1,000	3,750
SUBTOTAL M					4,580
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	3,00	3,18	9,540	1,000	9,540
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	1,000	6,440
M. mayor en ejecución de obras civil → EO. C1	0,20	3,57	0,714	1,000	0,710
SUBTOTAL N					16,690
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	278,00	0,150	41,700	
Arena	m3	0,65	10,000	6,500	
Ripio	m3	0,95	13,000	12,350	
Agua	m3	0,24	1,000	0,240	
SUBTOTAL O					60,790
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					82,060
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	16,410
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					98,470
VALOR OFERTADO:					\$98,470

SON: NOVENTA Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 30 de 64

RUBRO: 30.
 DETALLE: HORMIGÓN SIMPLE f'c = 210 Kg/cm2

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,340
Concreteira inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	1,600	6,000
Vibrador	1,00	1,25	1,25	1,600	2,000
SUBTOTAL M					9,340
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	3,00	3,18	9,540	1,600	15,260
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	1,600	10,300
M. mayor en ejecución de obras civil → EO. C1	0,20	3,57	0,714	1,600	1,140
SUBTOTAL N					26,700
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	350,00	0,150	52,500	
Arena	m3	0,65	10,000	6,500	
Ripio	m3	0,95	13,000	12,350	
Agua	m3	0,22	1,000	0,220	
SUBTOTAL O					71,570
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					107,610
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					21,520
OTROS INDIRECTOS:					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					129,130
VALOR OFERTADO:					\$129,130

SON: CIENTO VEINTE Y NUEVE DÓLARES CON TRECE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 31 de 64

RUBRO: 31.
 DETALLE: **ACERO DE REFUERZO fy = 4200 Kg/cm2**

UNIDAD: **KG**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,020
Cizalla	1,00	1,00	1,00	0,053	0,050
SUBTOTAL M					0,070
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Fierrero → EO. D2	2,00	3,22	6,440	0,053	0,340
SUBTOTAL N					0,340
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	1,05	1,250	1,310	
Alambre galvanizado # 18	kg	0,05	1,950	0,100	
SUBTOTAL O					1,410
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					1,820
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,360
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,180
VALOR OFERTADO:					\$2,180

SON: DOS DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 32 de 64
 UNIDAD: M2

RUBRO: 32.
 DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO RECTO DE MADERA

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,100
SUBTOTAL M					0,100
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Encofrador → EO. D2	2,00	3,22	6,440	0,267	1,720
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,267	0,190
SUBTOTAL N					1,910
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tabla dura de encofrado 0.20 m	u	0,42	2,500	1,050	
Pingos de eucalipto	u	2,00	1,800	3,600	
Alfajía eucalipto 5x5x250 cm	u	0,30	2,500	0,750	
Clavos	Kg	0,12	1,980	0,240	
SUBTOTAL O					5,640
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,650
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					1,530
20,00%					
OTROS INDIRECTOS:					0,000
0,00%					
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					9,180
VALOR OFERTADO:					\$9,180

SON: NUEVE DÓLARES CON DIECIOCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 33 de 64

RUBRO: 33.
 DETALLE: **DESBROCE Y LIMPIEZA DEL TERRENO**

UNIDAD: **M2**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,140
SUBTOTAL M					0,140
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,400	2,540
M. mayor en ejecución de obras civil → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,400	0,140
Albañil → EO. D2	0,10	3,22	0,322	0,400	0,130
SUBTOTAL N					2,810
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL O					0,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,950
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,590
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,540
VALOR OFERTADO:					\$3,540

SON: TRES DÓLARES CON CINCUENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 34 de 64

RUBRO: 34.
 DETALLE: EMPEDRADO BASE E=15CM

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,180
SUBTOTAL M					0,180
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,500	0,360
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,500	1,610
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,500	1,590
SUBTOTAL N					3,560
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Piedra bola	m3	0,13	13,750	1,790	
Polvo de piedra puesto en obra	m3	0,10	12,500	1,250	
SUBTOTAL O					3,040
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					6,780
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,140
VALOR OFERTADO:					\$8,140

SON: OCHO DÓLARES CON CATORCE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 35 de 64

RUBRO: 35.
DETALLE: ENLUCIDO INTERIOR + IMPERMEABILIZANTE

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,200
SUBTOTAL M					0,200
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,600	0,210
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,600	1,930
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,600	1,910
SUBTOTAL N					4,050
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	14,50	0,150	2,180	
Arena	m3	0,05	10,000	0,500	
Agua	m3	0,02	1,000	0,020	
Impermeabilizante morteros Sika 1	kg	0,50	0,650	0,330	
SUBTOTAL O					3,030
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,280
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	1,460
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,740
VALOR OFERTADO:					\$8,740

SON: OCHO DÓLARES CON SETENTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 36 de 64

RUBRO: 36.
DETALLE: S. C. REJILLA SEGÚN DISEÑO

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,490
SUBTOTAL M					1,490
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,30	3,57	1,071	4,000	4,280
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	4,000	12,880
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	4,000	12,720
SUBTOTAL N					29,880
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Rejilla para desarenador según diseño	u	1,00	200,000	200,000	
Cemento Portland	kg	0,50	0,150	0,080	
Arena	m3	0,10	10,000	1,000	
Agua	m3	0,05	1,000	0,050	
SUBTOTAL O					201,130
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					232,500
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					279,000
VALOR OFERTADO:					\$279,000

SON: DOSCIENTOS SETENTA Y NUEVE DÓLARES CON CERO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 37 de 64

RUBRO: 37.
DETALLE: S. C. DE VÁLVULA DE COMPUERTA PVC D=110MM

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,160
SUBTOTAL M					0,160
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,50	3,57	1,785	0,400	0,710
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,400	1,290
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,400	1,270
SUBTOTAL N					3,270
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Valvula de compuerta PVC de 400 MPA Ø110 mm	u	1,00	215,800	215,800	
SUBTOTAL O					215,800
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					219,230
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					20,00%
					43,850
OTROS INDIRECTOS:					0,00%
					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					263,080
VALOR OFERTADO:					\$263,080

SON: DOSCIENTOS SESENTA Y TRES DÓLARES CON OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 38 de 64

RUBRO: 38.
 DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC DESAGÜE 200MM

UNIDAD: M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,040
SUBTOTAL M					0,040
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,100	0,070
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,100	0,320
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,100	0,320
SUBTOTAL N					0,710
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC Desague D = 200 mm	m	1,00	12,300	12,300	
Kalipega	lt	0,05	15,000	0,750	
Lija	pliego	0,18	0,600	0,110	
SUBTOTAL O					13,160
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					13,910
INDIRECTOS Y UTILIDADES:					2,780
OTROS INDIRECTOS:					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					16,690
VALOR OFERTADO:					\$16,690

SON: DIECISEIS DÓLARES CON SESENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 39 de 64

RUBRO: 39.
DETALLE: PINTURA

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,090
SUBTOTAL M					0,090
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,250	0,090
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,250	0,810
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,250	0,800
SUBTOTAL N					1,700
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Pintura latex vnly	gal	0,05	15,000	0,750	
Carbonato de calcio tipo A	kg	0,50	0,340	0,170	
Resina (resaflex)	gal	0,02	9,230	0,180	
Cemento Blanco	kg	0,10	0,250	0,030	
Agua	m3	0,20	1,000	0,200	
Lija	pliego	0,05	0,600	0,030	
SUBTOTAL O					1,360
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,150
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,630
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,780
VALOR OFERTADO:					\$3,780

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 40 de 64

RUBRO: 40. UNIDAD: U
DETALLE: CAJA DE VÁLVULAS DE H.S. DE 60x60 CM INTERNO + TAPA DE H.A. E=7CM. HMAX 1.35M
PAREDES DE ESPESOR =12 CM; F'C=210 KG/CM2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,730
Concretera inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	2,000	7,500
Vibrador	1,00	1,25	1,25	2,000	2,500
SUBTOTAL M					10,730
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,25	3,57	0,893	2,000	1,790
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	2,000	6,440
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	2,000	6,360
SUBTOTAL N					14,590
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	190,15	0,150	28,520	
Agua	m3	0,15	1,000	0,150	
Ripio	m3	0,62	13,000	8,060	
Arena	m3	0,45	10,000	4,500	
Encofrado metalico para cajas de revisión	m	1,00	15,000	15,000	
Acero Fy=4200 kg/cm2	kg	5,95	1,250	7,440	
SUBTOTAL O					63,670
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					88,990
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	17,800
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					106,790
VALOR OFERTADO:					\$106,790

SON: CIENTO SEIS DÓLARES CON SETENTA Y NUEVE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 41 de 64

RUBRO: 41.
DETALLE: QUEMADOR

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,750
Soldadora eléctrica	1,00	7,00	7,00	2,000	14,000
SUBTOTAL M					14,750
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,30	3,57	1,071	2,000	2,140
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	2,000	6,360
Técnico electromecánico de constru → EO. D2	1,00	3,22	3,220	2,000	6,440
SUBTOTAL N					14,940
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tol galvanizado e=3mm	m2	0,30	27,200	8,160	
Tubo de hierro galvanizado e=4mm	m	2,00	17,560	35,120	
Electrodos E-6011	kg	0,30	2,310	0,690	
Pintura anticorrosiva	gal	0,10	16,250	1,630	
Diluyente (tiñer)	gal	0,12	3,500	0,420	
Varilla de anclaje	kg	1,00	1,450	1,450	
SUBTOTAL O					47,470
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					77,160
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					15,430
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					92,590
VALOR OFERTADO:					\$92,590

SON: NOVENTA Y DOS DÓLARES CON CINCUENTA Y NUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 42 de 64

RUBRO: 42.
 DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC DESAGÜE 110MM

UNIDAD: M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,050
SUBTOTAL M					0,050
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,150	0,050
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,150	0,480
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,150	0,480
SUBTOTAL N					1,010
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubería PVC Desague D = 110 mm	m	1,00	7,430	7,430	
Kalipega	lt	0,10	15,000	1,500	
Lija	pliego	0,10	0,600	0,060	
SUBTOTAL O					8,990
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					10,050
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,010
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					12,060
VALOR OFERTADO:					\$12,060

SON: DOCE DÓLARES CON SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 43 de 64

RUBRO: 43.
DETALLE: S. C. CODO 90 PVC D=200MM

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,050
SUBTOTAL M					0,050
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,150	0,050
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,150	0,480
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,150	0,480
SUBTOTAL N					1,010
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Codo PVC 200 mm x 90° desagüe	u	1,00	16,600	16,600	
Kalipega	lt	0,10	15,000	1,500	
Lija	pliego	0,10	0,600	0,060	
SUBTOTAL O					18,160
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					19,220
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,840
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					23,060
VALOR OFERTADO:					\$23,060

SON: VEINTE Y TRES DÓLARES CON SEIS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 44 de 64

RUBRO: 44.
 DETALLE: S. C. DE TEE PVC DESAGÜE D=200MM

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,030
SUBTOTAL M					0,030
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,100	0,040
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,100	0,320
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,100	0,320
SUBTOTAL N					0,680
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tee PVC 200 mm desagüe	u	1,00	21,420	21,420	
Kalpega	lt	0,10	15,000	1,500	
Lija	pliego	0,10	0,600	0,060	
SUBTOTAL O					22,980
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,690
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					4,740
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,430
VALOR OFERTADO:					\$28,430

SON: VEINTE Y OCHO DÓLARES CON CUARENTA Y TRES CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 45 de 64

RUBRO: 45.
 DETALLE: S.C. REDUCTORES PVC DESAGÜE D=200 A 110 MM

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,050
SUBTOTAL M					0,050
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,150	0,050
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,150	0,480
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,150	0,480
SUBTOTAL N					1,010
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Reductor PVC 200 a 110 mm desagüe	u	1,00	13,500	13,500	
Kalpega	lt	0,10	15,000	1,500	
Lija	pliego	0,10	0,600	0,060	
SUBTOTAL O					15,060
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					16,120
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					3,220
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					19,340
VALOR OFERTADO:					\$19,340

SON: DIECINUEVE DÓLARES CON TREINTA Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 46 de 64

RUBRO: 46.

UNIDAD: U

DETALLE: S.C. DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0,30X0,08X0,11M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,010
SUBTOTAL M					0,010
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,020	0,010
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	0,020	0,130
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,020	0,060
SUBTOTAL N					0,200
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	2,00	0,150	0,300	
Arena	m3	0,03	10,000	0,250	
Agua	m3	0,01	1,000	0,010	
Ladrillo de arcilla de 30x11x8 cm	u	1,00	0,220	0,220	
SUBTOTAL O					0,780
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,990
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,200
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,190
VALOR OFERTADO:					\$1,190

SON: UN DÓLAR CON DIECINUEVE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 47 de 64

RUBRO: 47.
 DETALLE: S. C. TUBERÍA PVC DESAGÜE D=200MM PERFORADA

UNIDAD: M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,070
SUBTOTAL M					0,070
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,200	0,070
Plomero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,200	0,640
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,200	0,640
SUBTOTAL N					1,350
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubo PVC desagüe D=200mm perforado	m	1,00	10,000	10,000	
Kalipega	lt	0,10	15,000	1,500	
Lija	pliego	0,10	0,600	0,060	
SUBTOTAL O					11,560
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					12,980
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					2,600
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					15,580
VALOR OFERTADO:					\$15,580

SON: QUINCE DÓLARES CON CINCUENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 48 de 64

RUBRO: 48.
 DETALLE: MALLA EXAGONAL 5/8"

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,070
SUBTOTAL M					0,070
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,200	0,070
Fierrero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,200	0,640
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,200	0,640
SUBTOTAL N					1,350
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Malla exagonal 5/8" h=1,0m	m	1,00	2,500	2,500	
Alambre galvanizado # 18	kg	0,15	1,950	0,293	
SUBTOTAL O					2,793
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					4,213
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,840
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					5,053
VALOR OFERTADO:					\$5,050

SON: CINCO DÓLARES CON CINCO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 49 de 64

RUBRO: 49.
DETALLE: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CIRCULAR

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,050
SUBTOTAL M					0,050
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,150	0,050
Encofrador → EO. D2	2,00	3,22	6,440	0,150	0,970
SUBTOTAL N					1,020
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tabla dura de encofrado 0.20 m	u	1,00	2,500	2,500	
Pingos de eucalipto	u	1,50	1,800	2,700	
Alfajía eucalipto 6x6x250 cm	u	2,00	2,000	4,000	
Clavo acero 2 a 4"	kg	0,50	1,461	0,730	
Alambre galvanizado # 18	kg	0,10	1,950	0,200	
Triplex 4mm	m2	1,00	4,000	4,000	
SUBTOTAL O					14,130
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					15,200
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					3,040
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					18,240
VALOR OFERTADO:					\$18,240

SON: DIECIOCHO DÓLARES CON VEINTE Y CUATRO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 50 de 64

RUBRO: 50.
 DETALLE: S. C. MALLA ELECTROSOLDADA 10x10x4

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,340
SUBTOTAL M					0,340
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	1,000	0,360
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	1,000	3,220
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	1,000	3,180
SUBTOTAL N					6,760
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Malla electrosoldada 10x10x4	m2	1,00	4,600	4,600	
Alambre galvanizado # 18	kg	0,10	1,950	0,200	
SUBTOTAL O					4,800
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,900
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					2,380
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14,280
VALOR OFERTADO:					\$14,280

SON: CATORCE DÓLARES CON VEINTE Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 51 de 64

RUBRO: 51.
 DETALLE: CHAMPEADO MORTERO 1:2

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,170
SUBTOTAL M					0,170
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,15	3,57	0,536	0,500	0,270
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,500	1,610
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,500	1,590
SUBTOTAL N					3,470
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	15,00	0,150	2,250	
Arena	m3	0,10	10,000	1,000	
Impermeabilizante morteros Sika 1	kg	0,30	0,650	0,200	
Agua	m3	0,05	1,000	0,050	
SUBTOTAL O					3,500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					7,140
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					1,430
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					8,570
VALOR OFERTADO:					\$8,570

SON: OCHO DÓLARES CON CINCUENTA Y SIETE CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 52 de 64

RUBRO: 52.
 DETALLE: ENLUCIDO EXTERIOR

UNIDAD: M2

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,070
SUBTOTAL M					0,070
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,25	3,57	0,893	0,200	0,180
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,200	0,640
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,200	0,640
SUBTOTAL N					1,460
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	0,20	0,150	0,030	
Arena	m3	0,15	10,000	1,500	
Agua	m3	0,05	1,000	0,050	
SUBTOTAL O					1,580
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					3,110
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	0,620
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					3,730
VALOR OFERTADO:					\$3,730

SON: TRES DÓLARES CON SETENTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 53 de 64

RUBRO: 53.

UNIDAD: M2

DETALLE: MAMPOSTERÍA DE LADRILLO DE ARCILLA COMÚN TIPO CHAMBO DE 0.30X0.08X0.11M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,270
SUBTOTAL M					0,270
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	0,800	0,290
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,800	2,580
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,800	2,540
SUBTOTAL N					5,410
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	2,00	0,150	0,300	
Arena	m3	0,03	10,000	0,300	
Agua	m3	0,05	1,000	0,050	
Ladrillo jaboncillo común	u	31,00	0,170	5,270	
SUBTOTAL O					5,920
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,600
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,320
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,920
VALOR OFERTADO:					\$13,920

SON: TRECE DÓLARES CON NOVENTA Y DOS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 54 de 64

RUBRO: 54.
 DETALLE: MATERIAL GRANULAR PARA FILTROS

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,340
SUBTOTAL M					0,340
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,10	3,57	0,357	1,000	0,360
Albañil → EO. D2	1,00	3,22	3,220	1,000	3,220
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	1,000	3,180
SUBTOTAL N					6,760
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Ripio	m3	1,05	13,000	13,650	
SUBTOTAL O					13,650
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					20,750
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	4,150
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					24,900
VALOR OFERTADO:					\$24,900

SON: VEINTE Y CUATRO DÓLARES CON NOVENTA CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 55 de 64

RUBRO: 55.
 DETALLE: **HORMIGÓN CICLÓPEO 60% HS f_c=180 KG/CM²**

UNIDAD: **M³**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,610
Concretera inc.parihuelas	1,00	3,75	3,75	0,150	0,560
SUBTOTAL M					2,170
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	1,400	1,000
Albañil → EO. D2	2,00	3,22	6,440	1,400	9,020
Peon → EO. E2	5,00	3,18	15,900	1,400	22,260
SUBTOTAL N					32,280
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Cemento Portland	kg	180,00	0,150	27,000	
Arena	m ³	0,27	10,000	2,700	
Ripio	m ³	0,51	13,000	6,630	
Agua	m ³	0,25	1,000	0,250	
Piedra medio cimient	m ³	0,45	12,000	5,400	
SUBTOTAL O					41,980
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					76,430
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	15,290
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					91,720
VALOR OFERTADO:					\$91,720

SON: NOVENTA Y UN DÓLARES CON SETENTA Y DOS CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 56 de 64

RUBRO: 56.
 DETALLE: TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 2"E=2MM

UNIDAD: M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,370
Soldadora eléctrica	1,00	7,00	7,00	1,000	7,000
SUBTOTAL M					7,370
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,30	3,57	1,071	1,000	1,070
Técnico electromecánico de constru → EO. D2	1,00	3,22	3,220	1,000	3,220
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	1,000	3,180
SUBTOTAL N					7,470
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubo galvanizado poste d=2" L=6 m	u	0,17	17,200	2,870	
Varilla de anclaje	kg	0,40	1,450	0,580	
Electrodos E-6011	kg	0,30	2,310	0,690	
SUBTOTAL O					4,140
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					18,980
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	3,800
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					22,780
VALOR OFERTADO:					\$22,780

SON: VEINTE Y DOS DÓLARES CON SETENTA Y OCHO CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 57 de 64

RUBRO: 57.
 DETALLE: **MALLA DE CERRAMIENTO GALVANIZADA No 11**

UNIDAD: **M2**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,150
Soldadora eléctrica	1,00	7,00	7,00	0,400	2,800
SUBTOTAL M					2,950
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,30	3,57	1,071	0,400	0,430
Técnico electromecánico de constru → EO. D2	1,00	3,22	3,220	0,400	1,290
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	0,400	1,270
SUBTOTAL N					2,990
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Malla de cerramiento galvanizada exagonal No 11	m2	1,00	4,200	4,200	
Electrodos E-6011	kg	0,20	2,310	0,460	
Platina ½" x 1/8 pulg	6m	0,25	2,480	0,620	
SUBTOTAL O					5,280
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,220
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,240
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					13,460
VALOR OFERTADO:					\$13,460

SON: TRECE DÓLARES CON CUARENTA Y SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 58 de 64

RUBRO: 58.
DETALLE: **ALAMBRE DE PÚAS GALVANIZADO**

UNIDAD: **M**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,040
SUBTOTAL M					0,040
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,20	3,57	0,714	0,100	0,070
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	0,100	0,640
SUBTOTAL N					0,710
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Alambre de púa	rollo 200 m	0,01	17,000	0,090	
Alambre de amarre galvanizado No 20	kg	0,02	2,250	0,050	
SUBTOTAL O					0,140
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					0,890
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,180
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					1,070
VALOR OFERTADO:					\$1,070

SON: UN DÓLAR CON SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 59 de 64

RUBRO: 59.
DETALLE: **PUERTA ACCESO TUBO H.G.Y MALLA SEGÚN DISEÑO**

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,870
SUBTOTAL M					1,870
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,30	3,57	1,071	5,000	5,360
Hojalatero → EO. D2	1,00	3,22	3,220	5,000	16,100
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	5,000	15,900
SUBTOTAL N					37,360
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Puerta de acceso H.G. y malla	u	1,00	180,000	180,000	
SUBTOTAL O					180,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					219,230
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					43,850
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					263,080
VALOR OFERTADO:					\$263,080

SON: DOSCIENTOS SESENTA Y TRES DÓLARES CON OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 60 de 64

RUBRO: 60.

UNIDAD: U

DETALLE: TUBO POSTE ESTRUCTURAL GALVANIZADO DE 1 1/2" E=2MM H=3.00M

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,370
Soldadora eléctrica	1,00	7,00	7,00	1,000	7,000
SUBTOTAL M					7,370
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
M. mayor en ejecución de obras civile → EO. C1	0,30	3,57	1,071	1,000	1,070
Técnico electromecánico de constru → EO. D2	1,00	3,22	3,220	1,000	3,220
Peon → EO. E2	1,00	3,18	3,180	1,000	3,180
SUBTOTAL N					7,470
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Tubo galvanizado poste d=1½" L=6 m	u	0,50	15,000	7,500	
Varilla de anclaje	kg	0,40	1,450	0,580	
Electrodos E-6011	kg	0,30	2,310	0,690	
SUBTOTAL O					8,770
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					23,610
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	4,720
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					28,330
VALOR OFERTADO:					\$28,330

SON: VEINTE Y OCHO DÓLARES CON TREINTA Y TRES CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 61 de 64

RUBRO: 61.
 DETALLE: AGUA PARA CONTROL DE POLVO

UNIDAD: M3

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual Tanquero	1,00	5,00% 11,25	11,25	0,00 2,000	0,470 22,500
SUBTOTAL M					22,970
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Chofer: Tanqueros → Eo. C1	1,00	4,67	4,670	2,000	9,340
SUBTOTAL N					9,340
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Agua	m3	1,00	1,000	1,000	
SUBTOTAL O					1,000
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					33,310
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	6,660
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					39,970
VALOR OFERTADO:					\$39,970

SON: TREINTA Y NUEVE DÓLARES CON NOVENTA Y SIETE CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 62 de 64

RUBRO: 62.
DETALLE: SEÑALES DE ADVERTENCIA

UNIDAD: U

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	1,920
Soldadora eléctrica	1,00	7,00	7,00	4,000	28,000
SUBTOTAL M					29,920
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Técnico electromecánico de constru → EO. D2	1,00	3,22	3,220	4,000	12,880
Peon → EO. E2	2,00	3,18	6,360	4,000	25,440
SUBTOTAL N					38,320
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Plancha tool negra e=2 mm (1.22x2.44)	u	0,25	23,110	5,780	
Tubo galvanizado poste d=1½" L=6 m	u	1,80	15,000	27,000	
Electrodos E-6011	kg	0,25	2,310	0,580	
Diluyente (tiñer)	gal	0,05	3,500	0,180	
Pintura tipo tráfico reflectiva	gal	0,50	32,000	16,000	
Homigón premezclado	m3	0,05	95,450	4,770	
SUBTOTAL O					54,310
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					122,550
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					24,510
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					147,060
VALOR OFERTADO:					\$147,060

SON: CIENTO CUARENTA Y SIETE DÓLARES CON SEIS CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 63 de 64

RUBRO: 63.
 DETALLE: **ÁREAS PLANTADAS**

UNIDAD: **M2**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,030
SUBTOTAL M					0,030
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → E0. E2	1,00	3,18	3,180	0,200	0,640
SUBTOTAL N					0,640
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Arbol de la zona	u	0,20	7,000	1,400	
SUBTOTAL O					1,400
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					2,070
INDIRECTOS Y UTILIDADES: 20,00%					0,410
OTROS INDIRECTOS: 0,00%					0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					2,480
VALOR OFERTADO:					\$2,480

SON: DOS DÓLARES CON CUARENTA Y OCHO CENTAVOS
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA
 Ambato, Febrero - 2015

Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO: LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS

HOJA 64 de 64

RUBRO: 64.
 DETALLE: **ÁREAS SEMBRADAS**

UNIDAD: **M2**

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Herramienta manual		5,00%		0,00	0,160
SUBTOTAL M					0,160
MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD A	JORNAL HR B	COSTO HORA C = A x B	RENDIMIENTO R	COSTO D = C x R
Peon → E0. E2	1,00	3,18	3,180	1,000	3,180
SUBTOTAL N					3,180
MATERIALES					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A x B	
Semilla seleccionada	sobre	0,50	17,000	8,500	
SUBTOTAL O					8,500
TRANSPORTE					
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD A	TARIFA B	COSTO C = A x B	
SUBTOTAL P					0,000
TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)					11,840
INDIRECTOS Y UTILIDADES:				20,00%	2,370
OTROS INDIRECTOS:				0,00%	0,000
COSTO TOTAL DEL RUBRO:					14,210
VALOR OFERTADO:					\$14,210

SON: CATORCE DÓLARES CON VEINTE Y UN CENTAVOS

ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA

Ambato, Febrero - 2015

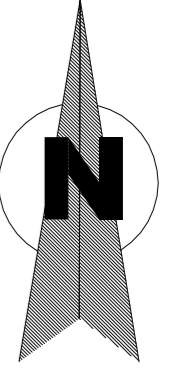
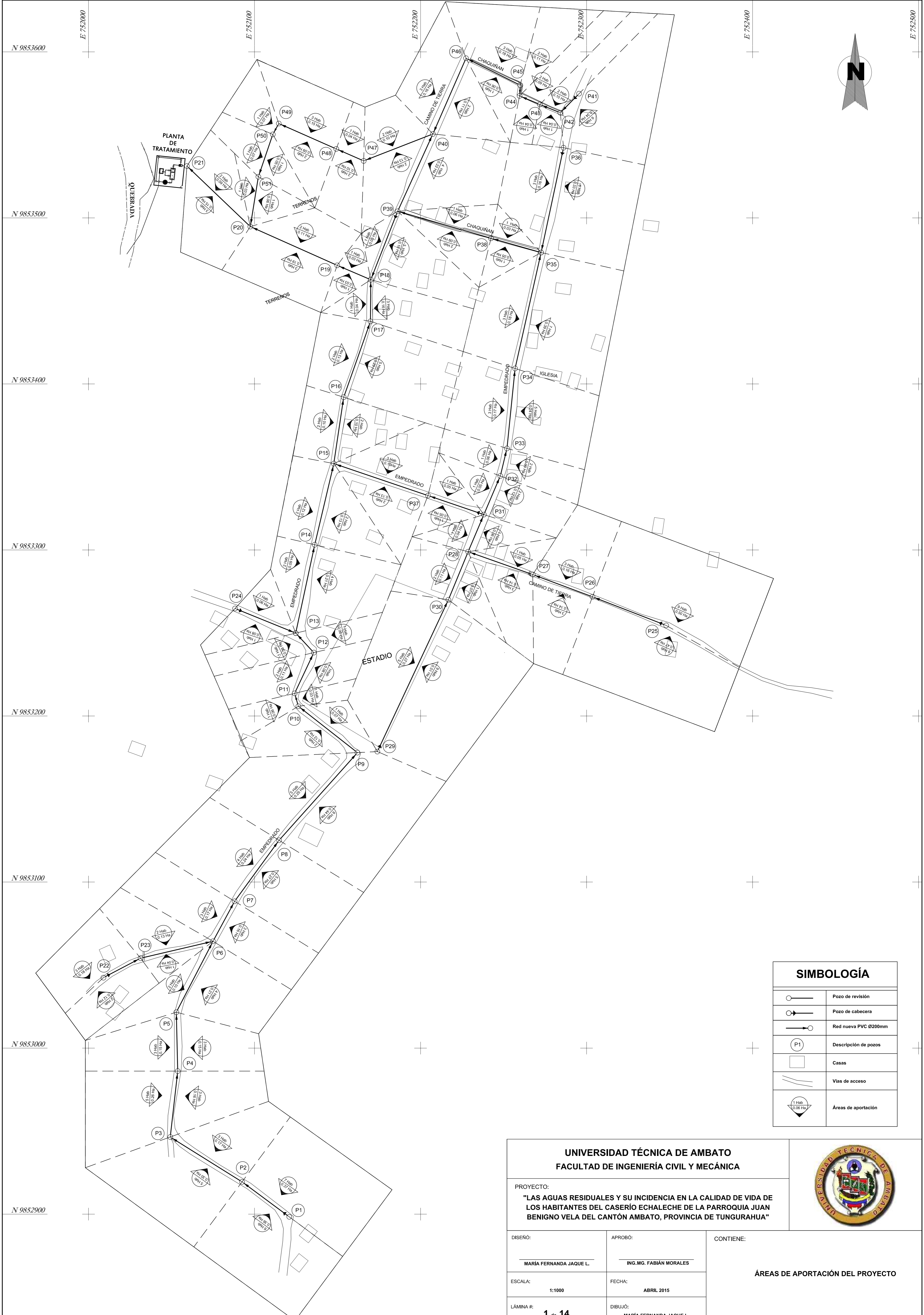
Realizado por: María Fernanda Jaque Lozada

ANEXO

Nº 10

ÍNDICE DE PLANOS

- ❖ Lámina 1: Áreas de aportación del proyecto
- ❖ Lámina 2: Implantación del proyecto
- ❖ Lámina 3: Perfiles del proyecto
- ❖ Lámina 4: Perfiles del proyecto
- ❖ Lámina 5: Perfiles del proyecto
- ❖ Lámina 6: Perfiles del proyecto
- ❖ Lámina 7: Perfiles del proyecto
- ❖ Lámina 8: Detalles de pozos de revisión, cajas domiciliarias
- ❖ Lámina 9: Implantación planta de tratamiento, detalles del cerramiento
- ❖ Lámina 10: Armado arquitectónico y estructural del desarenador, planta, cortes, detalles
- ❖ Lámina 11: Armado arquitectónico del tanque séptico, planta, cortes, detalles
- ❖ Lámina 12: Armado estructural del tanque séptico, planta, cortes
- ❖ Lámina 13: Armado arquitectónico y estructural del lecho de secado de lodos, planta, cortes, detalles
- ❖ Lámina 14: Armado arquitectónico y estructural del filtro biológico, planta, cortes, detalles



SIMBOLOGÍA	
	Pozo de revisión
	Pozo de cabecera
	Red nueva PVC Ø200mm
	Descripción de pozos
	Casas
	Vías de acceso
	Áreas de aportación

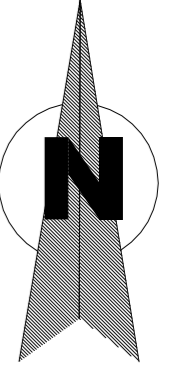
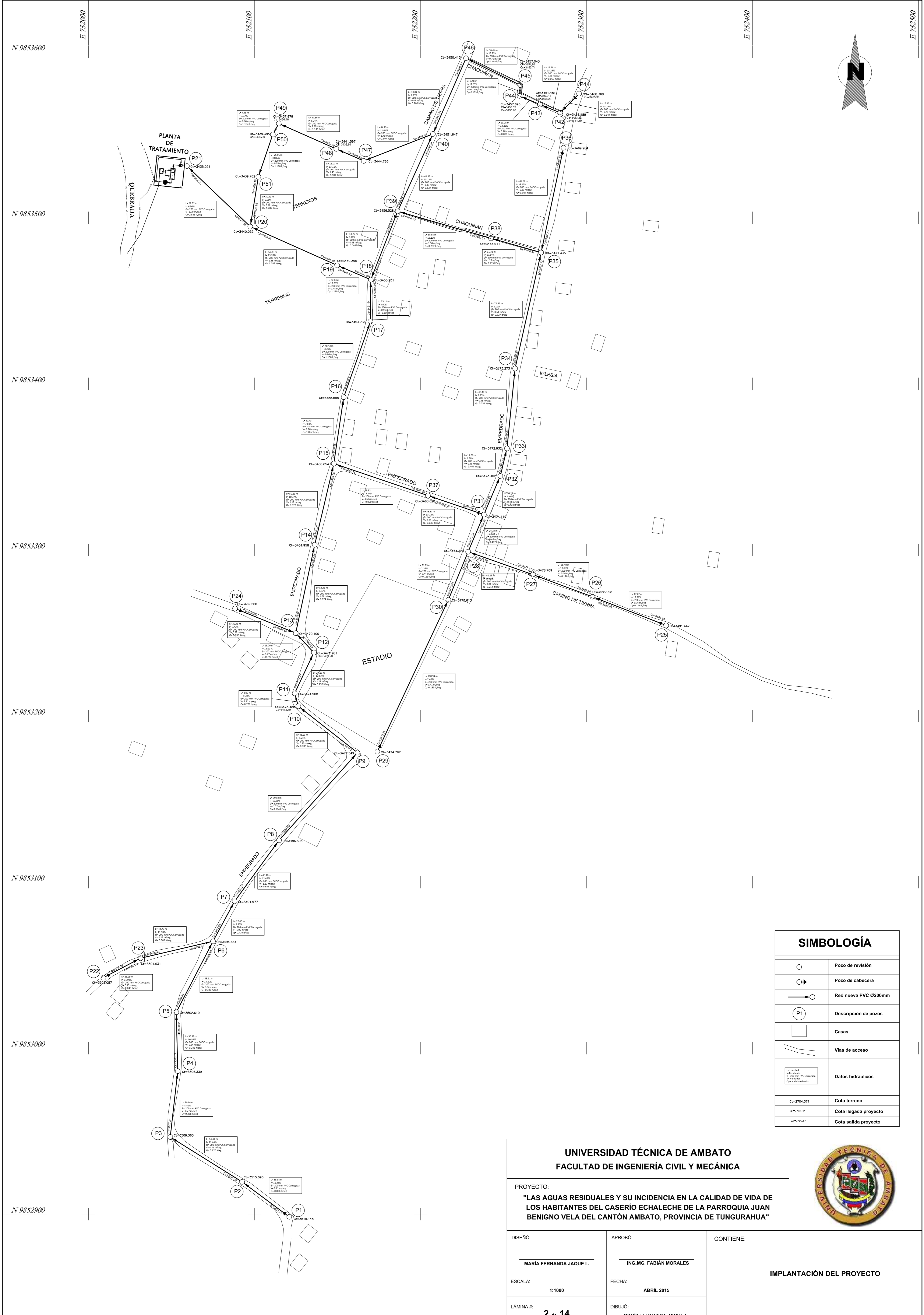
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES
ESCALA: 1:1000	FECHA: ABRIL 2015
LÁMINA #: 1 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.



CONTIENE:
ÁREAS DE APORTACIÓN DEL PROYECTO



SIMBOLOGÍA	
	Pozo de revisión
	Pozo de cabecera
	Red nueva PVC Ø200mm
	Descripción de pozos
	Casas
	Vías de acceso
	Datos hidráulicos
	Cota terreno
	Cota llegada proyecto
	Cota salida proyecto

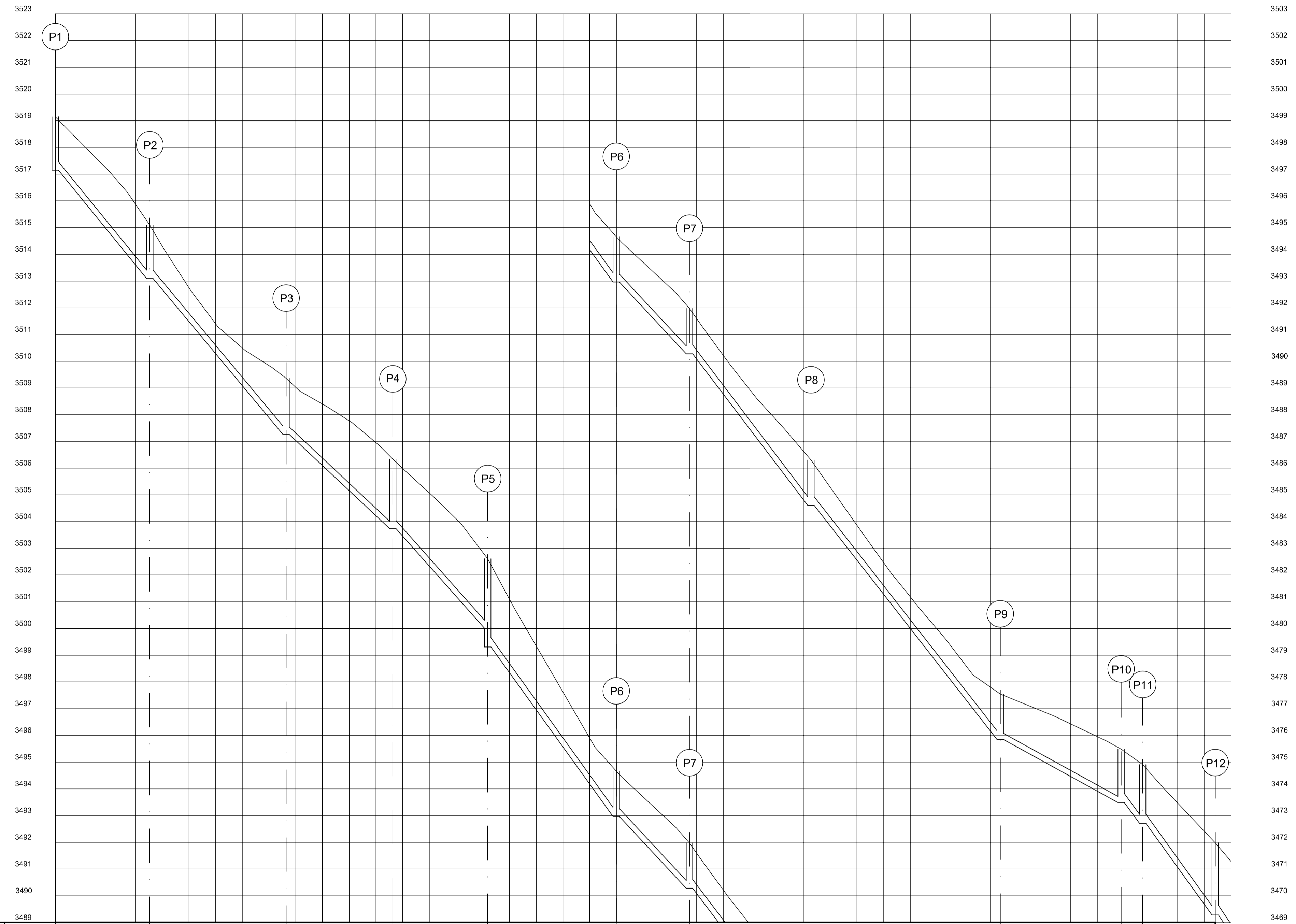
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES	CONTIENE:
ESCALA: 1:1000	FECHA: ABRIL 2015	IMPLANTACIÓN DEL PROYECTO
LÁMINA #: 2 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	



RAMAL 1



DATOS HIDRÁULICOS		CORTE	
COTAS	TERRENO	PROYECTO	ABSCISAS
3517.15	3519.145	3515.001	0+000.00
3513.09	3515.001	3515.001	0+056.36
3507.26	3509.261	3509.261	0+086.36
3500.74	3506.239	3506.239	0+126.33
3502.610	3502.610	3502.610	0+161.82
3499.31	3502.610	3499.31	0+201.83
3494.064	3494.064	3494.064	0+241.83
3491.071	3491.071	3491.071	0+281.83
3486.40	3486.40	3486.40	0+321.83
3477.549	3477.549	3477.549	0+361.83
3475.489	3475.489	3475.489	0+401.83
3474.083	3474.083	3474.083	0+441.83
3472.71	3472.71	3472.71	0+481.83
3469.26	3469.26	3469.26	0+521.83

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

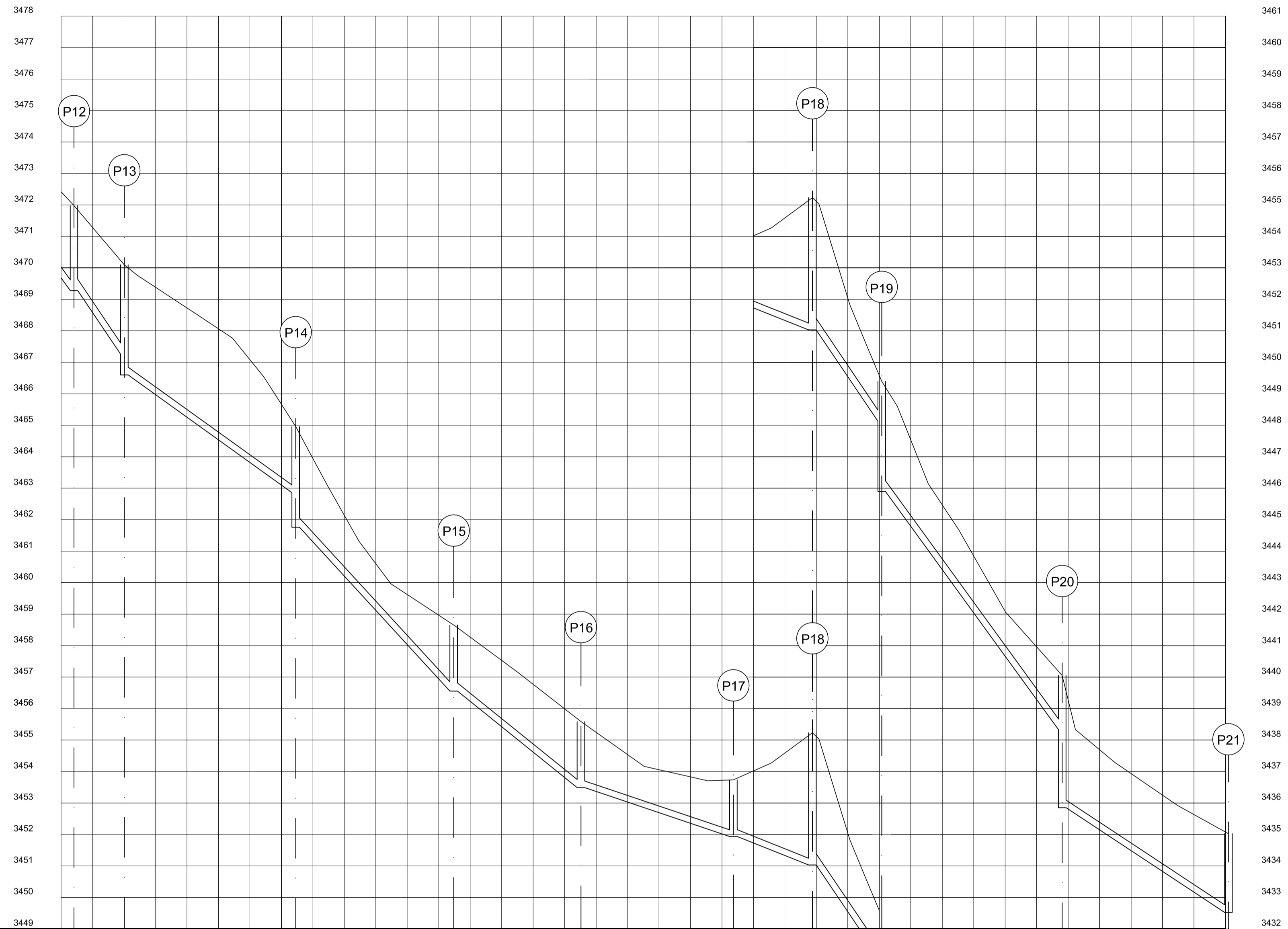
PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"



DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES
ESCALA: VERT 1:100 HOR 1:1000	FECHA: ABRIL 2015
LÁMINA #: 3 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.

CONTIENE:
PERFILES DEL PROYECTO

RAMAL 1



DATOS HIDRÁULICOS		CORTE	
COTAS	TERRENO	PROYECTO	
		ABSCISAS	
		0+424.10	3469.28
		0+450.10	3467.28
		0+450.66	3467.98
		0+554.77	3456.55
		0+592.20	3453.49
		0+643.03	3451.94
		0+666.74	3451.03
		0+690.78	3448.17
		0+746.11	3446.85
		0+800.03	3435.04

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"



DISEÑO:
MARÍA FERNANDA JAQUE L.

APROBÓ:
ING.MG. FABIÁN MORALES

CONTIENE:

ESCALA:
VERT 1:100
HOR 1:1000

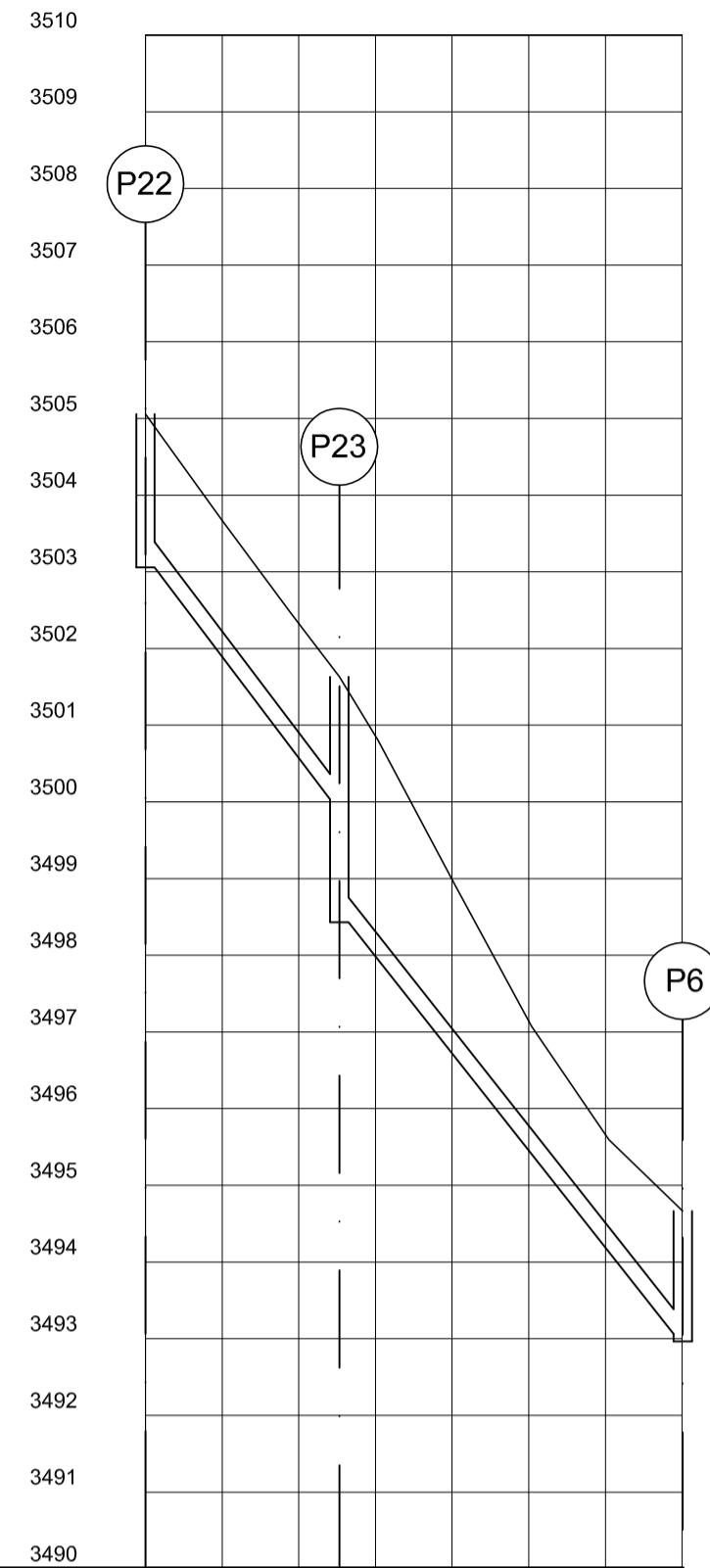
FECHA:
ABRIL 2015

LÁMINA #:
4 de 14

DIBUJÓ:
MARÍA FERNANDA JAQUE L.

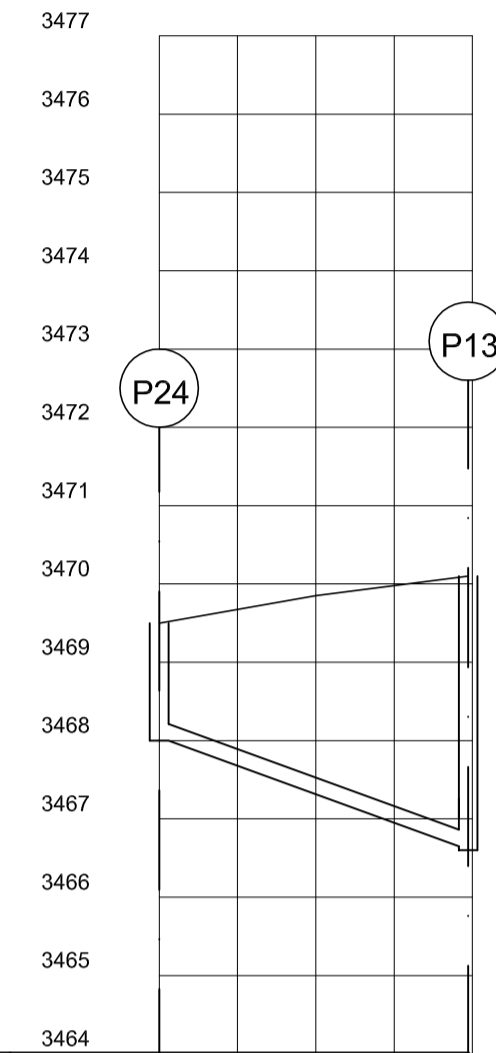
PERFILES DEL PROYECTO

RAMAL 2



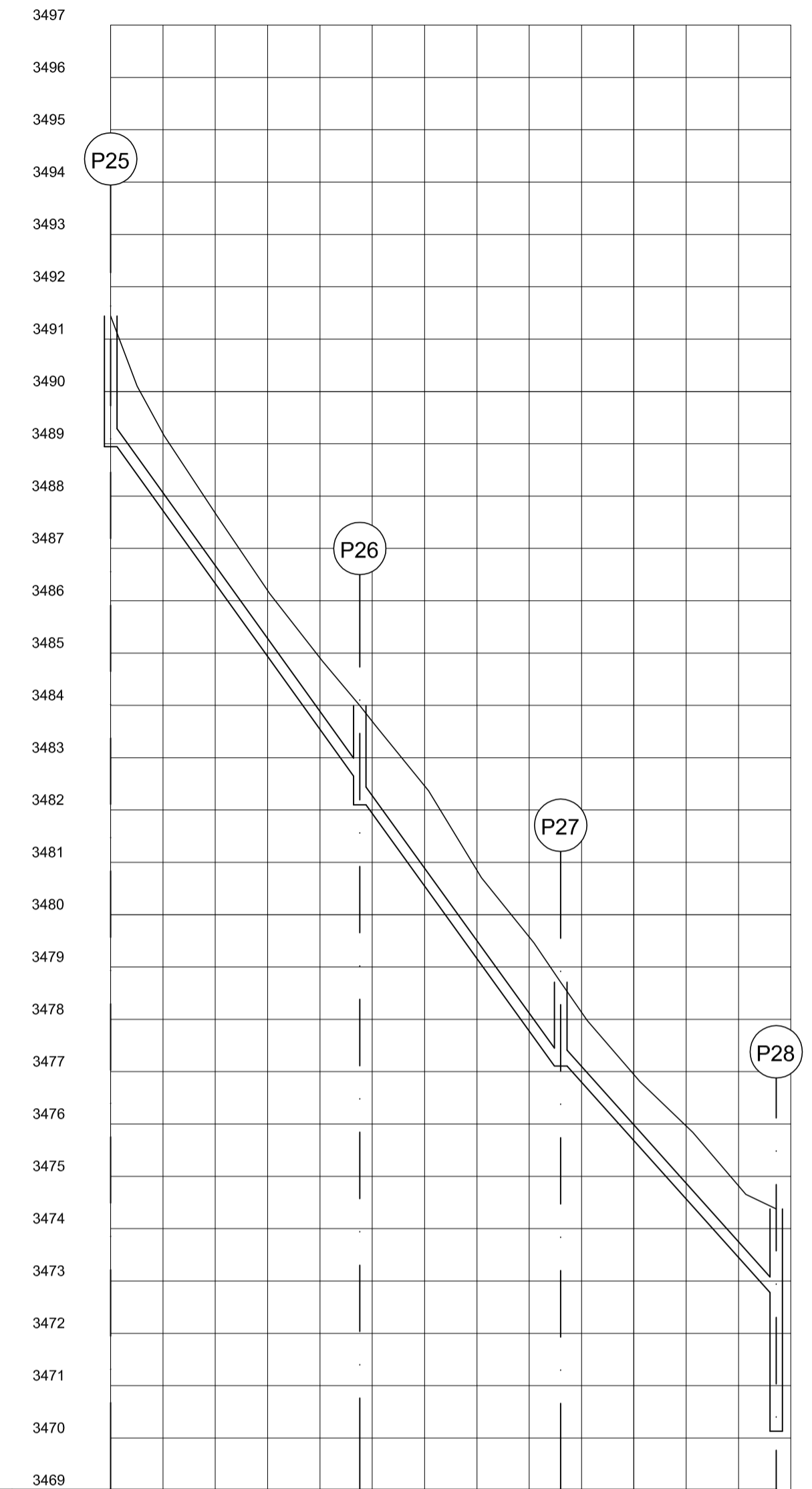
DATOS HIDRÁULICOS	Tubería	L= 25.29 m I= 11.98% φ= 200 mm PVC V= 0.73 m/seg Q= 0.043 l/seg	L= 44.79 m I= 11.98% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.73 m/seg Q= 0.083 l/seg
	CORTE	2.00	1.00
COTAS	TERRENO	3505.057	3501.631
	PROYECTO	3503.06	3498.43
ABSCISAS	0+000.00	0+025.29	0+070.09

RAMAL 3



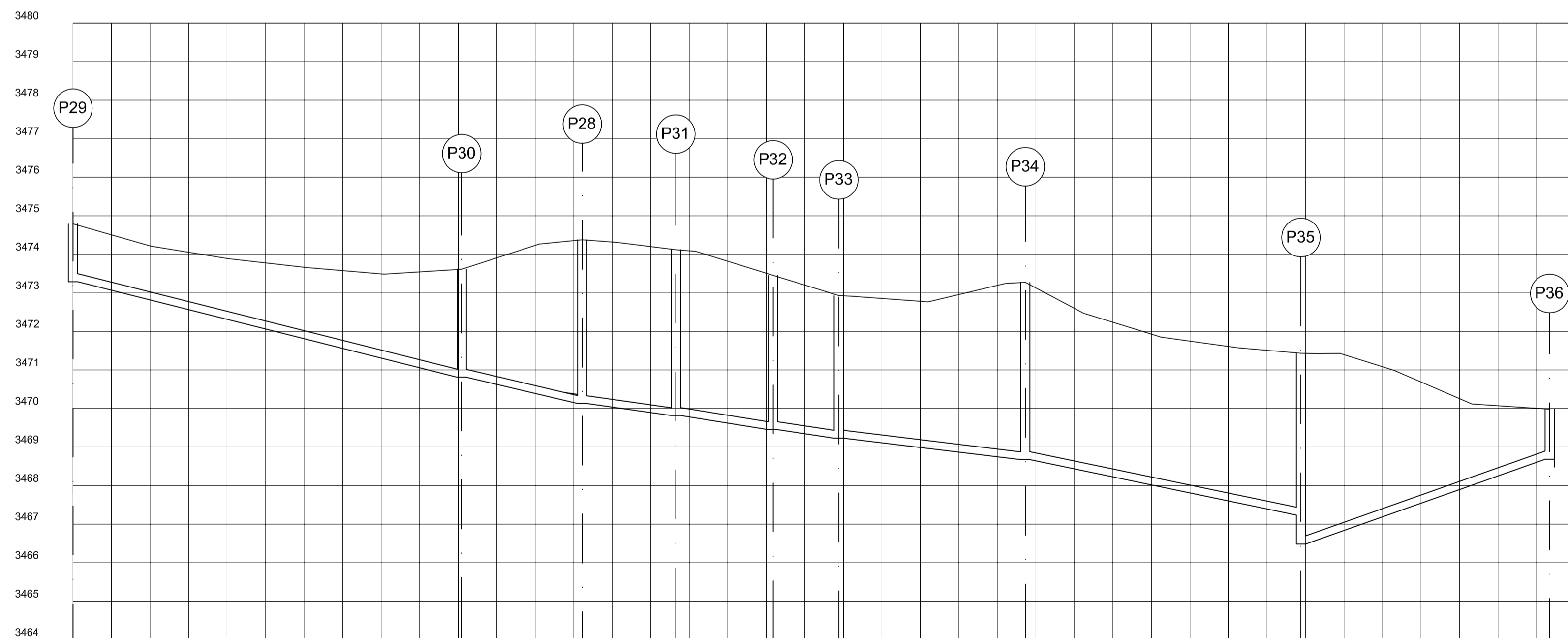
DATOS HIDRÁULICOS	Tubería	L= 99.46 m I= 3.43% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.39 m/seg Q= 0.038 l/seg
	CORTE	1.50
COTAS	TERRENO	3469.000
	PROYECTO	3468.00
ABSCISAS	0+000.00	0+099.46

RAMAL 4



DATOS HIDRÁULICOS	Tubería	L= 47.62 m I= 13.21% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.76 m/seg Q= 0.126 l/seg	L= 38.40 m I= 13.00% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.76 m/seg Q= 0.176 l/seg	L= 41.10 m I= 10.50% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.84 m/seg Q= 0.214 l/seg
	CORTE	2.50	1.25	1.00
COTAS	TERRENO	3461.442	3463.088	3463.709
	PROYECTO	3460.94	3462.10	3462.11
ABSCISAS	0+000.00	0+047.62	0+086.02	0+127.21

RAMAL 5 Y 6



DATOS HIDRÁULICOS	Tubería	L= 100.94 m I= 2.46% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.43 m/seg Q= 0.135 l/seg	L= 31.29 m I= 2.10% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.48 m/seg Q= 0.169 l/seg	L= 24.29 m I= 1.30% φ= 200 mm PVC V= 0.46 m/seg Q= 0.407 l/seg	L= 25.27 m I= 1.45% φ= 200 mm PVC V= 0.49 m/seg Q= 0.438 l/seg	L= 17.06 m I= 1.30% φ= 200 mm PVC V= 0.48 m/seg Q= 0.464 l/seg	L= 48.40 m I= 2.01% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.51 m/seg Q= 0.531 l/seg	L= 71.56 m I= 3.40% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.51 m/seg Q= 0.627 l/seg	L= 64.59 m I= 3.40% φ= 200 mm PVC Corrugada V= 0.39 m/seg Q= 0.087 l/seg
	CORTE	1.50	2.00	4.25	4.20	4.00	3.70	4.00	1.20
COTAS	TERRENO	3474.792	3473.613	3474.379	3474.119	3473.652	3473.292	3471.435	3469.984
	PROYECTO	3473.29	3470.13	3470.87	3470.82	3470.82	3470.82	3471.435	3470.82
ABSCISAS	0+000.00	0+100.94	0+132.23	0+156.52	0+173.81	0+190.87	0+239.27	0+310.83	0+375.42

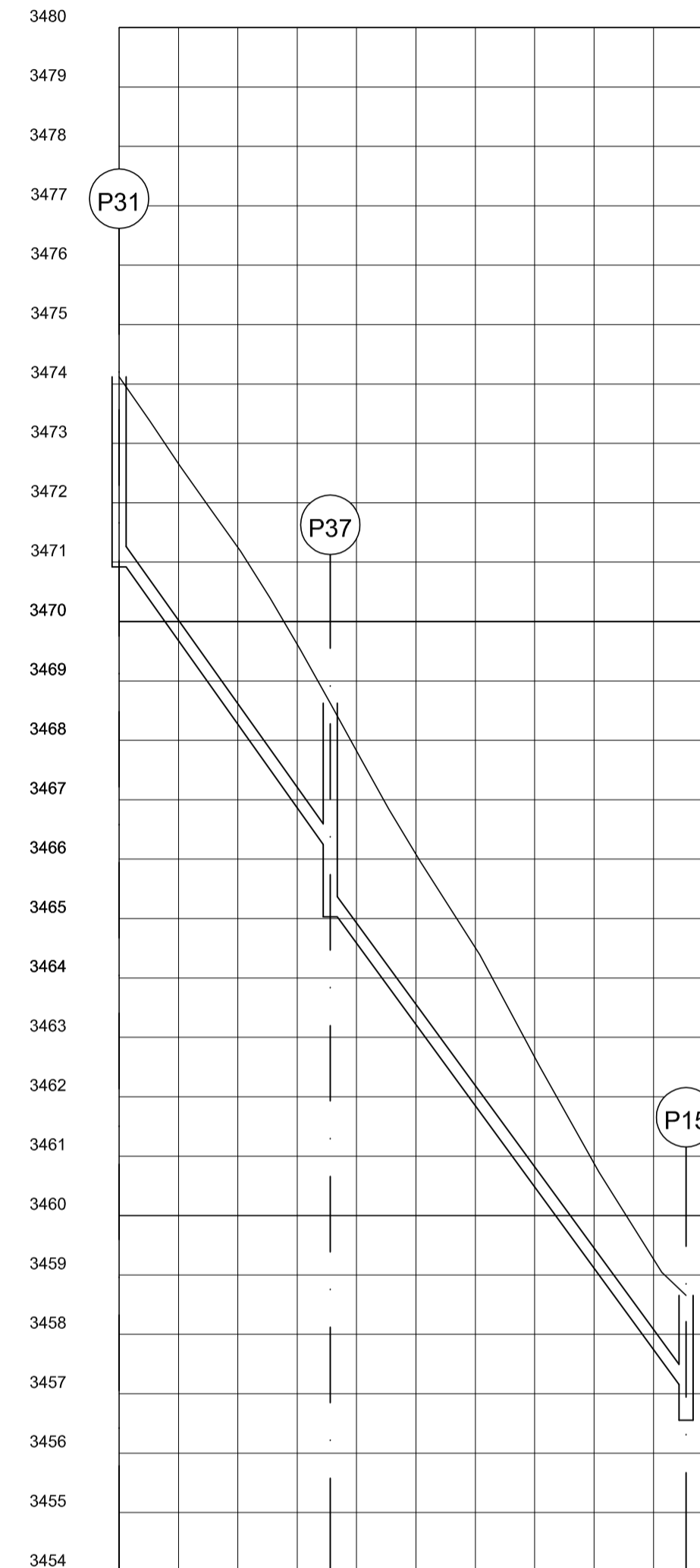
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

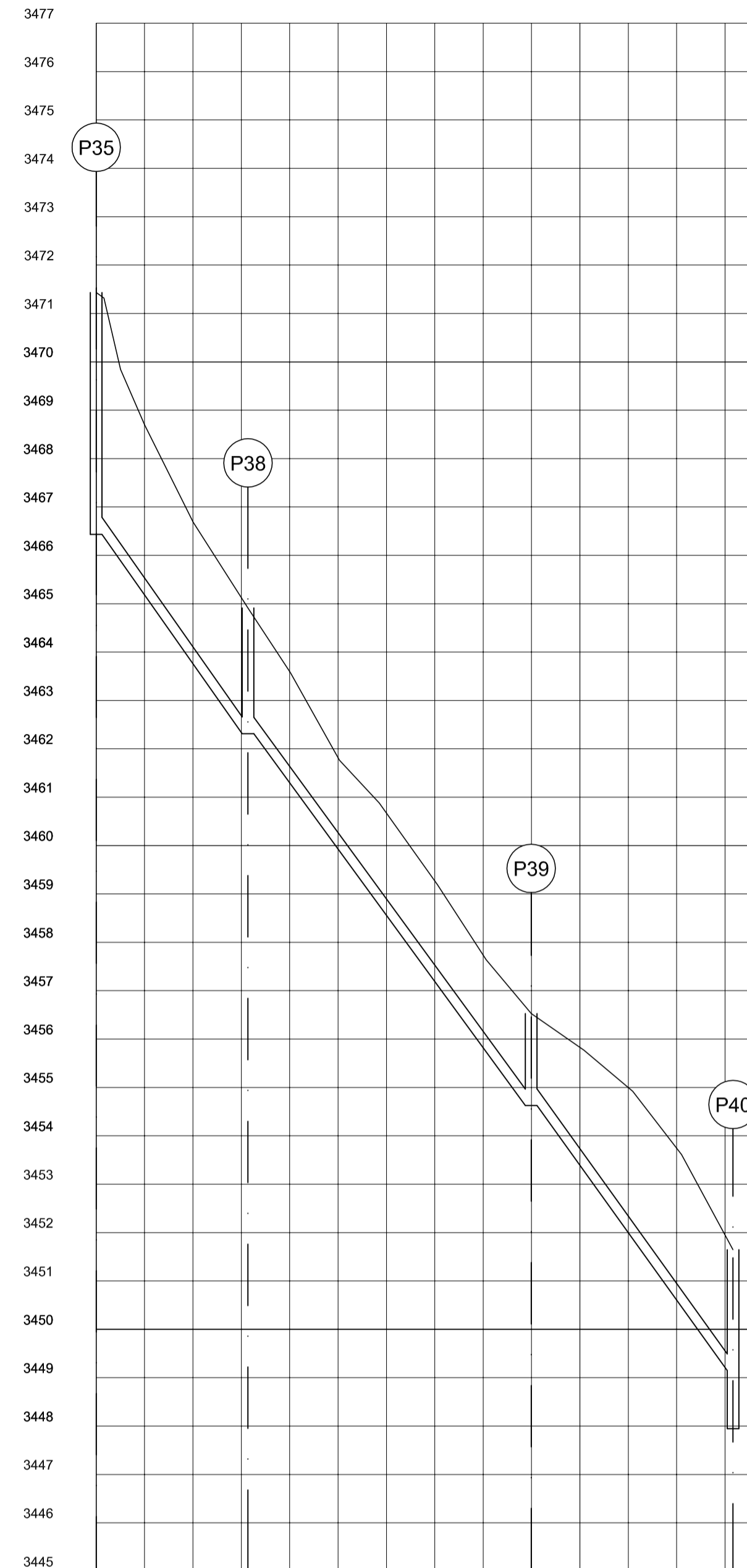
DISEÑO: <u>MARÍA FERNANDA JAQUE L.</u>	APROBÓ: <u>ING. MG. FABIÁN MORALES</u>	CONTIENE:
ESCALA: VERT 1:100 HOR 1:1000	FECHA: ABRIL 2015	PERFILES DEL PROYECTO
LÁMINA #: 5 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	

RAMAL 7



DATOS HIDRÁULICOS		Tubería PVC Corrugada	L= 35.57 m I= 12.24‰ Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 0.76 m³/seg Q= 0.030 l/seg.	L= 59.92 m I= 12.24‰ Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 0.76 m³/seg Q= 0.030 l/seg.
CORTE			3.20	3.60
COTAS	TERRENO	3470.00	3472.19	3458.04
	PROYECTO	3470.00	3468.028	3458.028
ABSCISAS		0+000.00	0+035.57	0+095.49

RAMAL 8



DATOS HIDRÁULICOS		Tubería PVC Corrugada	L= 31.38 m I= 12.24‰ Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 1.25 m³/seg Q= 0.133 l/seg.	L= 58.55 m I= 12.12‰ Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 1.30 m³/seg Q= 0.782 l/seg.	L= 41.73 m I= 12.12‰ Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 1.30 m³/seg Q= 0.827 l/seg.
CORTE			5.00	2.90	1.90
COTAS	TERRENO	3450.00	3462.44	3451.021	3448.124
	PROYECTO	3450.00	3462.44	3452.31	3448.124
ABSCISAS		0+000.00	0+031.38	0+089.93	0+131.68

RAMAL 9



DATOS HIDRÁULICOS		Tubería PVC Corrugada	L= 44.27 m I= 5.18‰ Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 0.48 m³/seg Q= 0.046 l/seg.
CORTE			1.90
COTAS	TERRENO	3450.00	3452.73
	PROYECTO	3450.00	3452.73
ABSCISAS		0+000.00	0+044.27

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

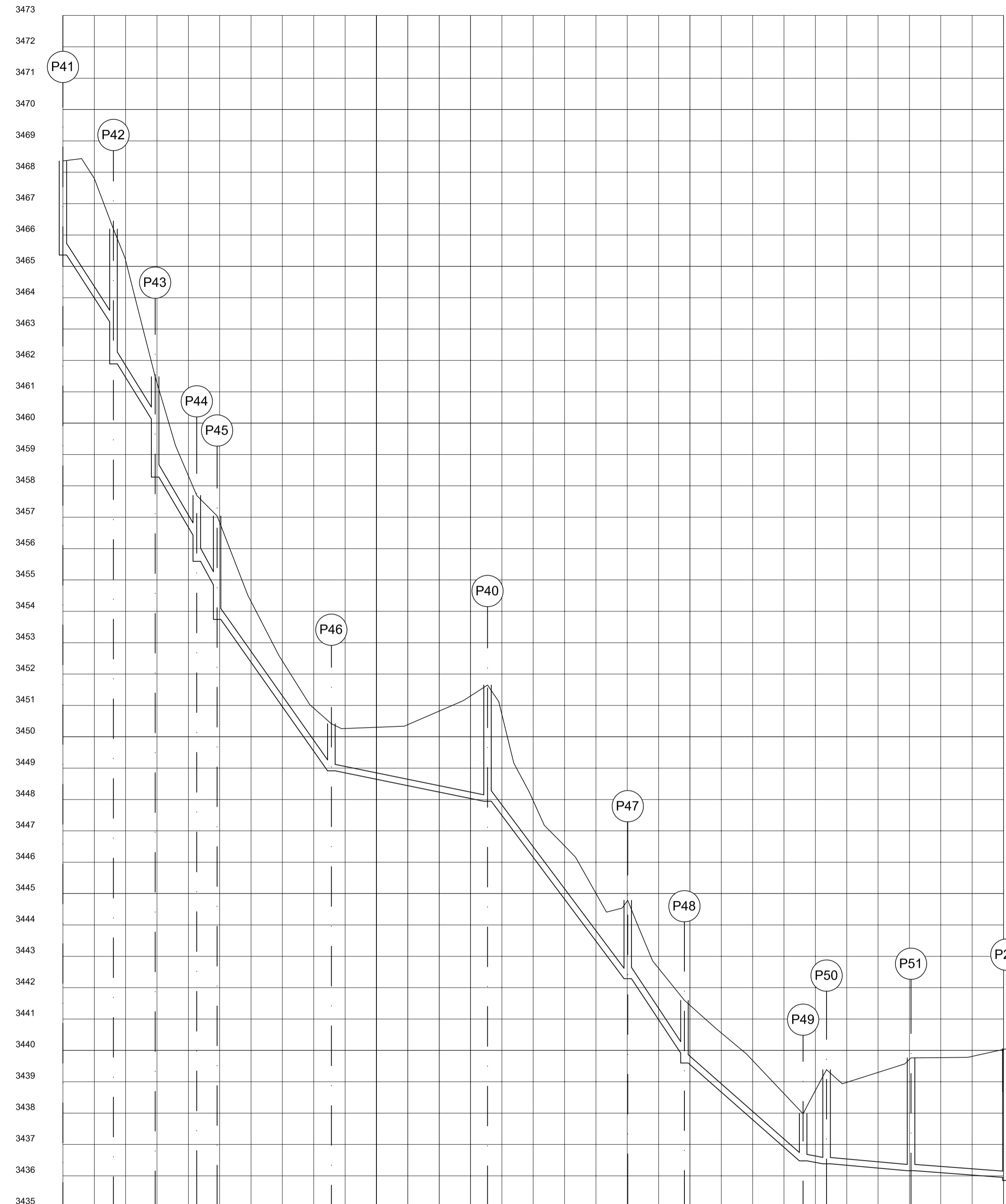
PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"



DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES
ESCALA: VERT 1:100 HOR 1:1000	FECHA: ABRIL 2015
LÁMINA #: 6 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.

CONTIENE:
PERFILES DEL PROYECTO

RAMAL 10



DATOS HIDRÁULICOS		L=16.12 m	L=13.29 m	L=13.28 m	L=6.48 m	L=36.45 m	L=49.81 m	L=44.73 m	L=18.07 m	L=37.86 m	L=7.48 m	L=26.95 m	L=30.41 m
Tubería PVC Corrugada		I= 13.25% Ø= 200 mm V= 0.76 m/s Q= 0.044 l/s	I= 13.25% Ø= 200 mm V= 0.76 m/s Q= 0.069 l/s	I= 13.25% Ø= 200 mm V= 0.76 m/s Q= 0.088 l/s	I= 13.25% Ø= 200 mm V= 0.76 m/s Q= 0.103 l/s	I= 13.25% Ø= 200 mm PVC V= 0.76 m/s Q= 0.145 l/s	I= 1.95% Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 0.45 m/s Q= 0.200 l/s	I= 12.65% Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 1.40 m/s Q= 1.074 l/s	I= 1.95% Ø= 200 mm PVC V= 1.43 m/s Q= 1.101 l/s	I= 8.24% Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 1.20 m/s Q= 1.144 l/s	I= 1.17% Ø= 200 mm V= 0.40 m/s Q= 1.54 l/s	I= 0.85% Ø= 200 mm V= 0.55 m/s Q= 1.180 l/s	I= 0.70% Ø= 200 mm PVC Corrugada V= 0.51 m/s Q= 1.207 l/s
CORTE		3.00	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96	2.96
COTAS	TERRENO	3468.300	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199	3468.199
	PROYECTO	3465.36	3463.22	3461.89	3460.13	3458.28	3456.52	3454.89	3453.06	3451.57	3449.48	3447.39	3445.28
ABSCISAS		0+000.00	0+016.12	0+029.41	0+042.69	0+049.17	0+085.62	0+130.43	0+179.16	0+197.23	0+235.09	0+242.57	0+269.52

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

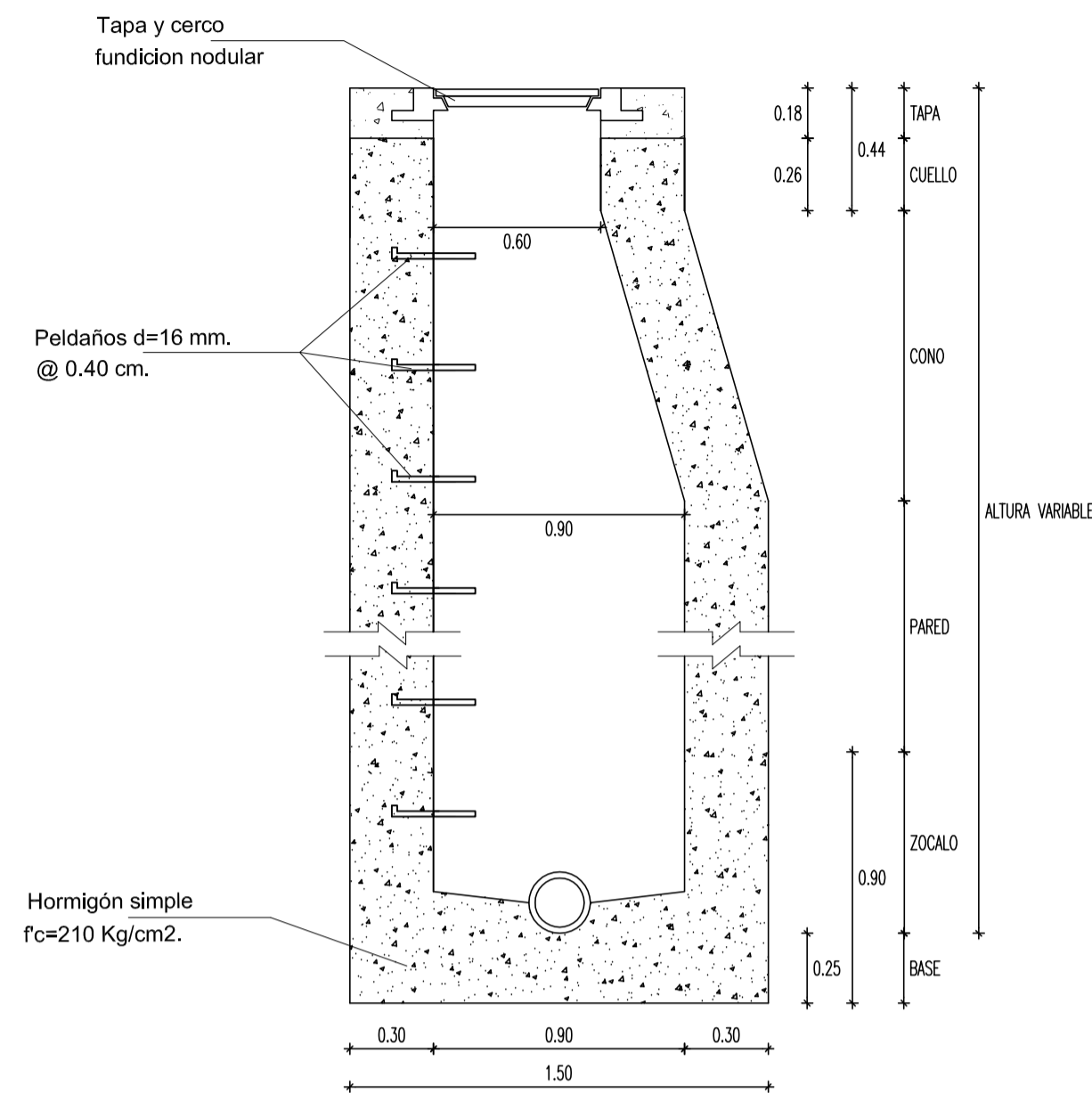
PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHELECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"



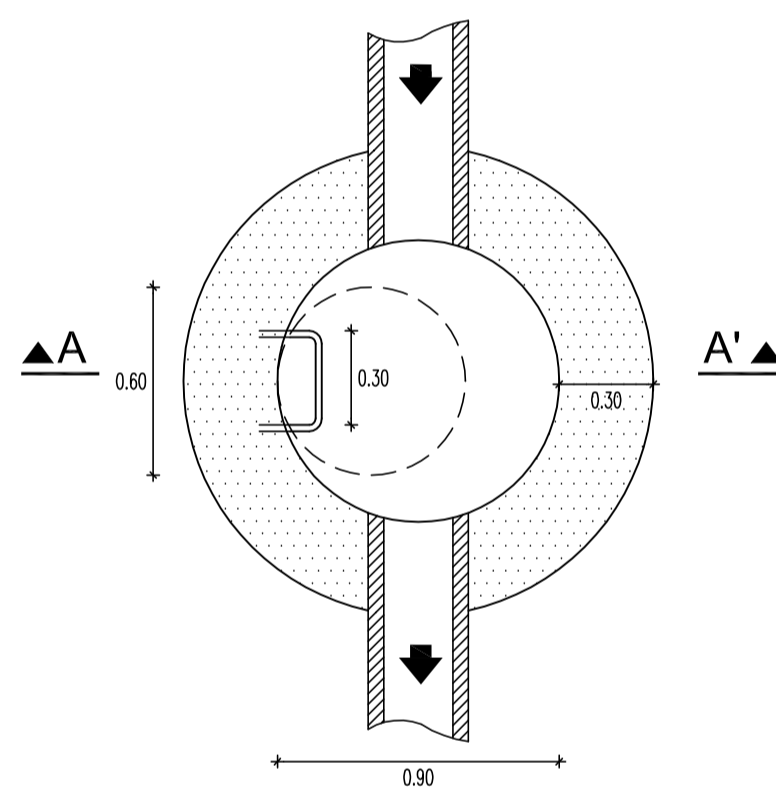
DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES
ESCALA: VERT 1:100 HOR 1:1000	FECHA: ABRIL 2015
LÁMINA #: 7 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.

CONTIENE:
PERFILES DEL PROYECTO

POZO DE REVISIÓN

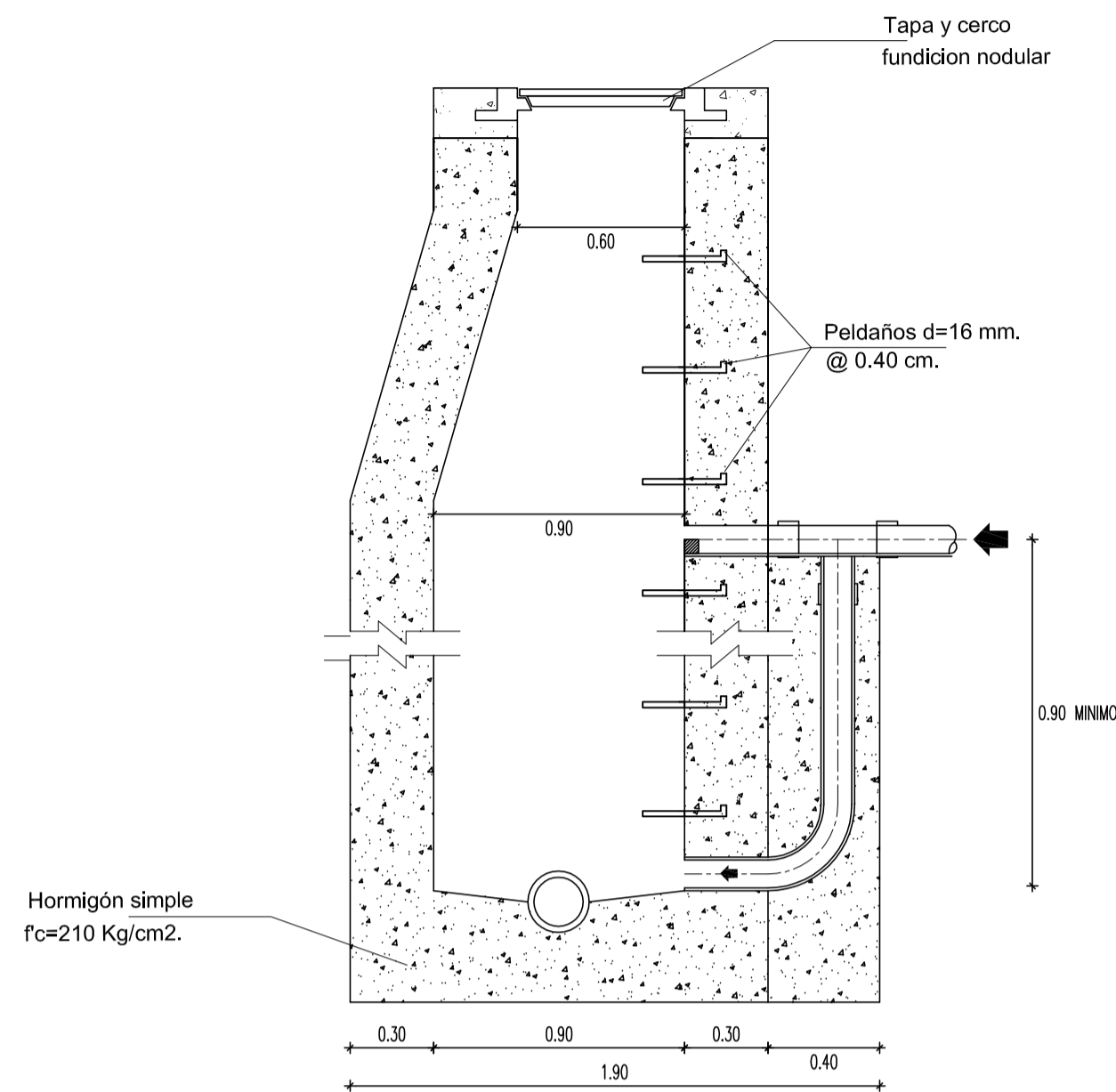


CORTE A - A'
ESC: 1:25

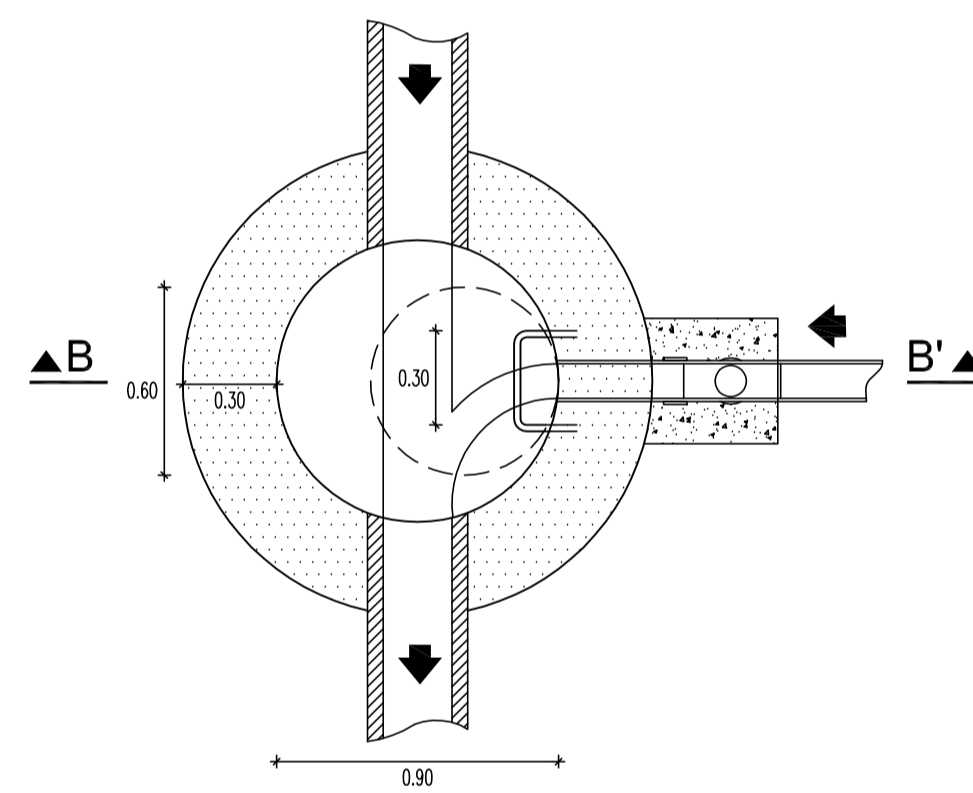


PLANTA
ESC: 1:25

POZO DE SALTO

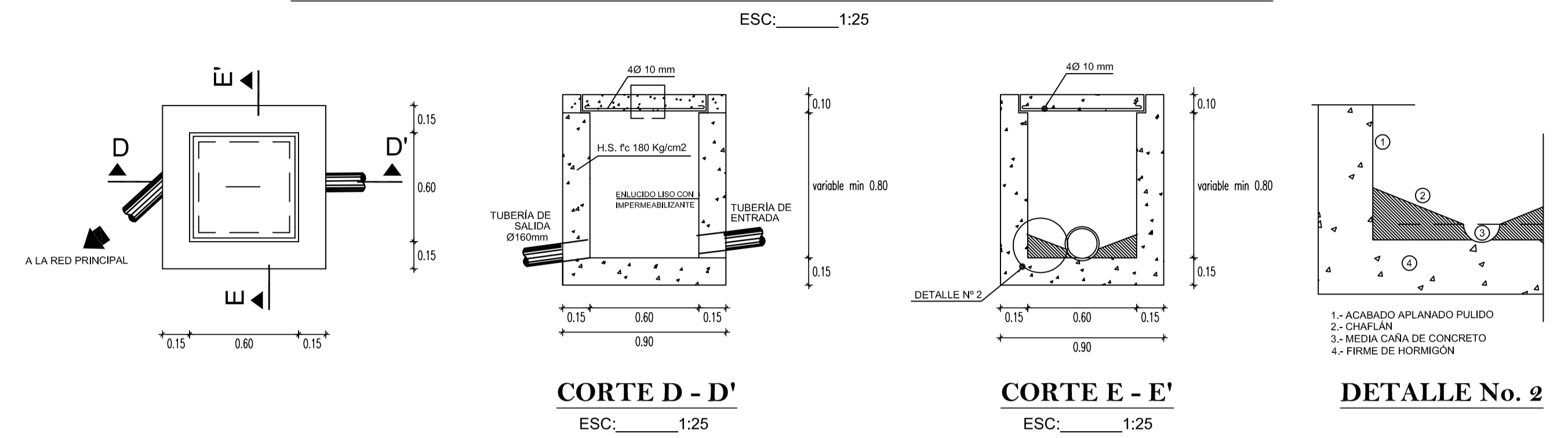


CORTE B - B'
ESC: 1:25



PLANTA
ESC: 1:25

DETALLE DE CAJA DE REVISIÓN DOMICILIARIA

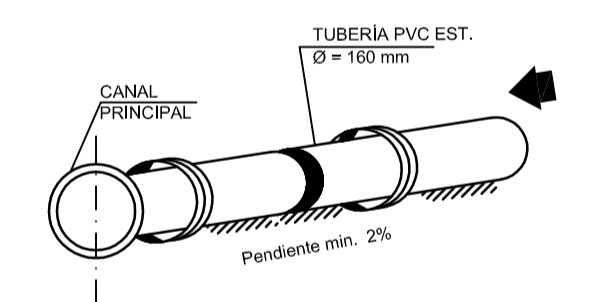
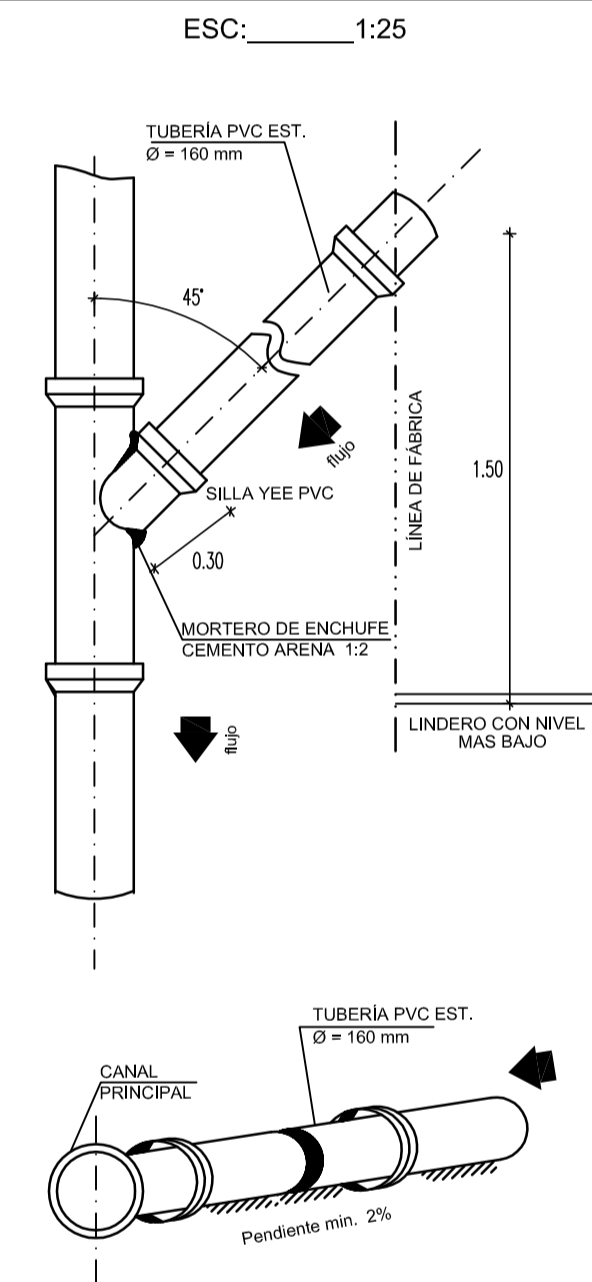


CORTE D - D'
ESC: 1:25

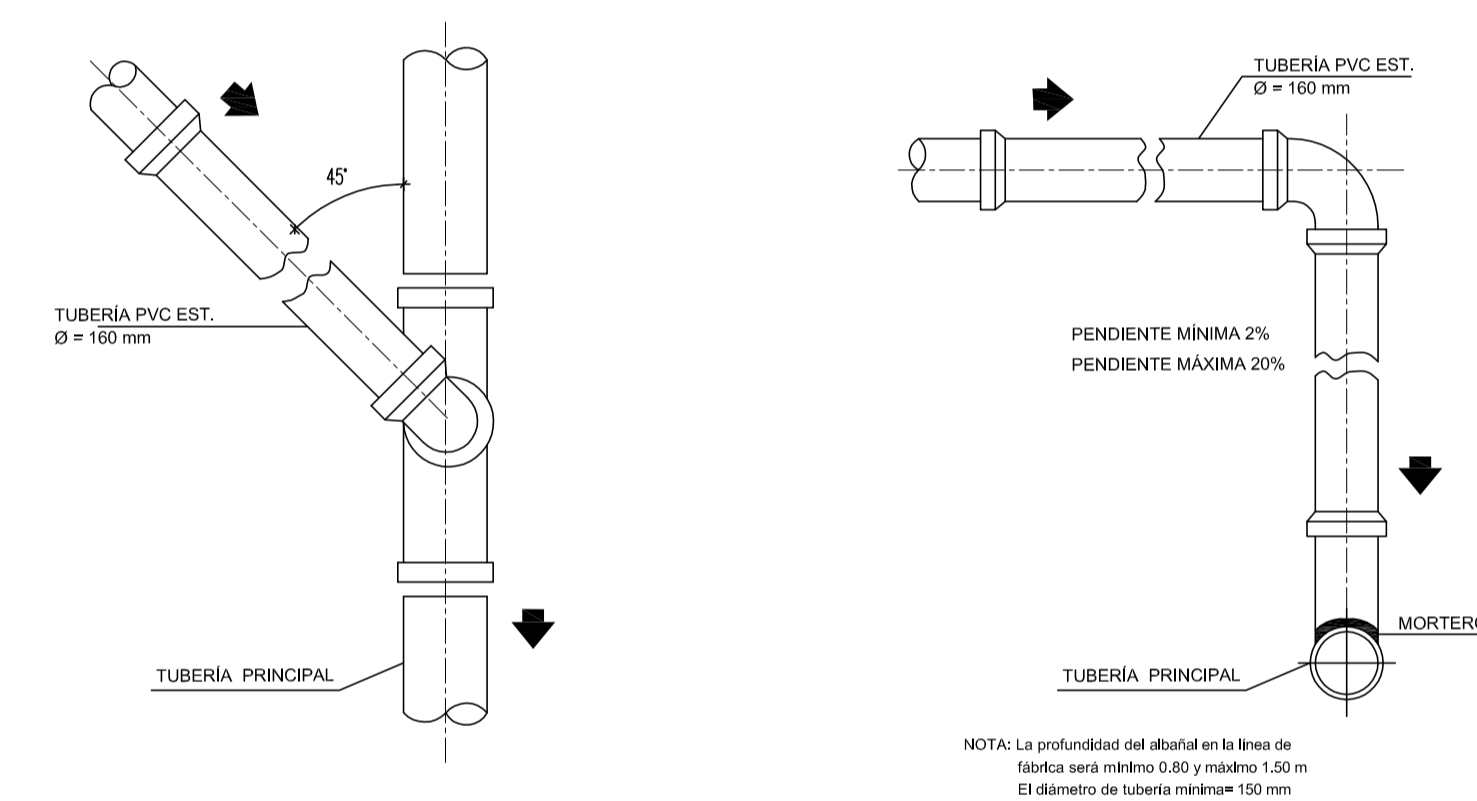
CORTE E - E'
ESC: 1:25

DETALLE No. 2

CONEXIÓN DOMICILIARIA POCO PROFUNDA



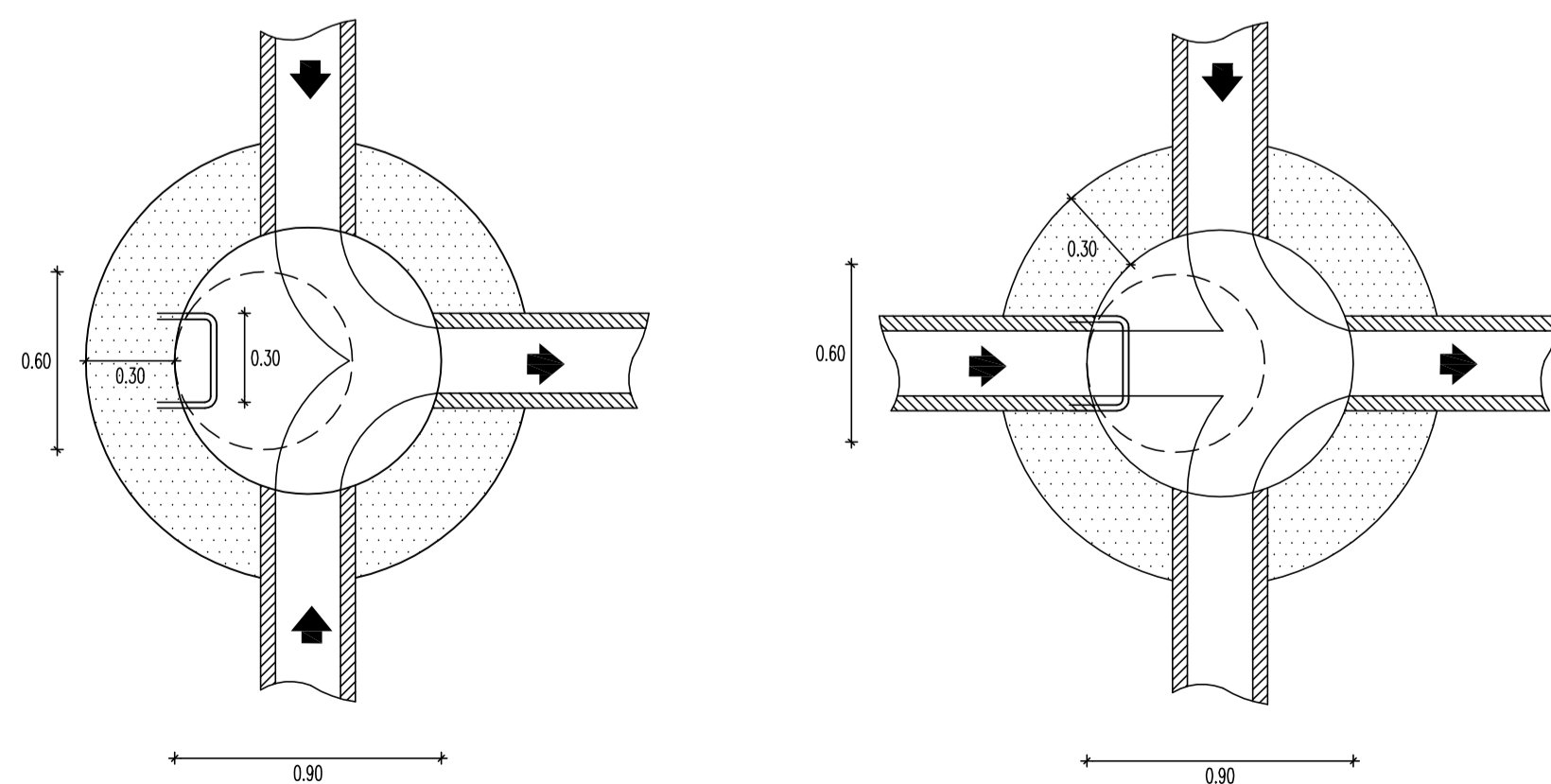
CONEXIÓN DOMICILIARIA PROFUNDA



PLANTA
ESC: 1:25

PLANTA
ESC: 1:25

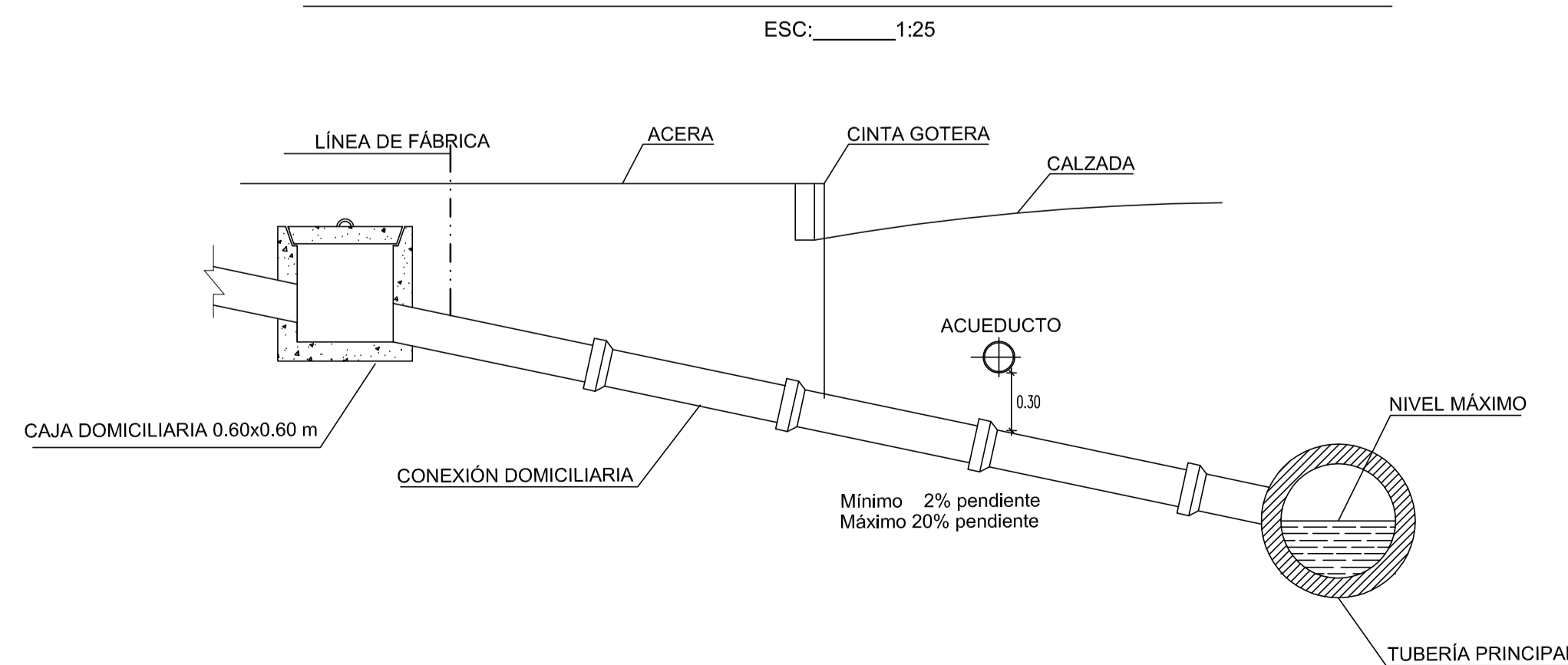
EMPALMES DE TRES Y CUATRO CANALES



PLANTA
ESC: 1:25

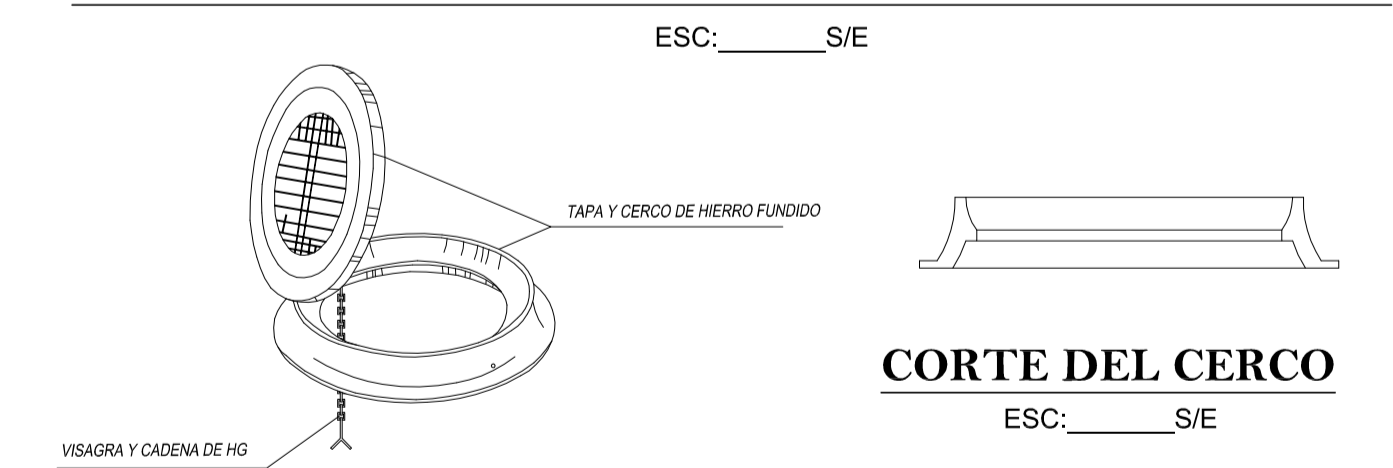
PLANTA
ESC: 1:25

DETALLE DE CONEXIÓN DOMICILIARIA




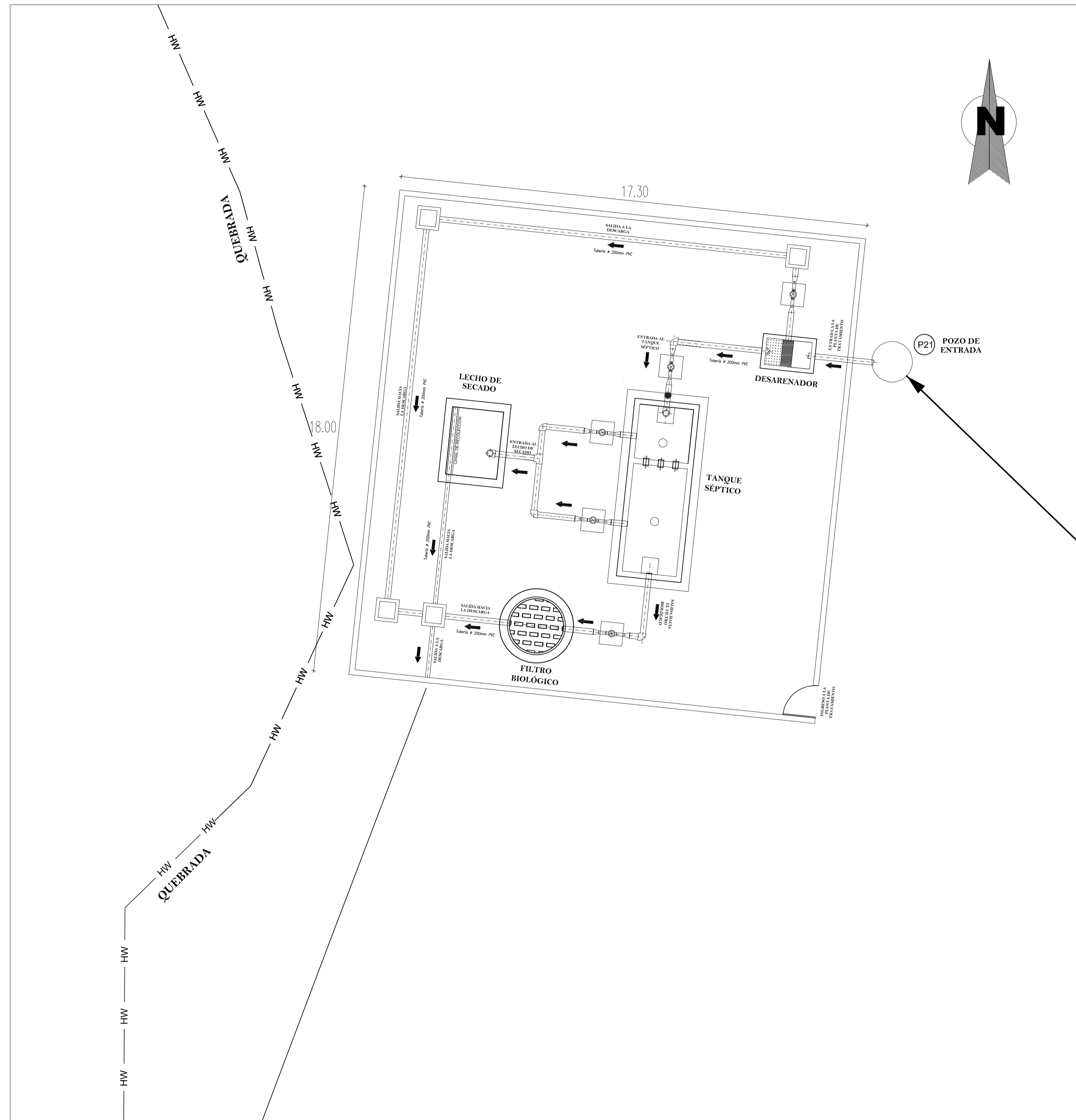
ESC: 1:25

TAPA Y CERCO DE HIERRO FUNDIDO

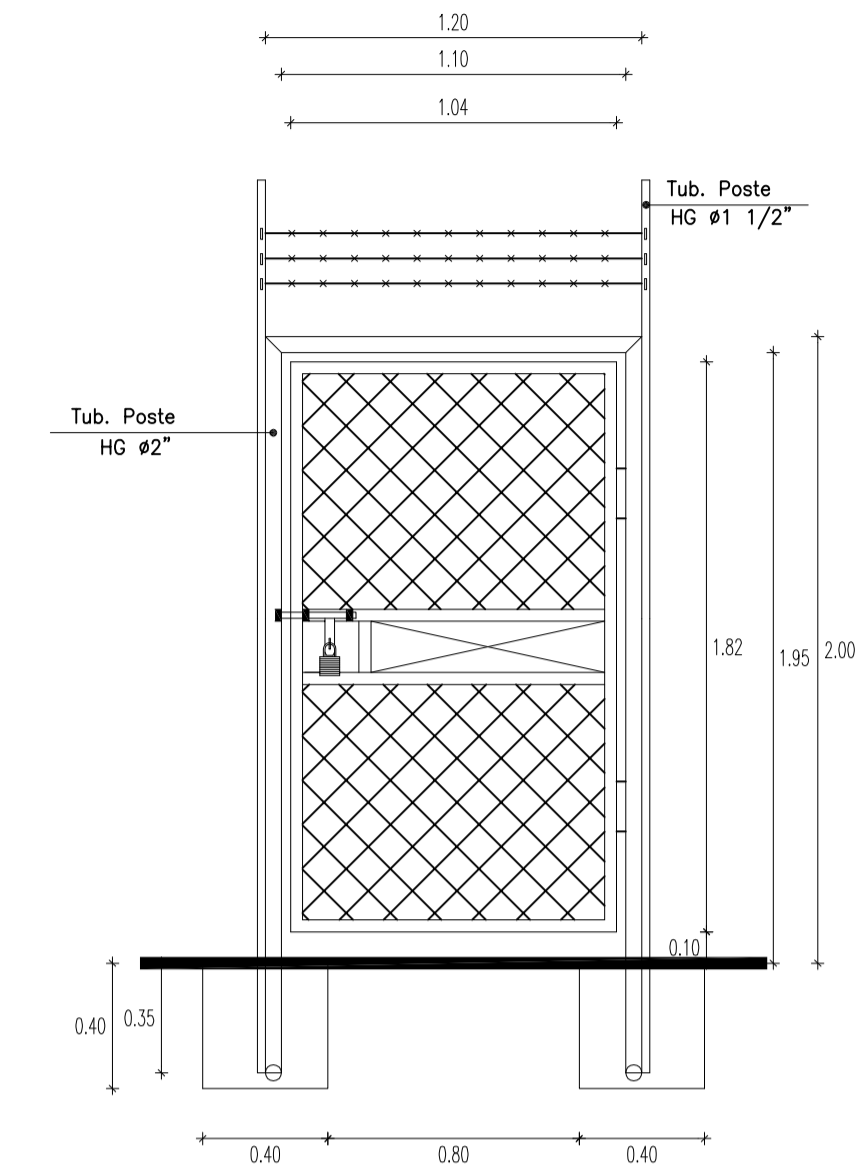


CORTE DEL CERCO
ESC: S/E

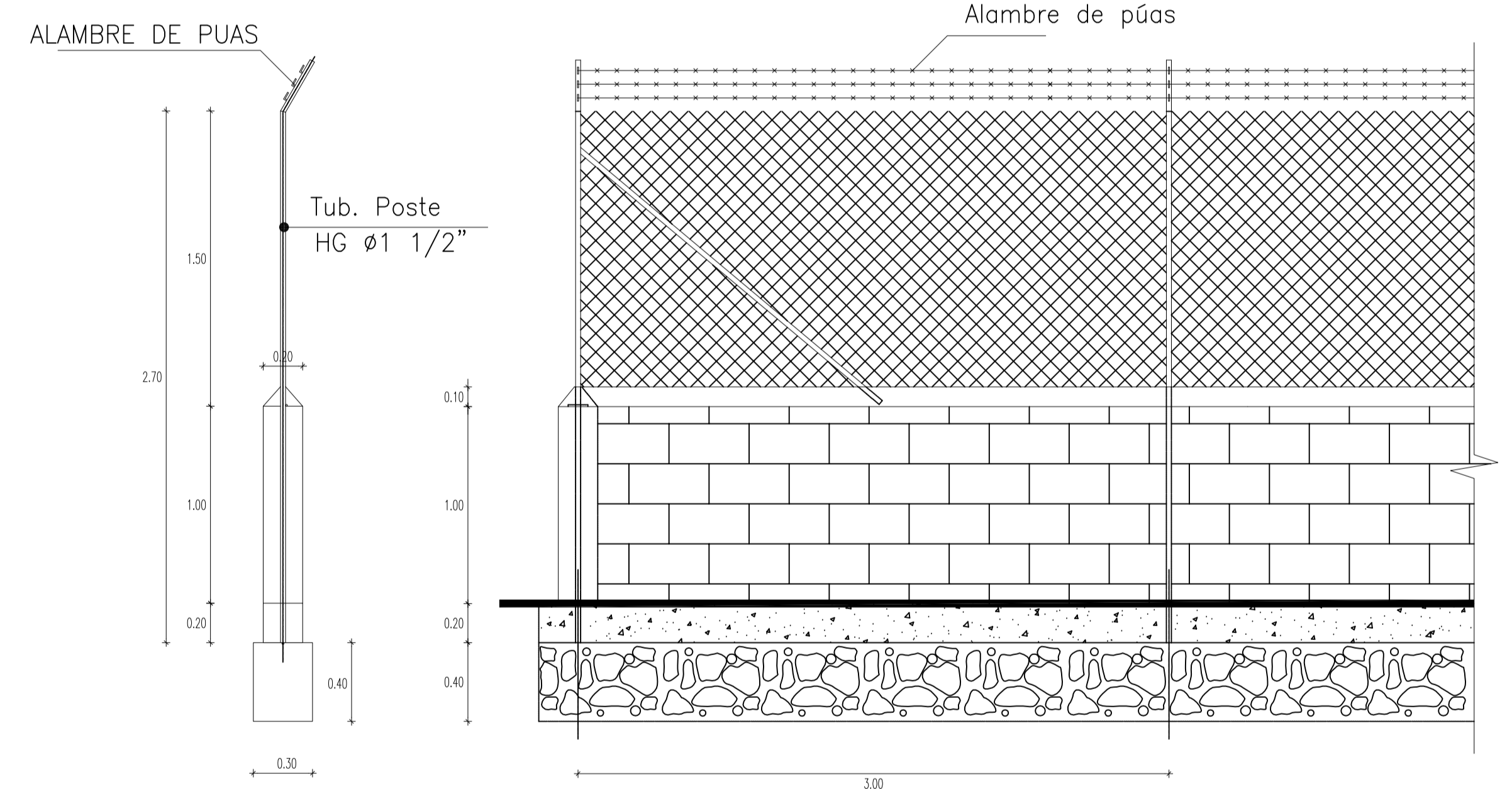
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES	DETALLES POZOS DE REVISIÓN, CAJAS DOMICILIARIAS
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ABRIL 2015	
LÁMINA #: 8 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	



IMPLANTACIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO
 ESC.: 1:100



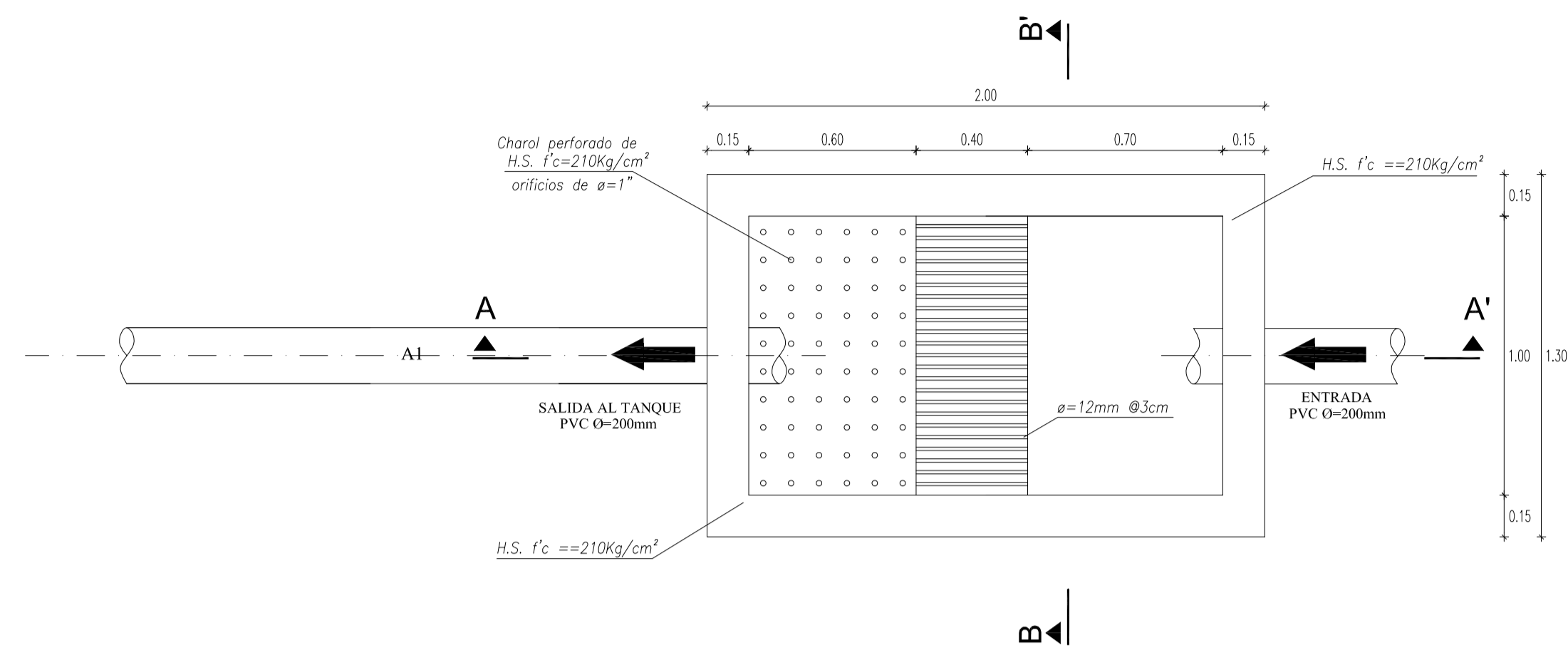
PUERTA DE INGRESO
 ESC.: 1:25



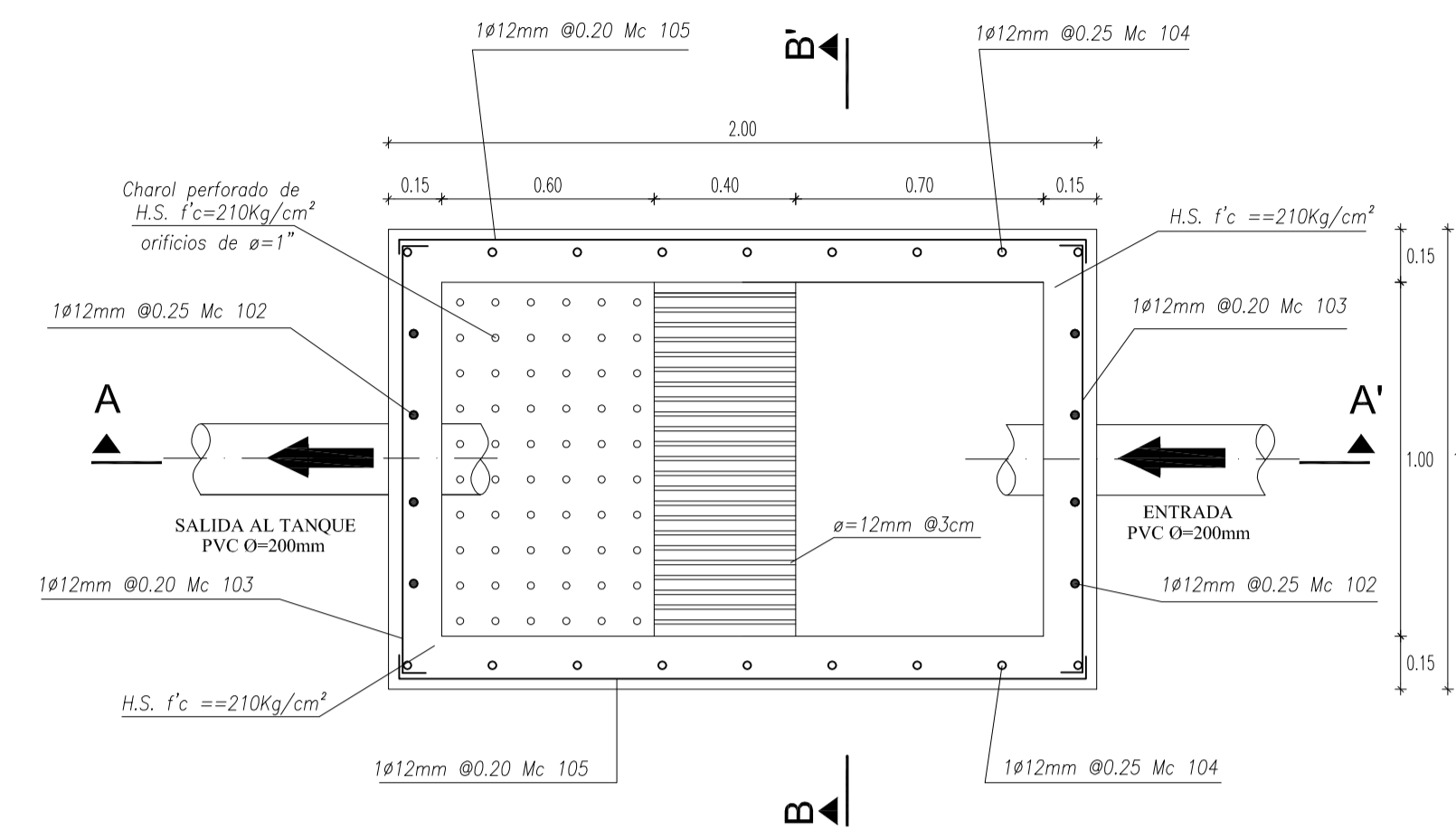
DETALLE DE CERRAMIENTO
 ESC.: 1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERÍO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES	IMPLANTACIÓN PLANTA DE TRATAMIENTO DETALLES DEL CERRAMIENTO
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ABRIL 2015	
LÁMINA #: 9 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	
CONTIENE:		

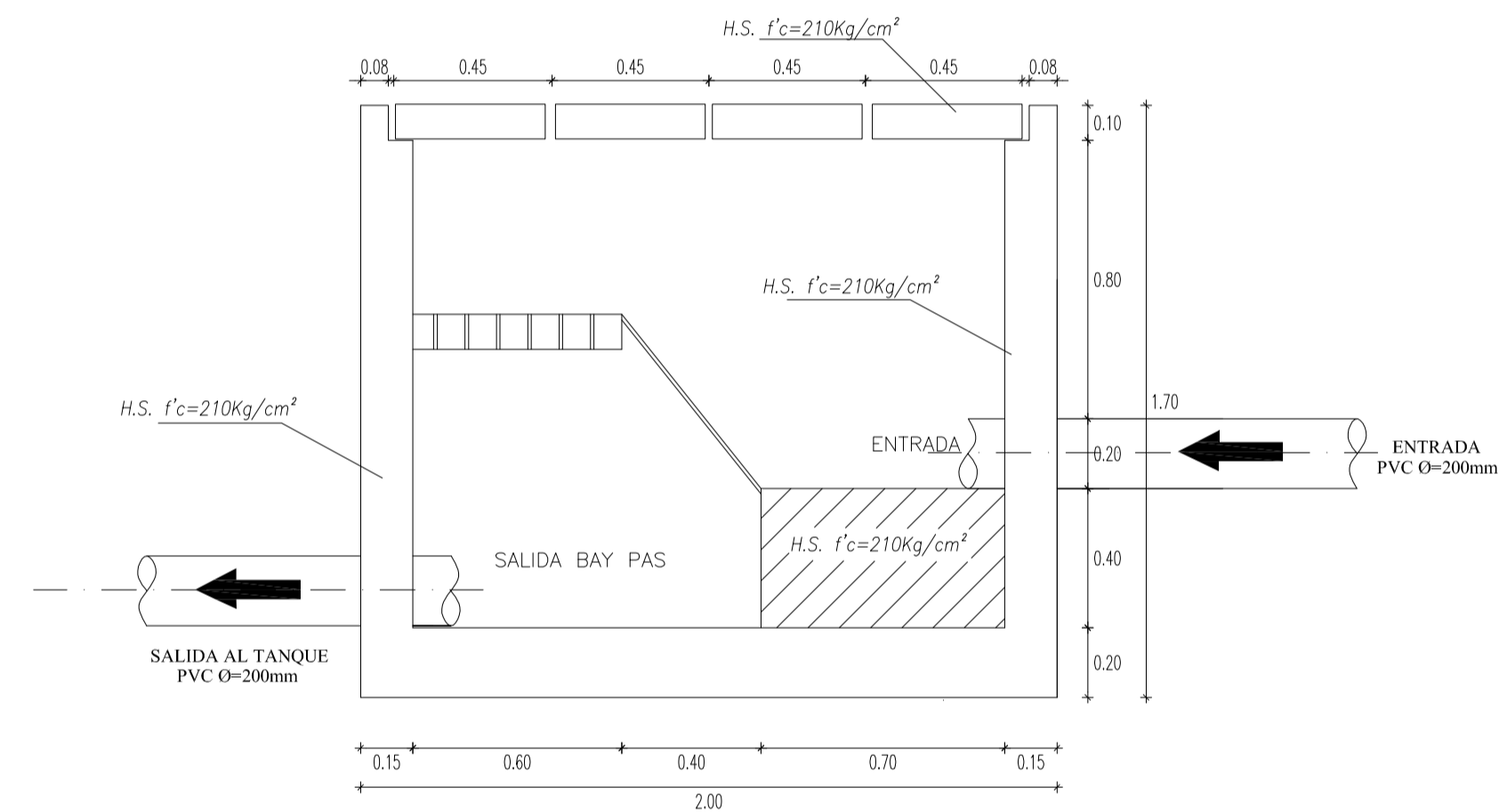
DESARENADOR



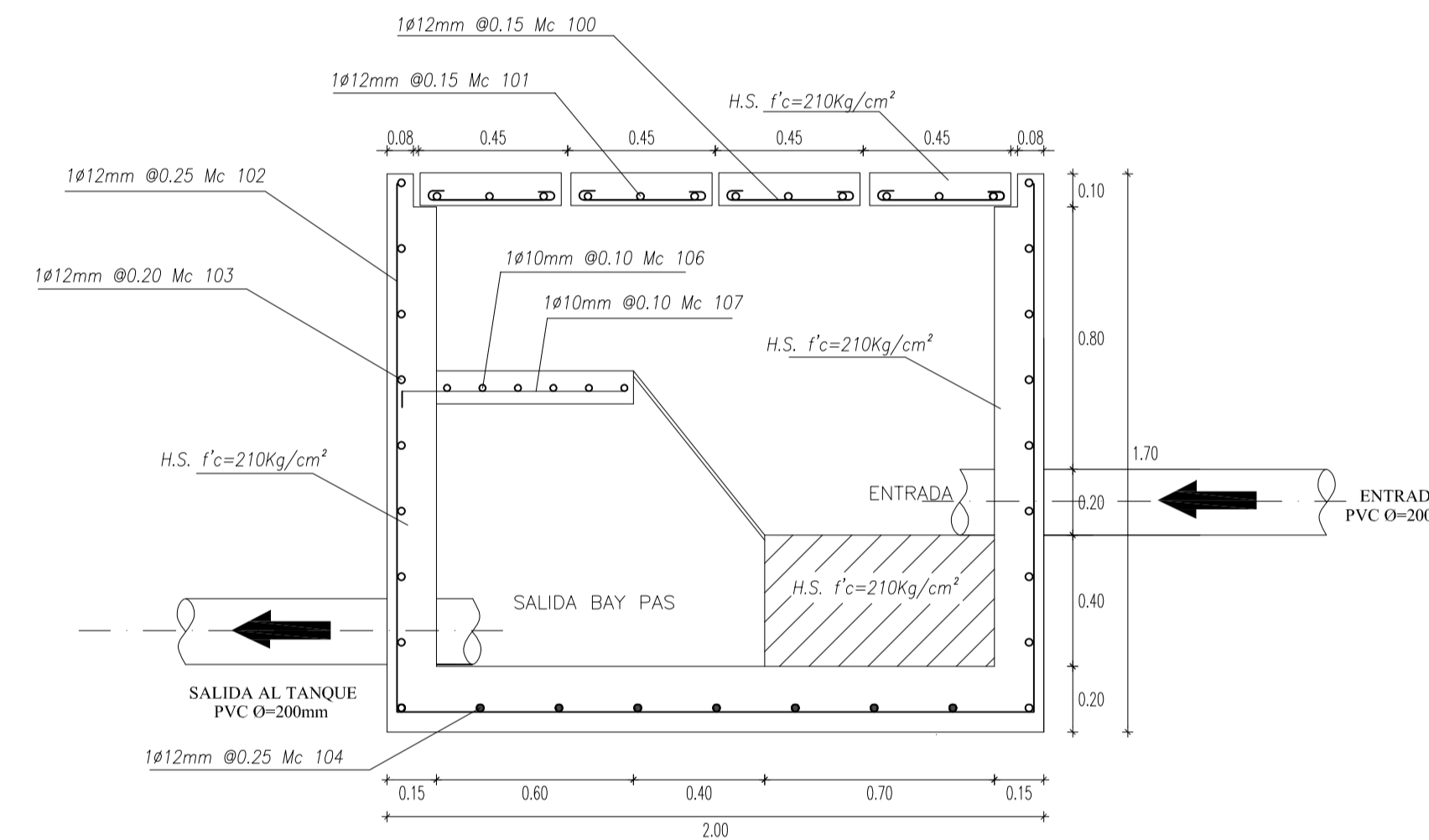
PLANTA
ESC: 1:20



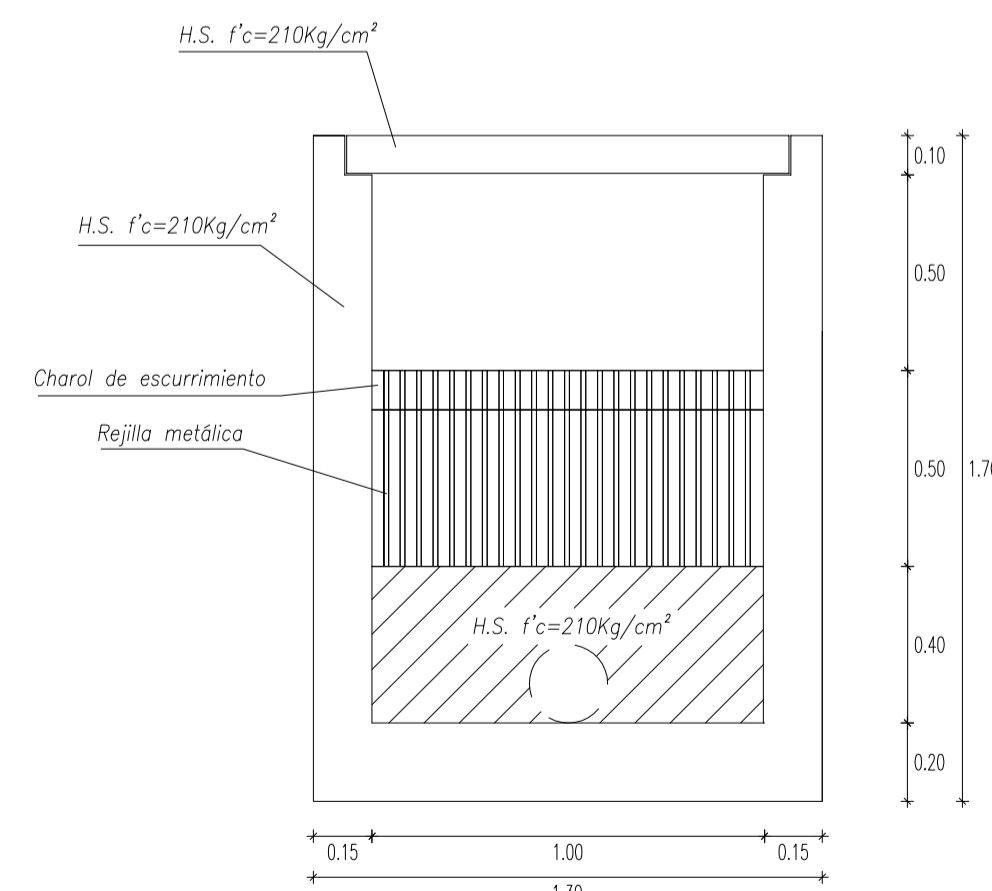
PLANTA
ESC: 1:20



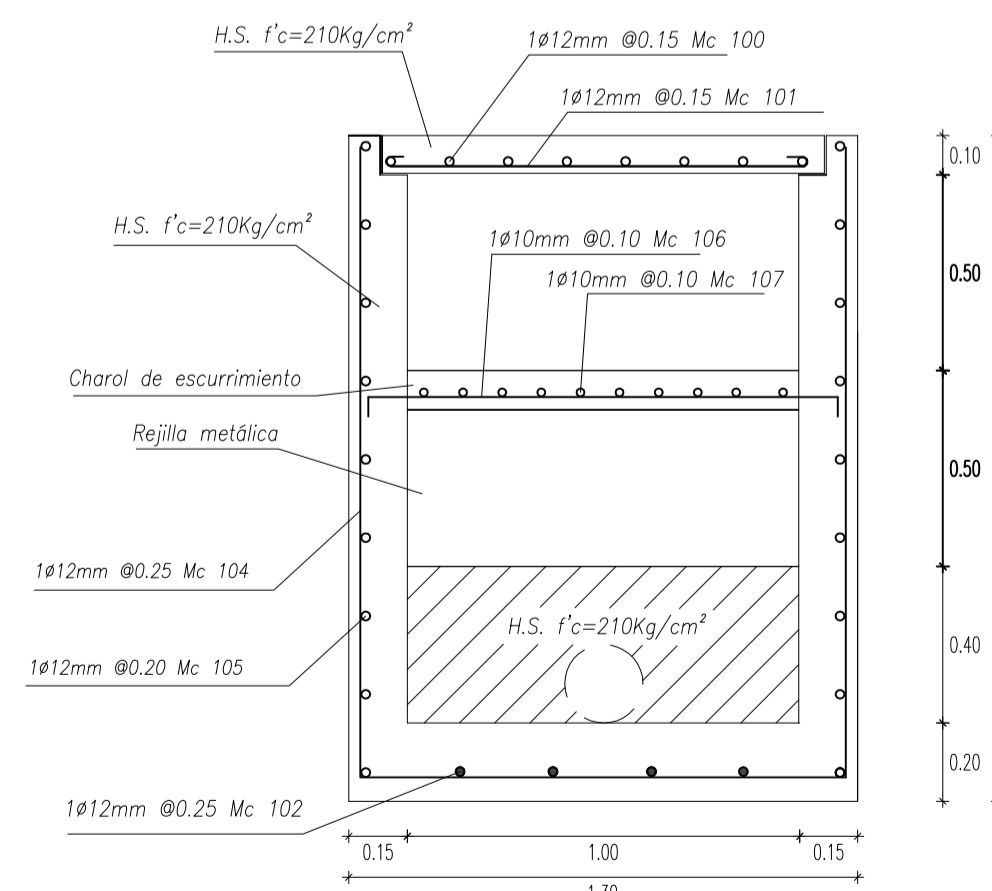
CORTE A - A'
ESC: 1:20



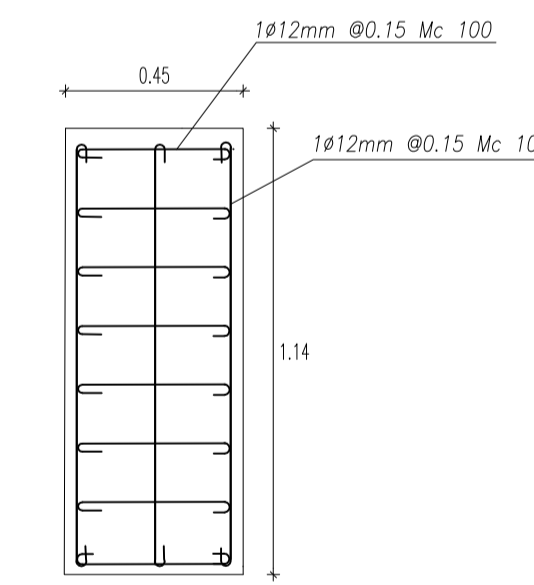
CORTE A - A'
ESC: 1:20



CORTE B - B'
ESC: 1:20



CORTE B - B'
ESC: 1:20

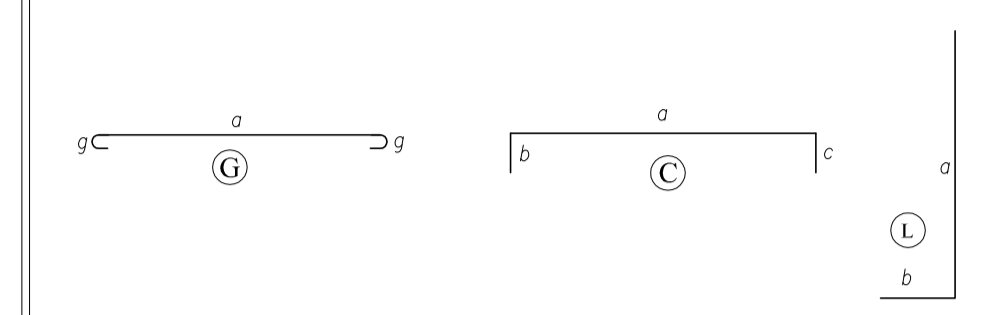


LOSETA DESARENADOR
ESC: 1:20

PLANILLA DE HIERROS

Hc	Ø	TPO	DIMENSIONES					LARG. LOTE	No.	LARG. TOTAL	PESO (Tonel)
			a	b	c	d	e				
DESARENADOR											
1.30	12	1	0.45				2.40	8.60	32	9.38	7.79
1.70	12	1	1.00				2.40	1.30	2	15.65	13.88
1.20	12	1	1.95	1.60	1.50			5.85	4	23.50	18.33
1.30	12	1	1.20	1.15	1.15			6.70	18	27.10	242.3
1.40	12	1	1.25	1.60	1.50			4.45	9	41.25	35.64
1.30	12	1	2.00	0.15	0.15			2.30	18	42.30	376.1
1.50	12	1	1.20	0.15	0.15			1.50	9	5.00	5.53
1.00	12	1	0.70	0.15				0.83	18	1.50	5.27

TIPOS DE DOBLADO



RESUMEN DE HIERROS (PESO EN Kg.)

ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
DESARENADOR												
TOTAL												

RESUMEN HORMIGÓN		TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	TOTAL	DIÁMETRO	LONGITUD	ELEMENTOS	cm
DESARENADOR	0.8	12	40	COLUMNAS	4
		10	3/8	VIGAS	4
		12	1/2	CIMENTACIONES	7
		14	5/8	LOSAS	3
		16	5/8	INTERFERIE	5

LISTA DE MATERIALES

SIGNO	Ø	MAT.	CANT.	U.	LONG.	DESCRIPCIÓN
DESARENADOR						
SALIDA						
AT	200	PVC	1	M.	3.40	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE D=200MM

ESPECIFICACIONES Y NOTAS

- RESISTENCIA HORMIGÓN 28 días: $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ (Replintillo)
 $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO DE REFUERZO: Corrugado con límite fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO: $\sigma_{adm} = 20 \text{ Ton/m}^2$
- RECUBRIMIENTO MÍNIMO: En cimentaciones será de 5cm y en elementos superiores será de 2.5 cm.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

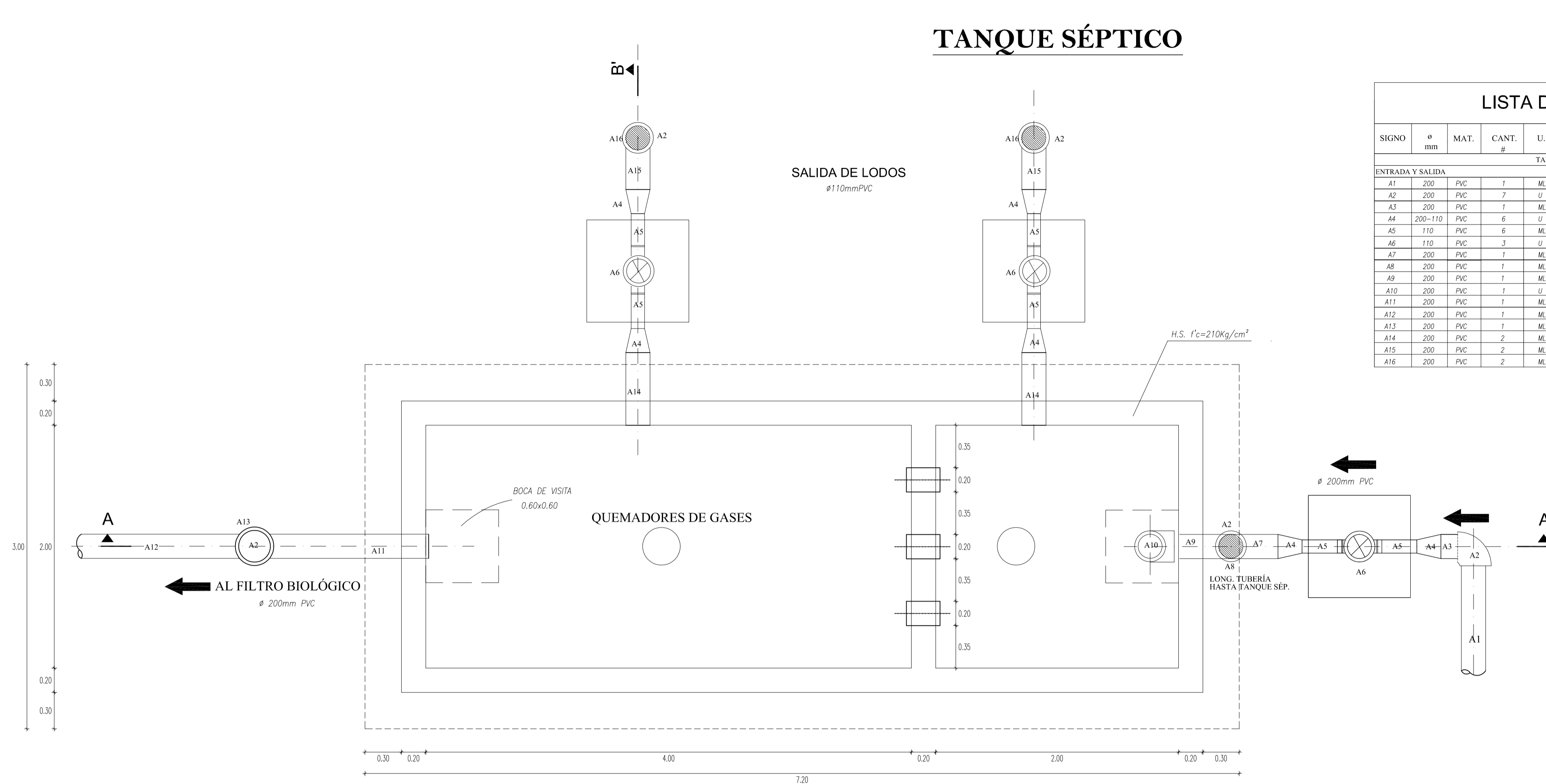
PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"



DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ABRIL 2015
LÁMINA #: 10 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.

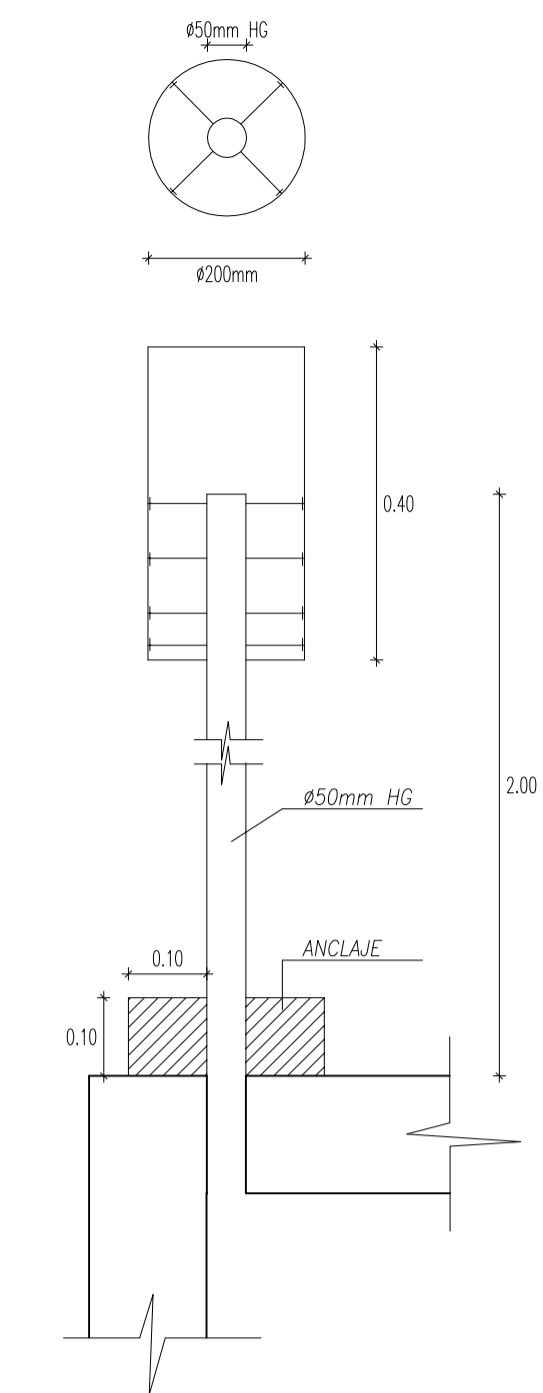
CONTIENE:
**ARMADO ARQUITECTÓNICO Y ESTRUCTURAL DEL DESARENADOR
PLANTA, CORTES, DETALLES**

TANQUE SÉPTICO

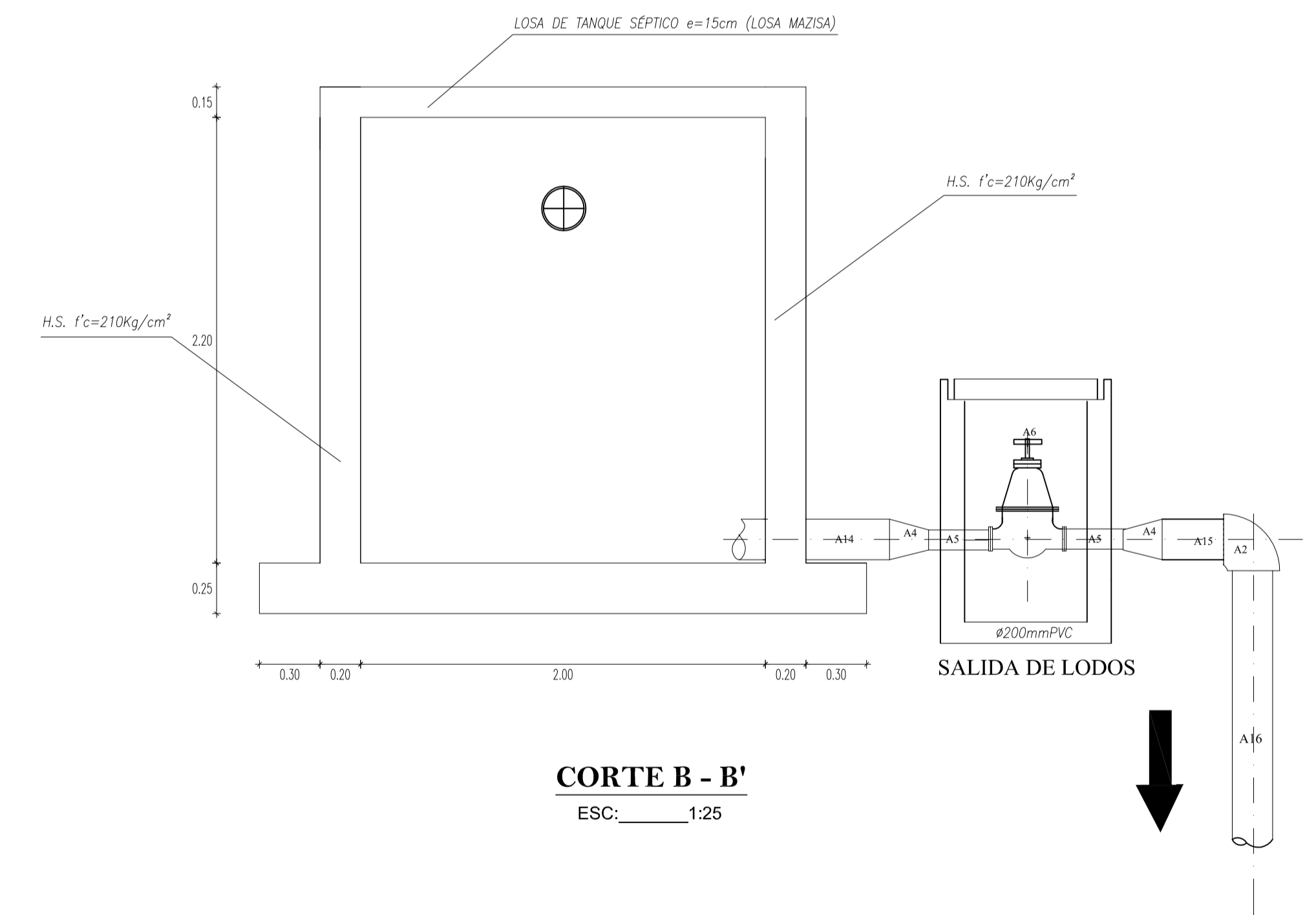


PLANTA
ESC: 1:25

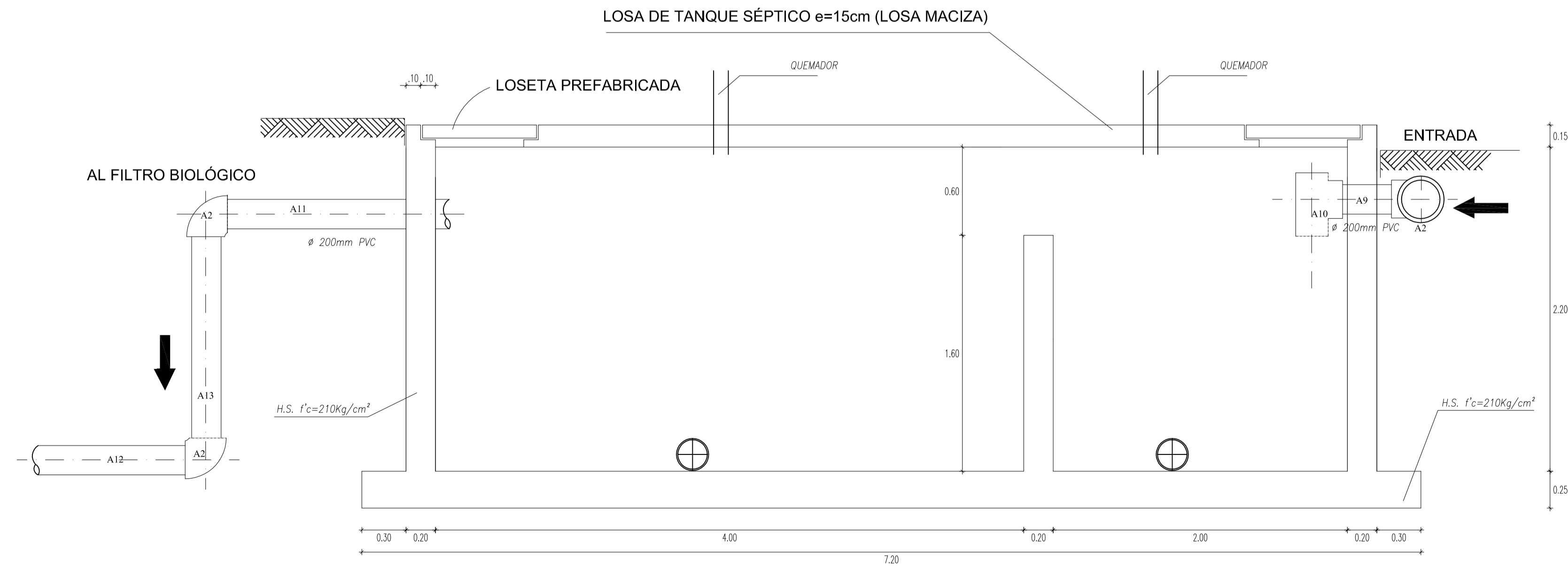
LISTA DE MATERIALES						
SIGNO	Ø mm	MAT.	CANT. #	U.	LONG.	DESCRIPCIÓN
TANQUE SÉPTICO						
ENTRADA Y SALIDA						
A1	200	PVC	1	ML	3.40	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A2	200	PVC	7	U		CODOS PVC DESAGUE D=200MM 90°
A3	200	PVC	1	ML	0.60	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A4	200-110	PVC	6	U		REDUCTORES DESAGUE 200-110MM
A5	110	PVC	6	ML	0.35	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=110MM
A6	110	PVC	3	U		VALVULA DE COMPUERTA 400 MPa DE PVC D=110MM
A7	200	PVC	1	ML	0.35	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A8	200	PVC	1	ML	2.00	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A9	200	PVC	1	ML	0.60	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A10	200	PVC	1	U		TEE PVC DESAGUE D=200MM
A11	200	PVC	1	ML	1.40	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A12	200	PVC	1	ML	0.75	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A13	200	PVC	1	ML	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A14	200	PVC	2	ML	0.70	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A15	200	PVC	2	ML	0.45	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM
A16	200	PVC	2	ML	1.00	TRAMO CORTO DE TUBERÍA PVC DESAGUE D=200MM



DETALLE DEL QUEMADOR
ESC: 1:10



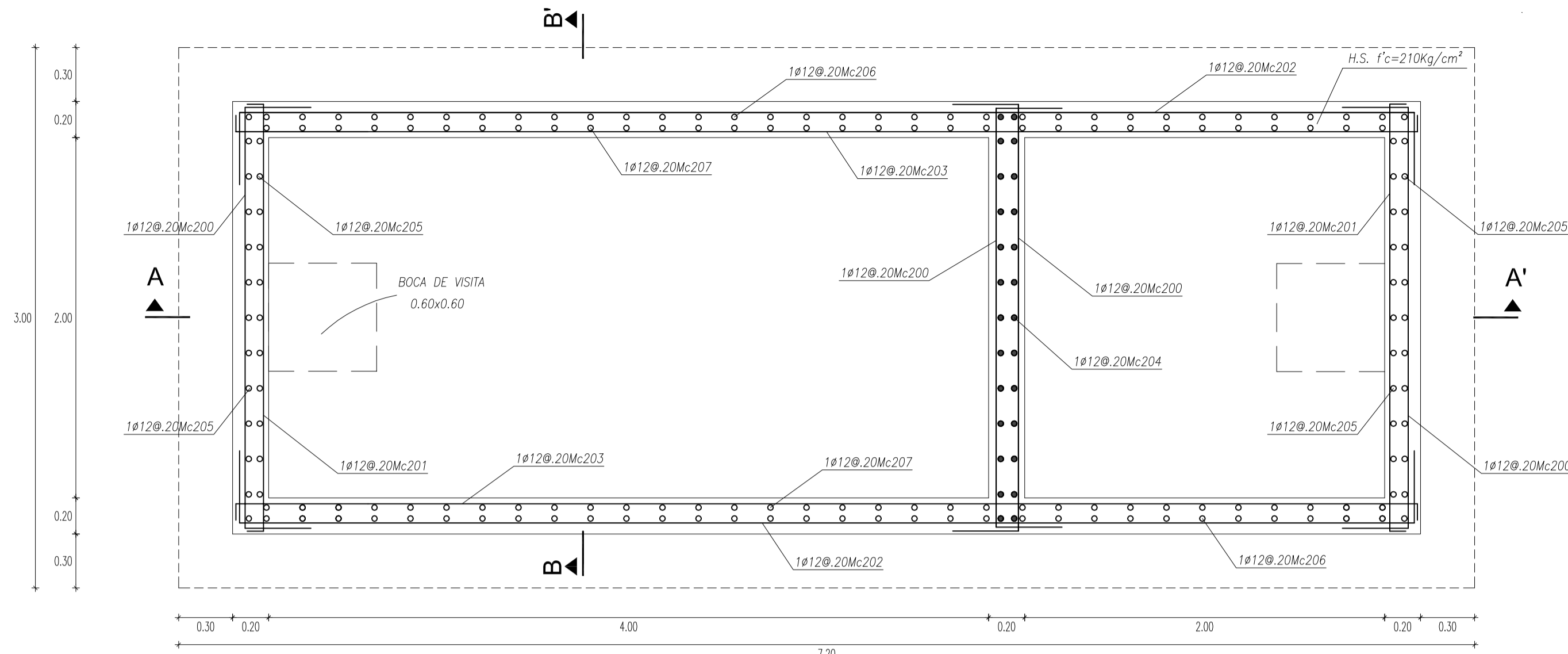
CORTE B - B'
ESC: 1:25



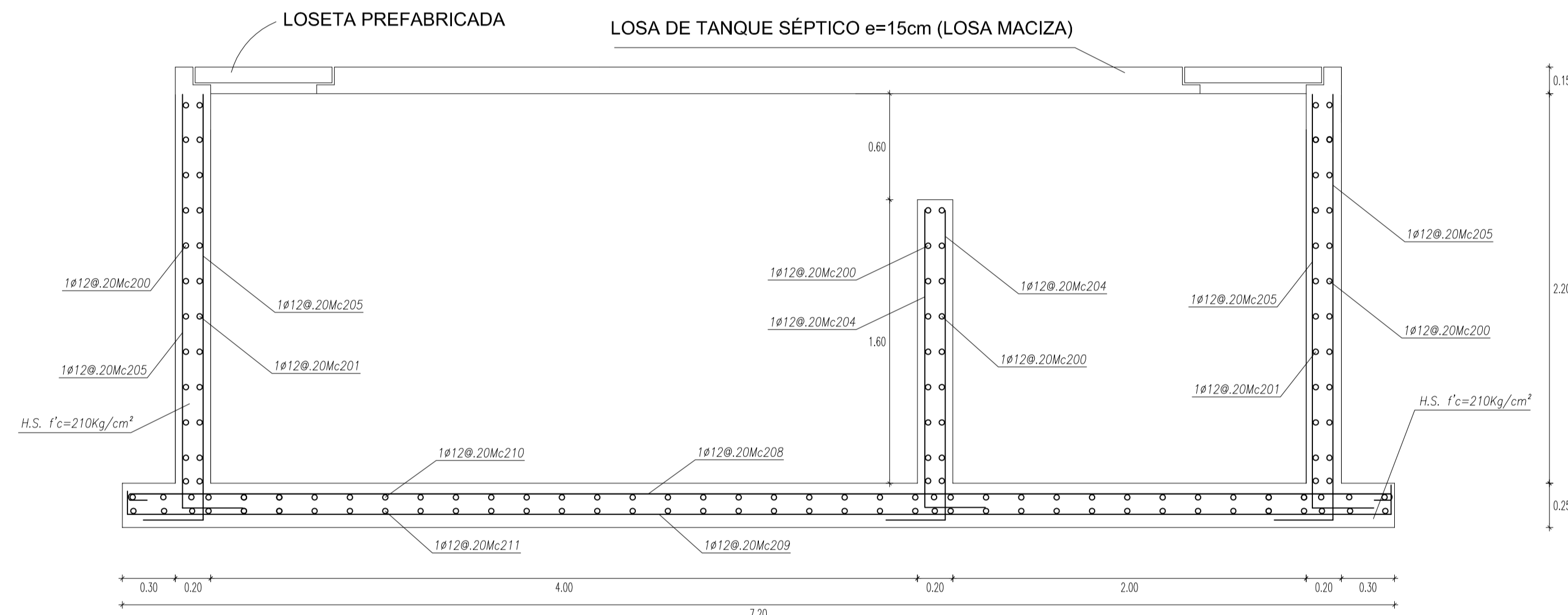
CORTE A - A'
ESC: 1:25

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		
PROYECTO: "LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"		
DISEÑO: _____ MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: _____ ING. MG. FABIÁN MORALES	ARMADO ARQUITECTÓNICO DEL TANQUE SÉPTICO PLANTA, CORTES, DETALLES
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ABRIL 2015	
LÁMINA #: 11 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	

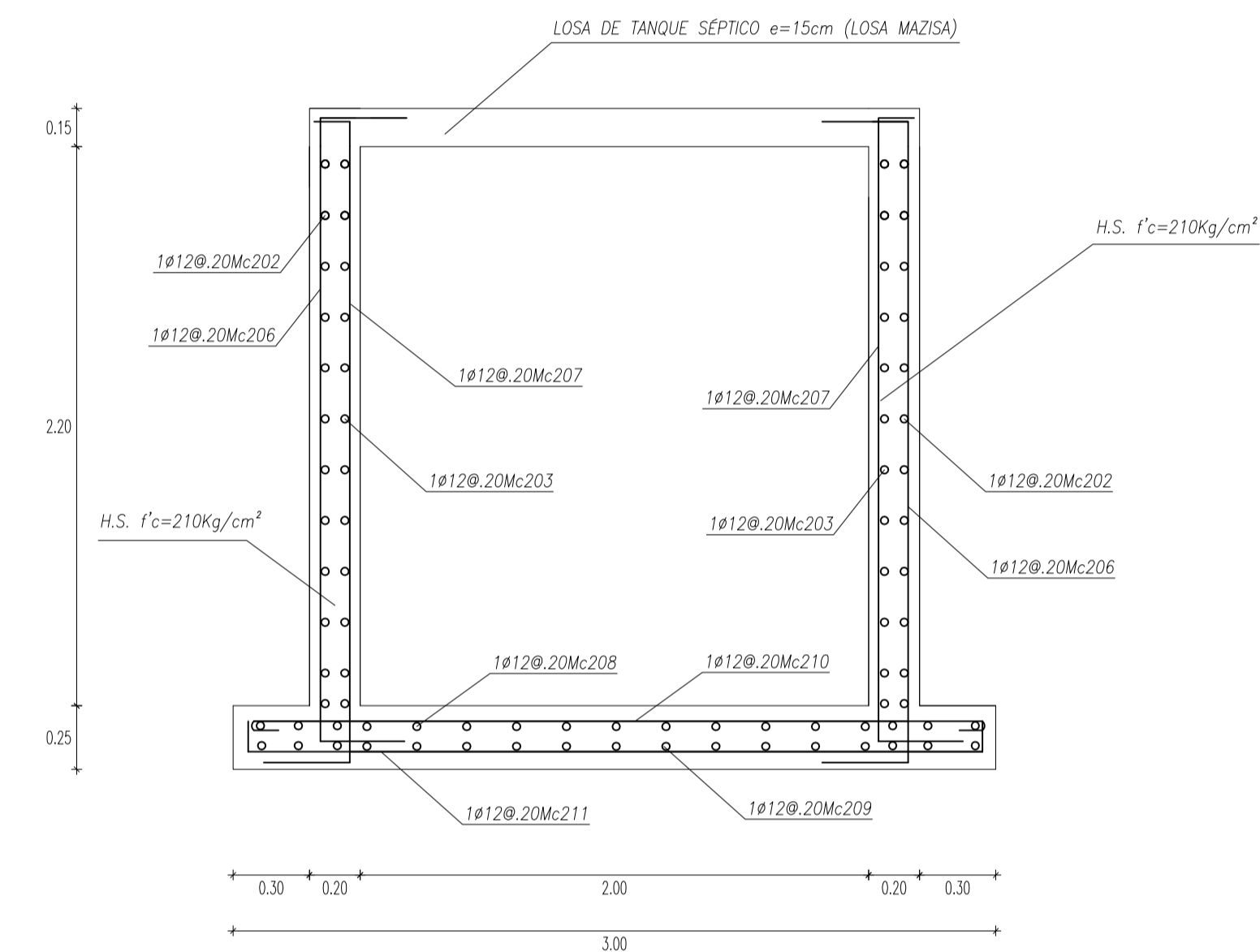
TANQUE SÉPTICO



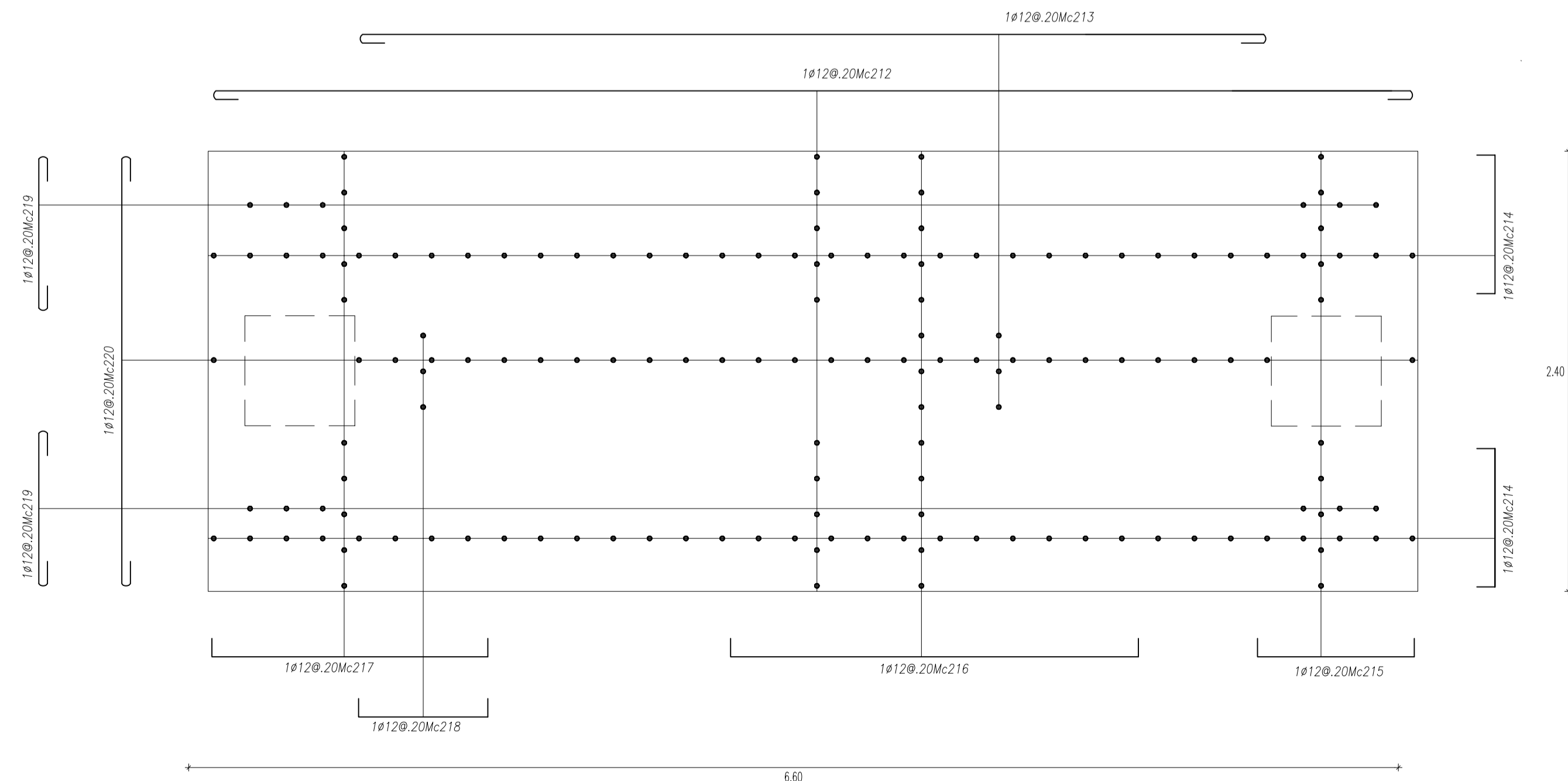
PLANTA
ESC: 1:25



CORTE A - A'
ESC: 1:25



CORTE B - B'
ESC: 1:25

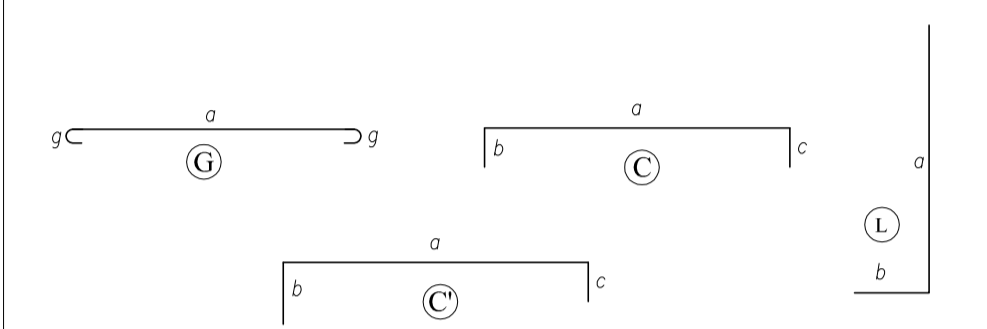


ARMADO DE LOSA
ESC: 1:25

PLANILLA DE HIERROS

Hc	Ø	TPO	DIMENSIONES					LARG. CORTE	N.	LARG. TOTAL	PESO (Kgs)
			a	b	c	d	e				
TANQUE SÉPTICO											
303	12	-	2.25	0.40	0.43			3.35	42	32.58	11.75
304	12	-	2.25	0.40	0.43			2.25	24	6.22	34.47
305	12	-	6.55	3.40	3.40			7.20	24	176.42	157.00
306	12	-	6.55	0.00	0.00			6.75	24	167.00	144.38
304	12	-	1.75	0.35	0.35			2.45	25	63.75	55.65
305	12	-	2.25	0.35	0.35			2.75	44	118.60	105.73
216	12	-	2.45	0.35	0.35			3.25	65	214.58	190.64
307	12	-	2.20	0.35	0.35			2.95	64	185.62	163.08
308	12	-	7.2				EXCLUS	7.45	17	256.65	112.72
309	12	-	7.2	0.05	0.05			7.45	17	256.65	112.72
310	12	-	2.50				EXCLUS	3.25	33	104.25	11.20
311	12	-	2.20	0.35	0.35			3.25	33	104.25	11.20
212	12	-	6.50				EXCLUS	6.80	10	65.20	15.32
213	12	-	4.90				EXCLUS	5.20	9	45.10	13.81
214	12	-	0.75	0.00	0.00			0.95	63	64.65	37.49
215	12	-	1.85	0.00	0.00			1.75	10	17.50	5.25
216	12	-	2.25	0.00	0.00			2.45	13	30.25	26.25
217	12	-	1.50	0.00	0.00			1.70	10	17.00	15.11
218	12	-	1.75	0.00	0.00			0.95	9	15.70	2.41
219	12	-	1.80				EXCLUS	1.01	12	13.23	10.75
220	12	-	2.30				EXCLUS	2.66	23	75.20	64.79

TIPOS DE DOBLADO



RESUMEN DE HIERROS (PESO EN Kg.)

ELEMENTO	UNIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
TANQUE SÉPTICO	kg	1732.88											
TOTAL:	kg	1732.88											

RESUMEN HORMIGÓN		TRASLAPES		RECUBRIMIENTOS	
ELEMENTO	m³	TOTAL	DIÁMETRO	LONGITUD	ELEMENTOS
TANQUE SÉPTICO	7.85	7.85	mm	cm	COLUMNAS
			10	3/8	40
			12	1/2	50
			14	5/8	55
			16	5/8	65
					INTERPERIE

ESPECIFICACIONES Y NOTAS

- RESISTENCIA HORMIGÓN 28 días: $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ (Replintillo)
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO DE REFUERZO: Corrugado con límite fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO: $\sigma_{adm} = 20 \text{ Ton/m}^2$
- RECUBRIMIENTO MÍNIMO: En cimentaciones será de 5cm y en elementos superiores será de 2.5 cm.

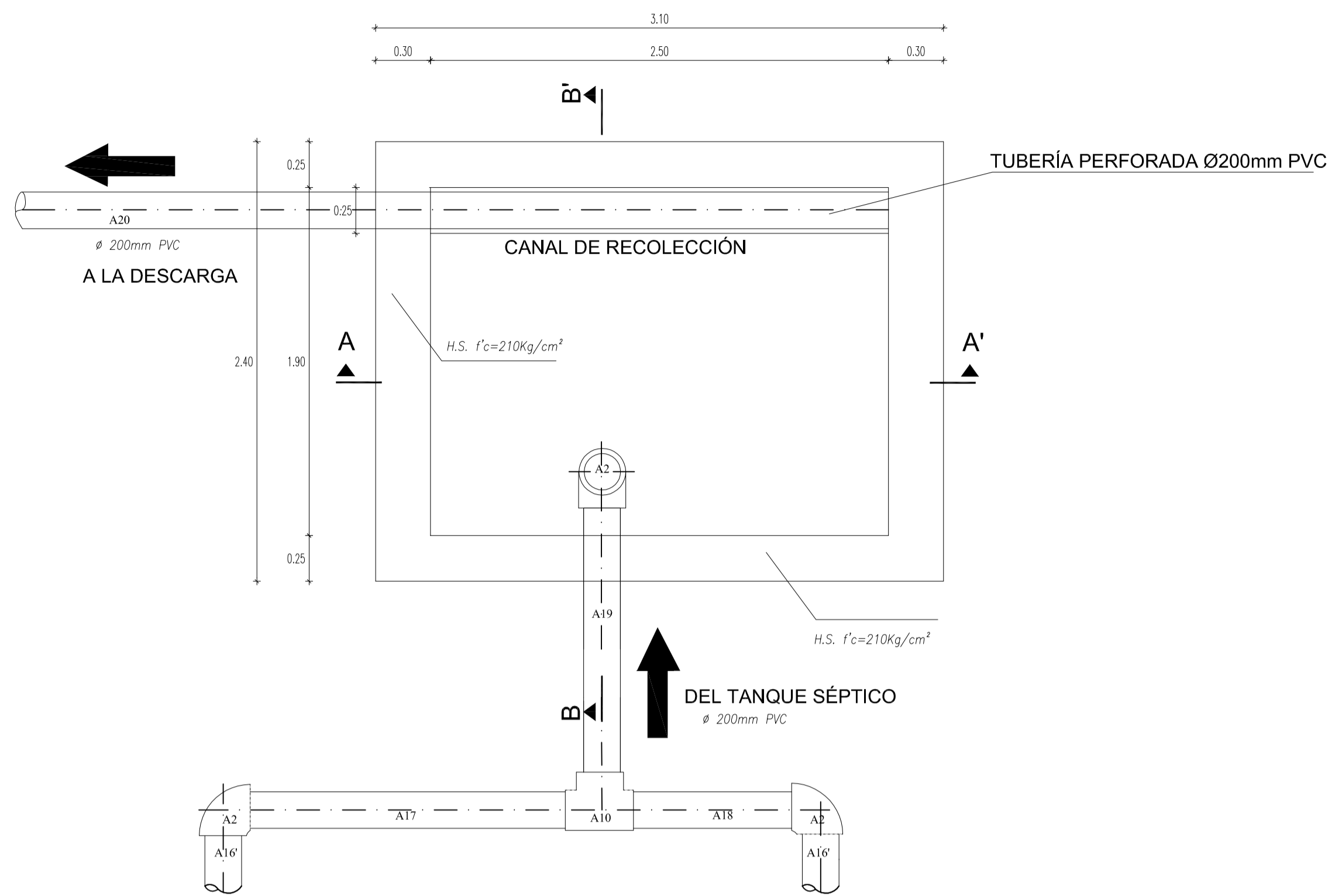
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

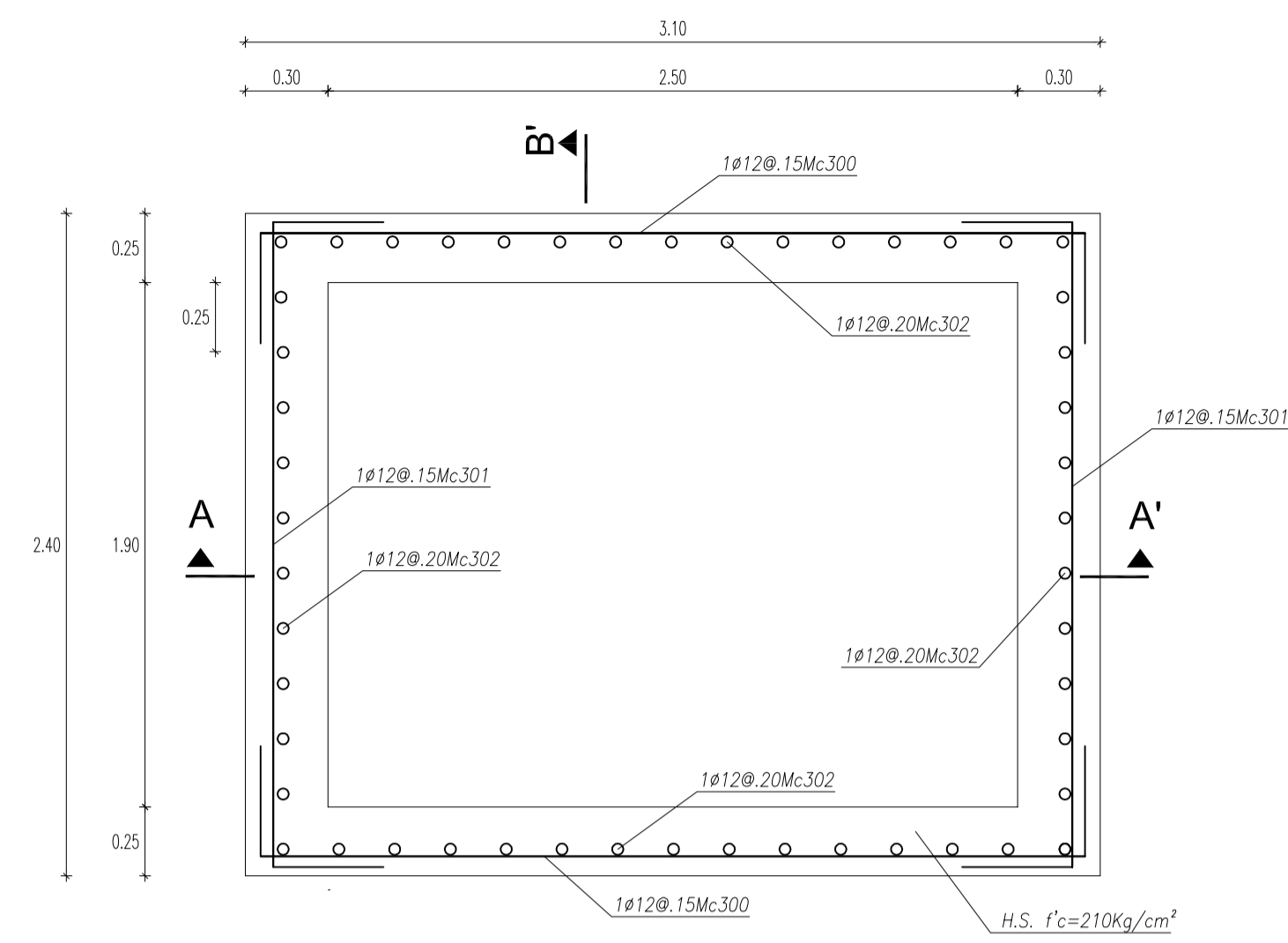


DISEÑO:	APROBÓ:	CONTIENE:
MARÍA FERNANDA JAQUE L.	ING. MG. FABIAN MORALES	ARMADO ESTRUCTURAL DEL TANQUE SÉPTICO PLANTA, CORTES
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ABRIL 2015	
LÁMINA #: 12 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	

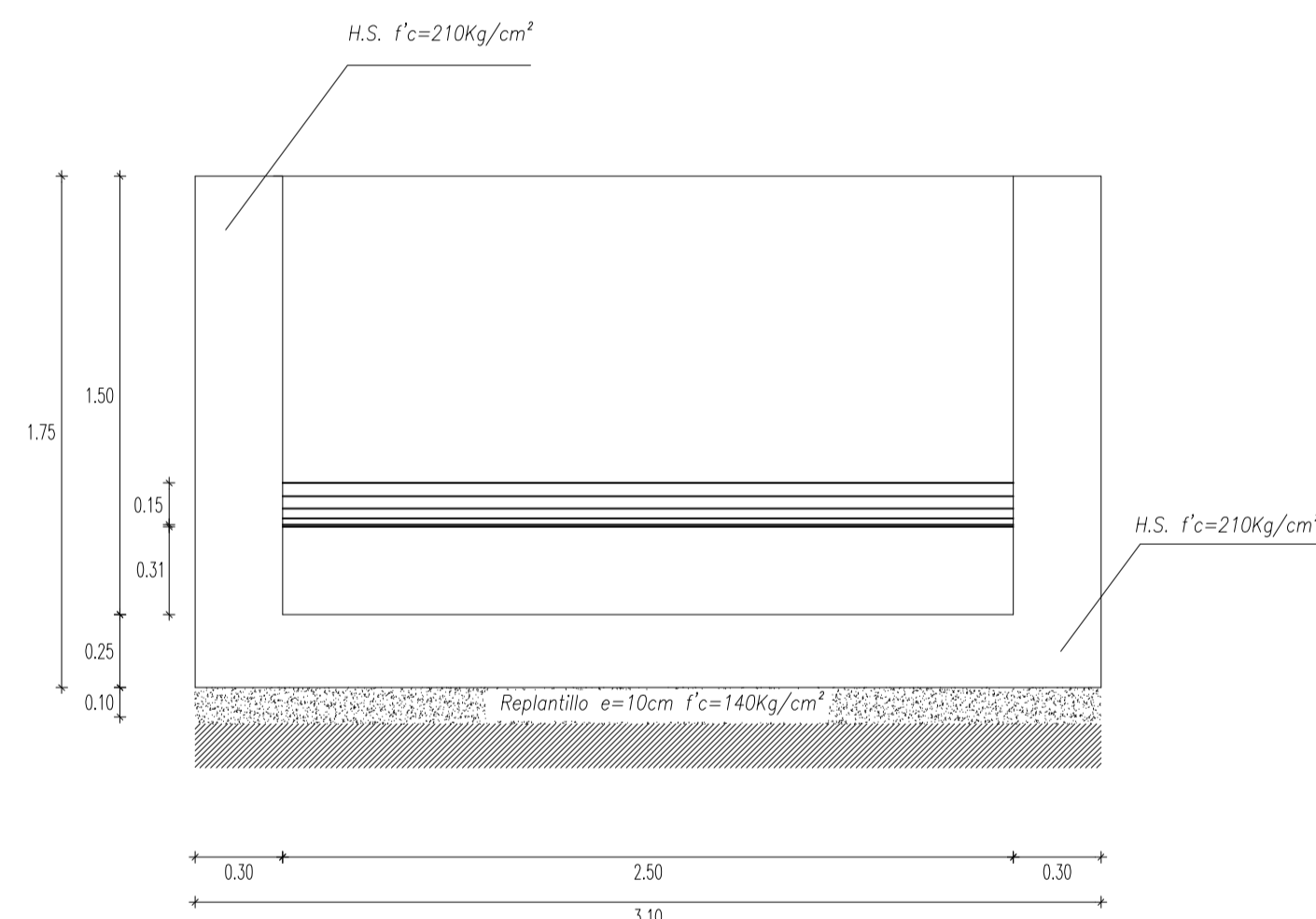
LECHO DE SECADO DE LODOS



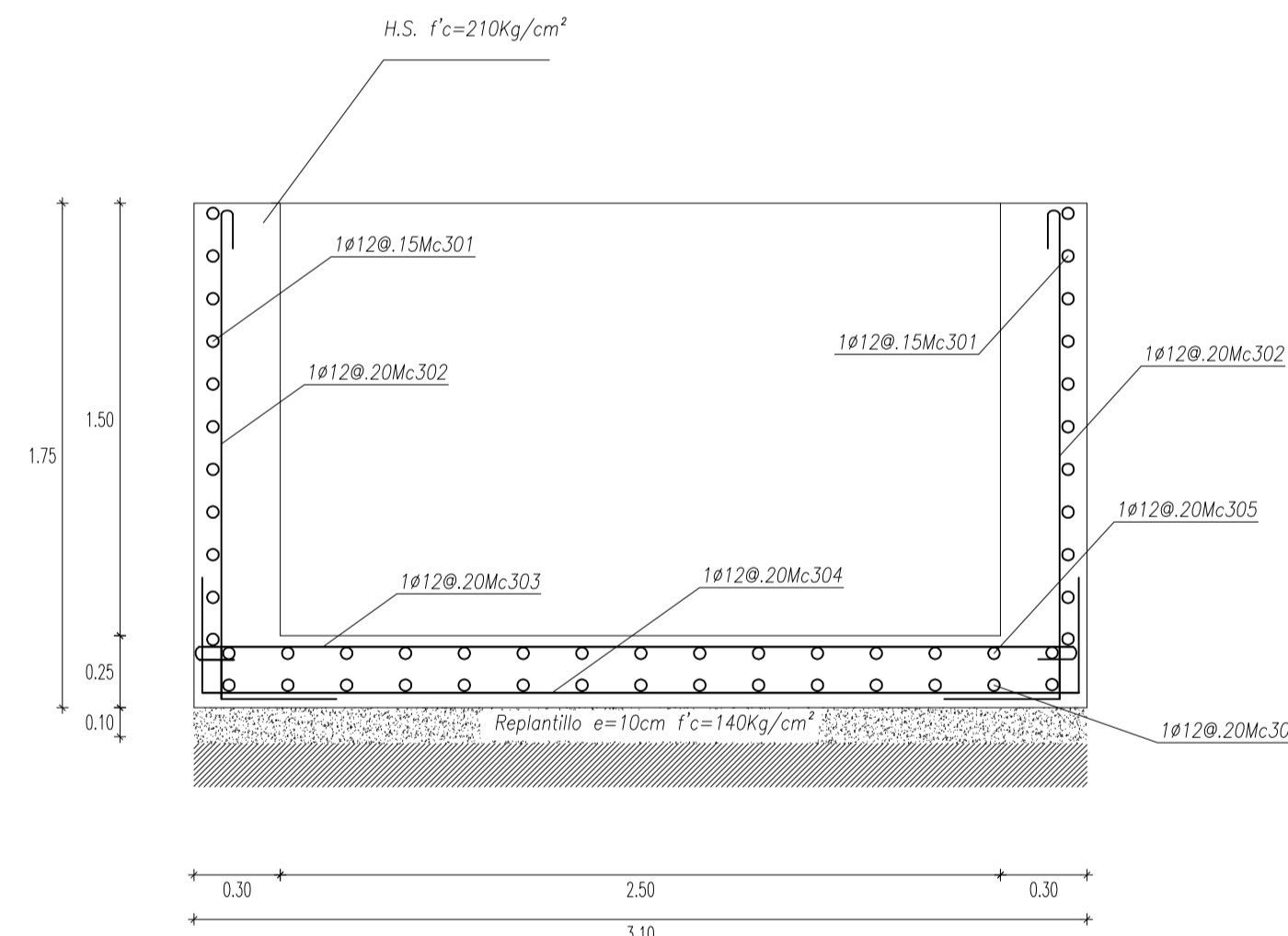
PLANTA
ESC: 1:25



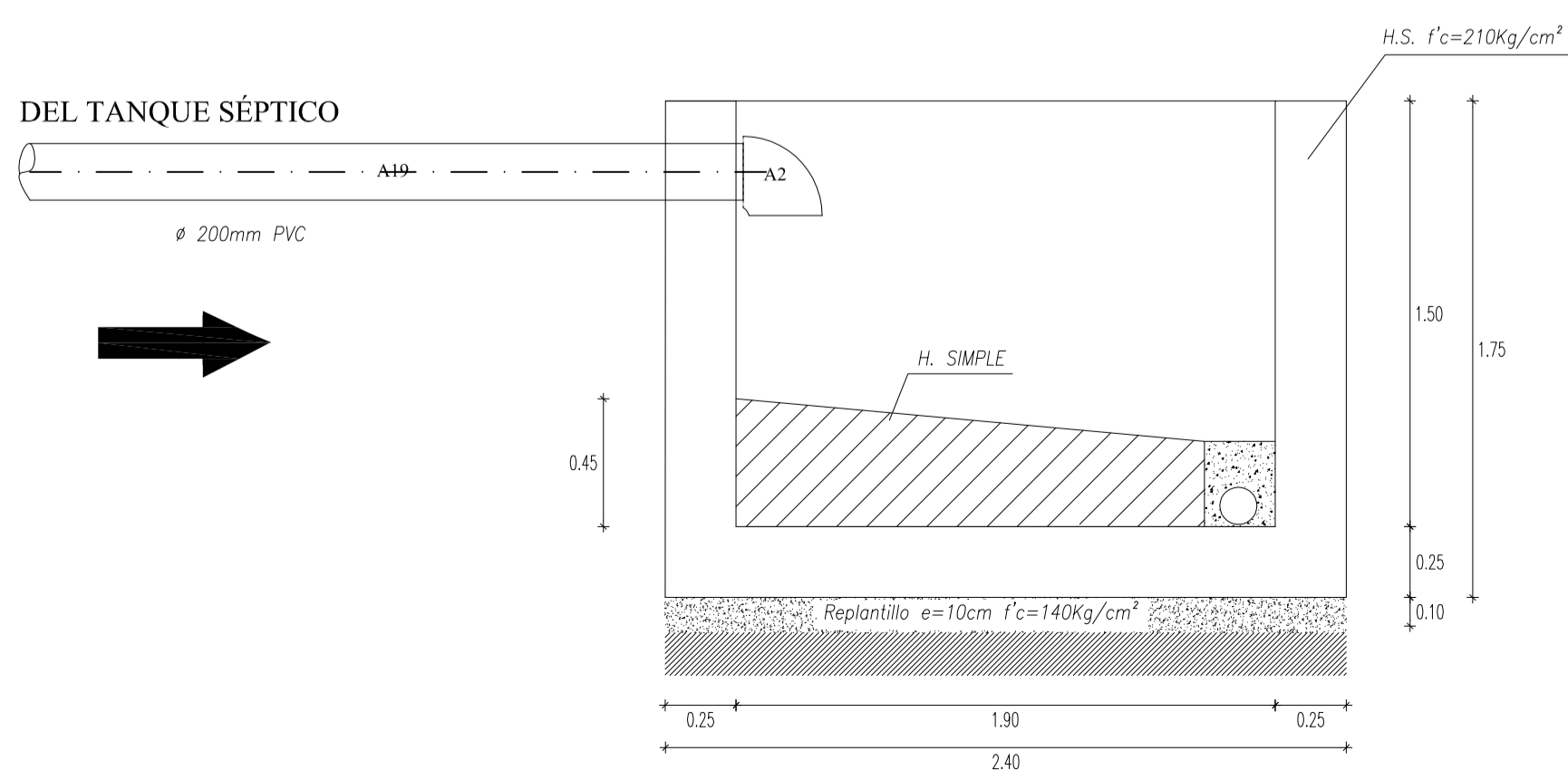
PLANTA
ESC: 1:25



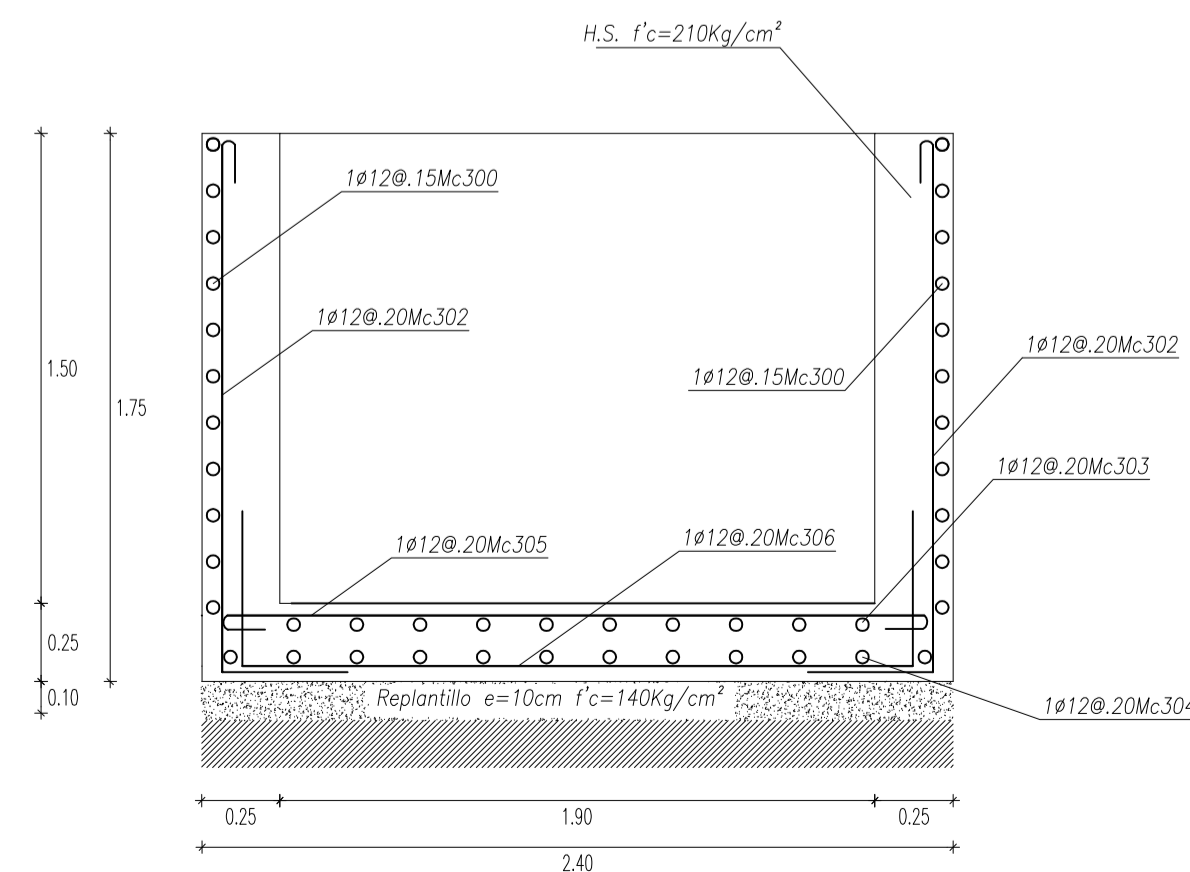
CORTE A - A'
ESC: 1:25



CORTE A - A'
ESC: 1:25



CORTE B - B'
ESC: 1:25

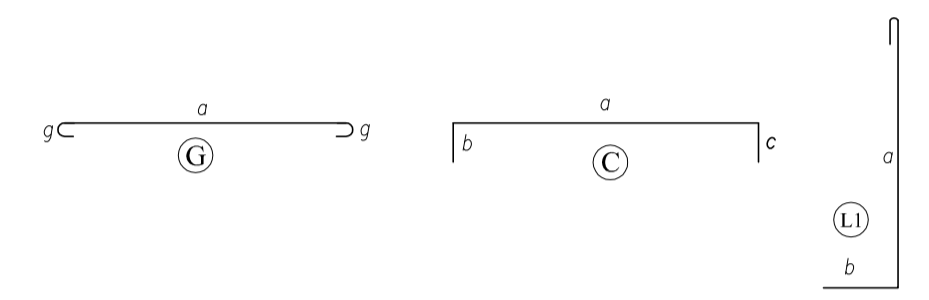


CORTE B - B'
ESC: 1:25

PLANILLA DE HIERROS

Hc	Ø	TPO	DIMENSIONES					LARG. LINEAL	Nº.	LARG. TOTAL	PESO (Tonel)
			a	b	c	d	e				
LECHO DE SECADO DE LODOS											
300	12	-	300	0,40	0,40		3,30	22	83,60	74,41	
300	12	-	2,25	0,40	0,40		3,35	22	69,30	61,95	
300	12	-	1,70	0,40			3,35	22	69,30	61,95	
300	12	-	3,05				3,40	22	72,60	64,62	
300	12	-	3,05	0,40	0,40		3,35	22	69,30	61,95	
300	12	-	2,25				3,40	22	72,60	64,62	
300	12	-	2,25	0,40	0,40		3,35	22	69,30	61,95	
300	12	-	2,25				3,40	22	72,60	64,62	

TIPOS DE DOBLADO



RESUMEN DE HIERROS (PESO EN Kg.)

ELEMENTO	UNIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LECHO DE SECADO	kg												
TOTAL:													

RESUMEN HORMIGÓN

ELEMENTO	m³	TOTAL
LECHO DE SECADO	7,3	7,3
TOTAL:		

LISTA DE MATERIALES

SIGNO	Ø	MAT.	CANT.	U.	LONG.	DESCRIPCIÓN
LECHO DE SECADO DE LODOS						
A2	200	PVC	3	U		CODOS PVC DESAGUE Ø=200MM 90°
A10	200	PVC	1	U		TEE PVC DESAGUE Ø=200MM
A16'	200	PVC	2	ML	1,00	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A17	200	PVC	1	ML	1,80	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A18	200	PVC	1	ML	1,00	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A19	200	PVC	1	ML	1,50	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A20	200	PVC	1	ML	4,80	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM

ESPECIFICACIONES Y NOTAS

- RESISTENCIA HORMIGÓN 28 días: $f_c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ (Replantillo)
 $f_c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO DE REFUERZO: Corrugado con límite fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO: $\sigma_{adm} = 20 \text{ Ton/m}^2$
- RECUBRIMIENTO MÍNIMO: En cimentaciones será de 5cm y en elementos superiores será de 2.5 cm.

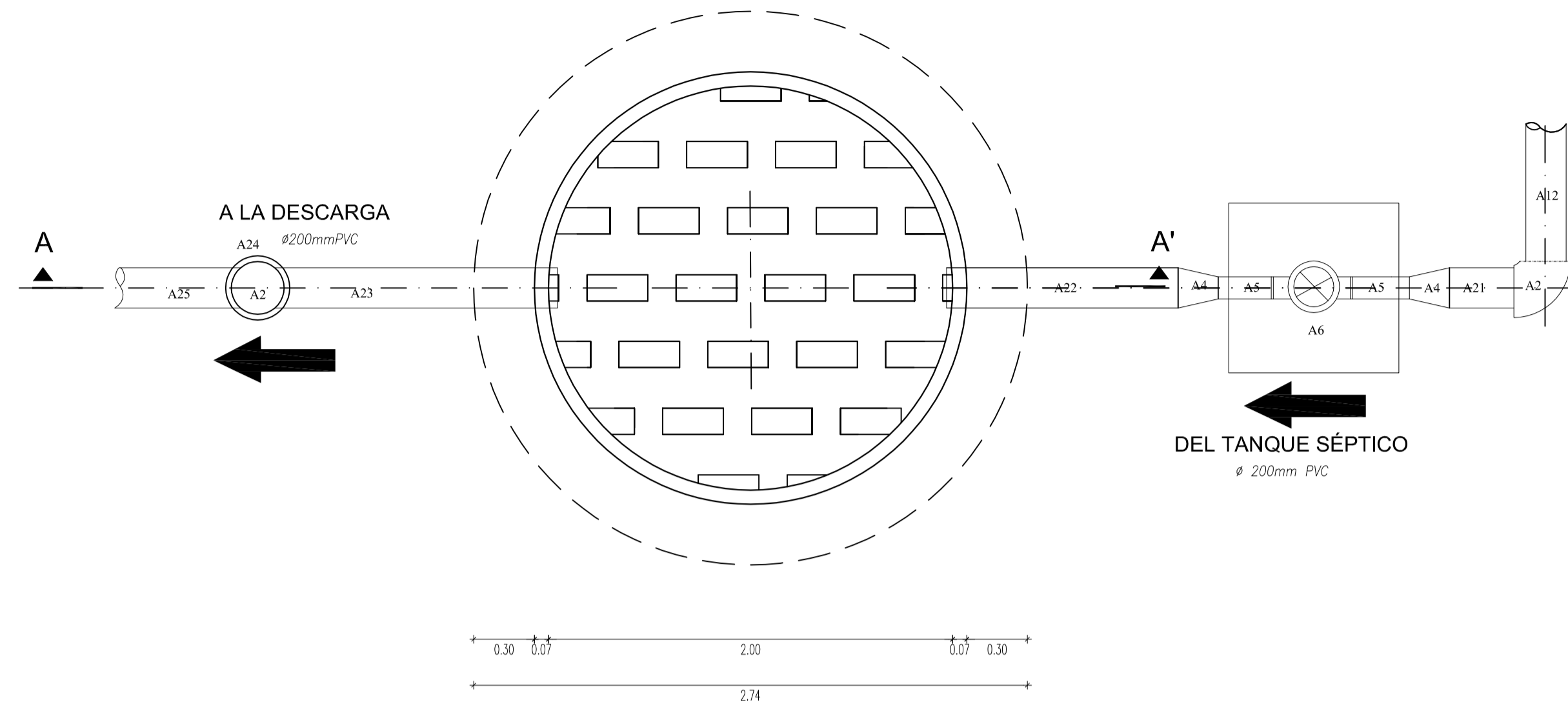
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

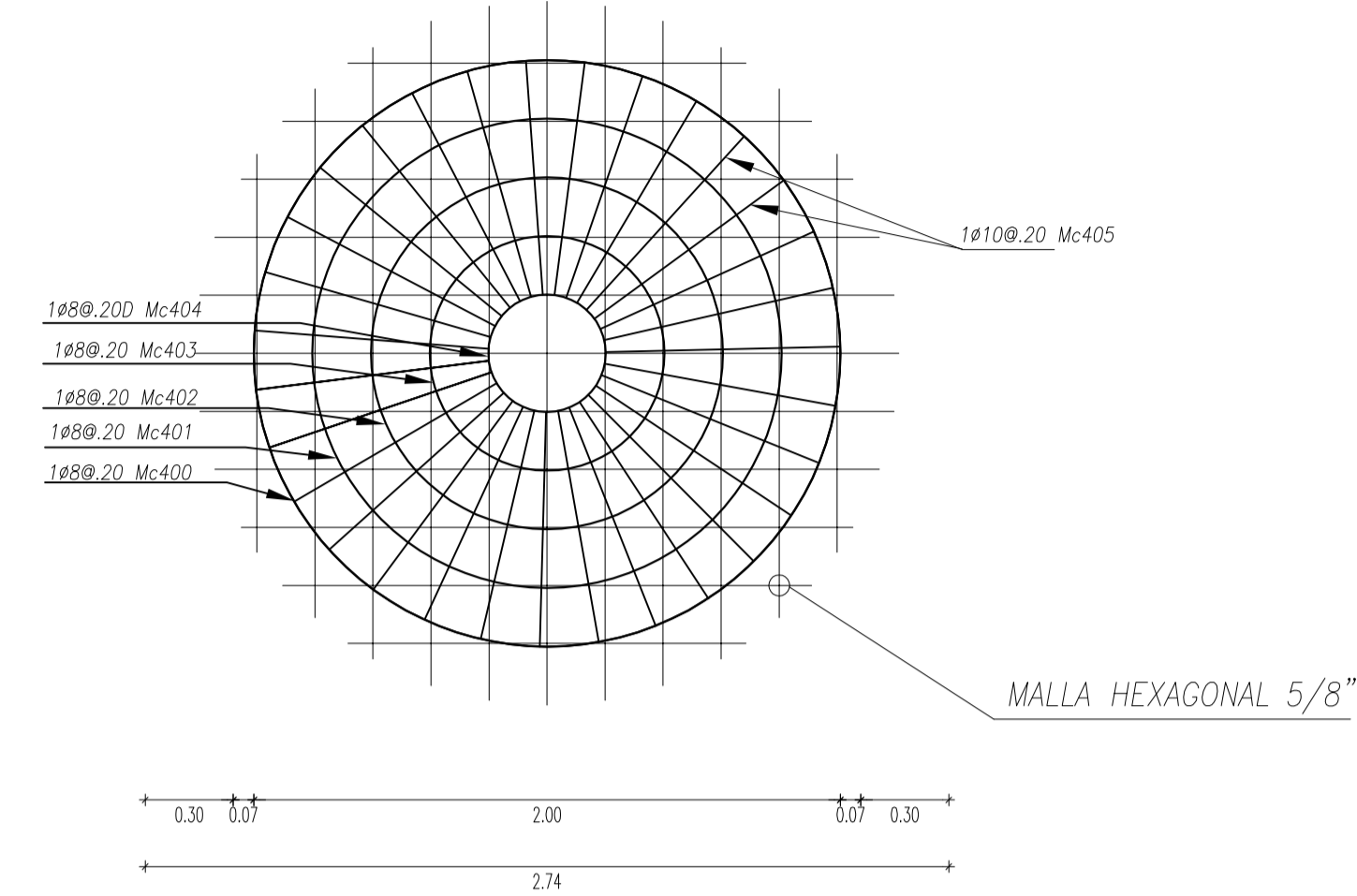


DISEÑO:	APROBÓ:	CONTIENE:
MARÍA FERNANDA JAQUE L.	ING. MG. FABIÁN MORALES	ARMADO ARQUITECTÓNICO Y ESTRUCTURAL DEL LECHO DE SECADO DE LODOS PLANTA, CORTES, DETALLES
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ABRIL 2015	
LÁMINA #: 13 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	

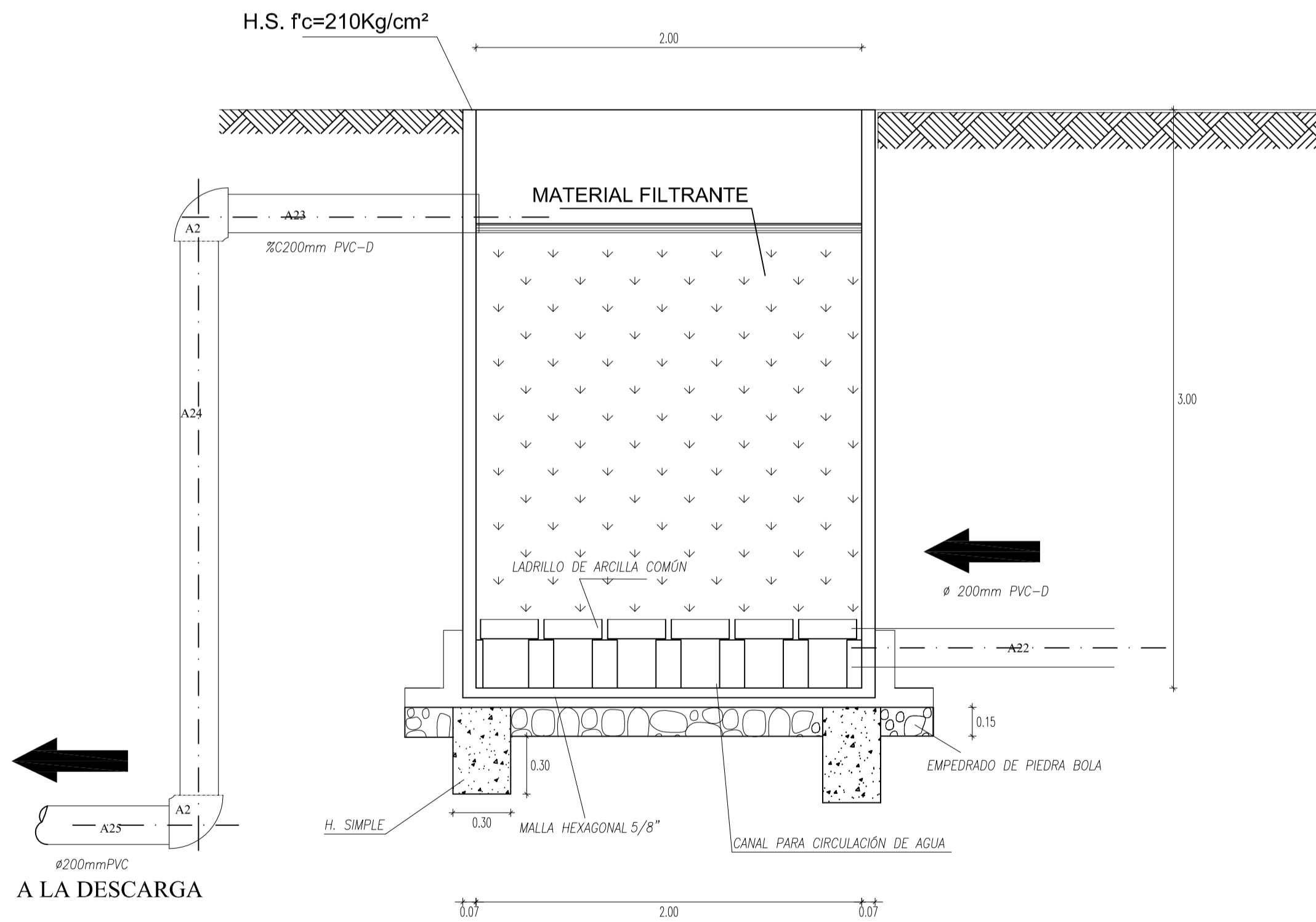
FILTRO BIOLÓGICO



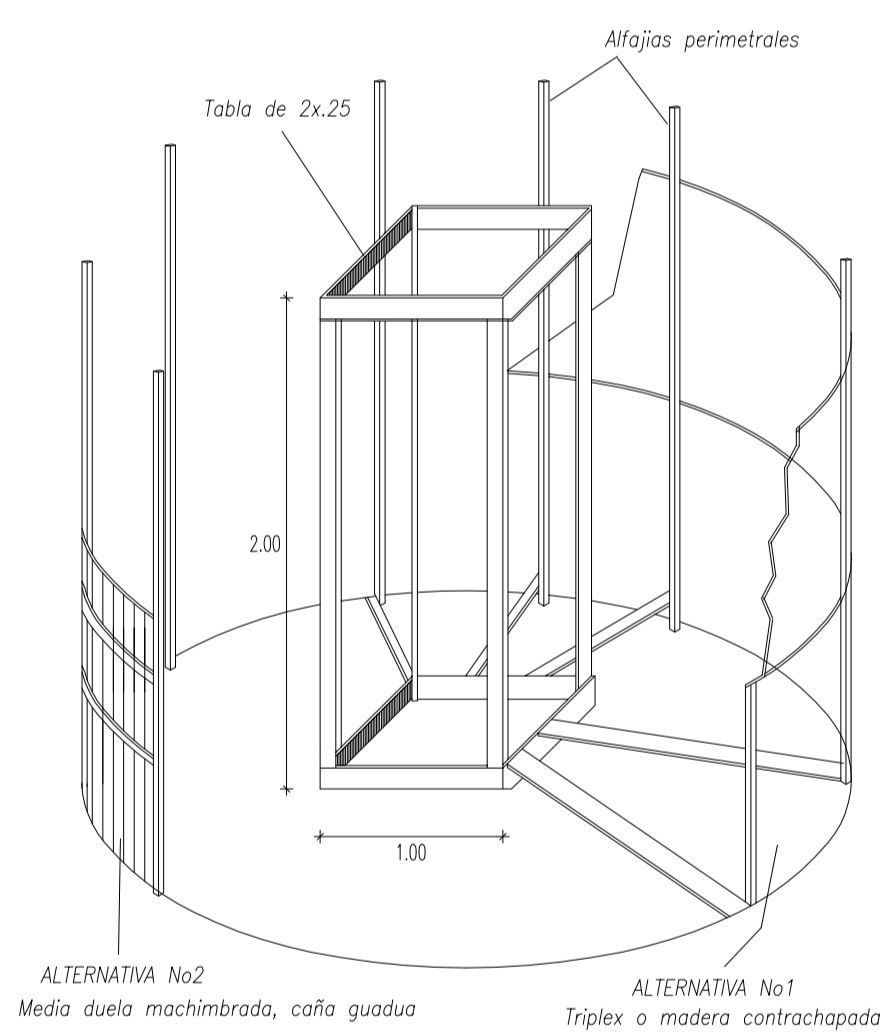
FILTROS
ESC: 1:25



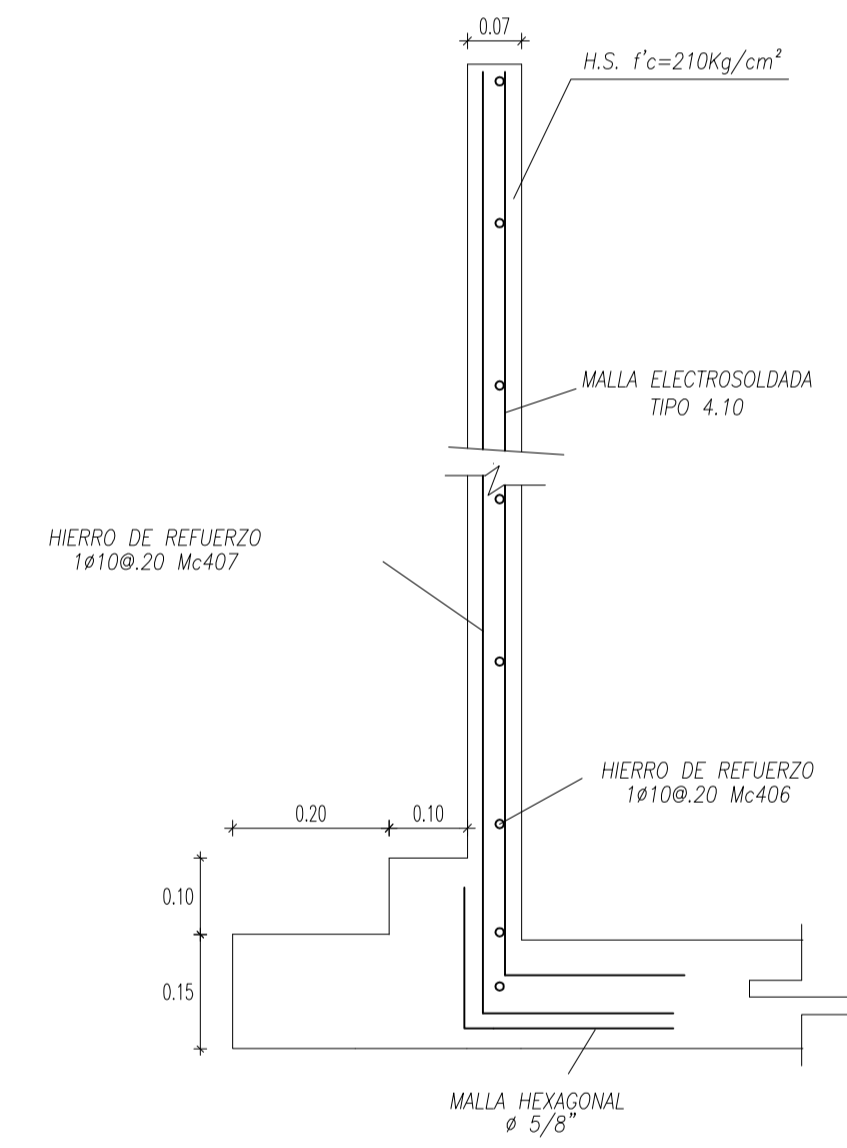
ARMADO DE LOSA DE FONDO
ESC: 1:25



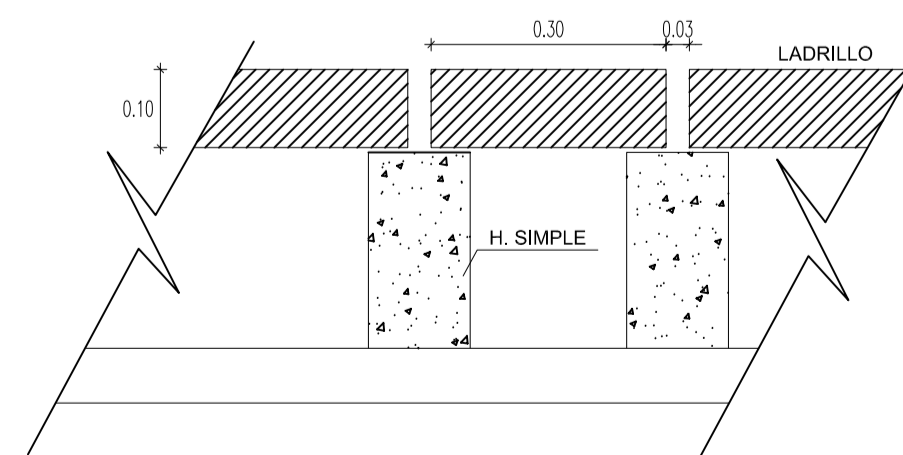
CORTE A - A'
ESC: 1:25



ARMADO TIPO DE ENCOFRADO PARED
ESC: S/E



DETALLE ARMADO PARED
ESC: 1:10

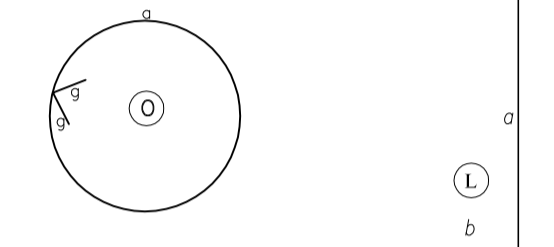


CORTE DEL SUELO FALSO
ESC: 1:10

PLANILLA DE HIERROS

Hc	Ø	TIPO	DIMENSIONES						LARG. CORTE	N.	LARG. TOTAL	PESO (tonel)
			a	b	c	d	e	f				
FILTRO BIOLÓGICO												
400	8	C	6.28					24.12	6.38	1	6.38	2.53
400	8	C	5.03					24.12	5.39	1	5.39	2.13
400	8	C	3.77					24.12	4.27	1	4.27	1.63
400	8	C	2.51					24.12	3.28	1	3.28	1.13
404	8	C	2.25					24.12	2.96	1	2.96	0.62
405	10	C	0.80	0.20				.80	.91	31	31.00	19.52
405	10	C	6.28					24.12	6.38	11	58.70	61.13
405	10	C	3.20	0.60				3.20	3.31	31	110.00	70.04

TIPOS DE DOBLADO



RESUMEN DE HIERROS (PESO EN Kg.)

ELEMENTO	TIPO	Ø	L	N	PESO
FILTRO BIOLÓGICO		8/10	193.45		
TOTAL:				15.53	46.05 Kg

RESUMEN HORMIGÓN

ELEMENTO	m³	TOTAL	TRASLAPES	RECUBRIMIENTOS
FILTRO BIOLÓGICO	6.30	6.30	DIÁMETRO mm	ELEMENTOS cm
			10 3/8 40	COLUMNAS 4
			12 1/2 50	VIGAS 7
			14 5/8 55	LOSAS 3
			16 5/8 65	INTERFERIE 5

LISTA DE MATERIALES

SIGNO	Ø	MAT.	CANT.	U.	LONG.	DESCRIPCIÓN
FILTRO BIOLÓGICO						
A2	200	PVC	3	U		CODOS PVC DESAGUE Ø=200MM 90°
A4	200-110	PVC	2	U		REDUCTORES DESAGUE 200-110MM
A5	110	PVC	2	ML	0.35	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=110MM
A6	110	PVC	1	U		VÁLVULA DE CIERRE 400 MPA DE PVC Ø=110MM
A12	200	PVC	1	ML	0.75	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A21	200	PVC	1	ML	0.45	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A22	200	PVC	1	ML	1.20	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A23	200	PVC	1	ML	1.50	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A24	200	PVC	1	ML	3.00	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM
A25	200	PVC	1	ML	1.00	TRAMO CORTO DE TUBERIA PVC DESAGUE Ø=200MM

ESPECIFICACIONES Y NOTAS

- RESISTENCIA HORMIGÓN 28 días: $f'c = 140 \text{ Kg/cm}^2$ (Replanteo)
 $f'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$
- ACERO DE REFUERZO: Corrugado con límite fluencia $f_y = 4200 \text{ Kg/cm}^2$
- ESFUERZO ADMISIBLE DEL SUELO: $\sigma_{adm} = 20 \text{ Ton/m}^2$
- RECUBRIMIENTO MÍNIMO: En cimentaciones será de 5cm y en elementos superiores será de 2.5 cm.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO:
"LAS AGUAS RESIDUALES Y SU INCIDENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS HABITANTES DEL CASERIO ECHALECHE DE LA PARROQUIA JUAN BENIGNO VELA DEL CANTÓN AMBATO, PROVINCIA DE TUNGURAHUA"

DISEÑO: MARÍA FERNANDA JAQUE L.	APROBÓ: ING. MG. FABIÁN MORALES
ESCALA: INDICADAS	FECHA: ABRIL 2015
LÁMINA #: 14 de 14	DIBUJÓ: MARÍA FERNANDA JAQUE L.

CONTIENE:
**ARMADO ARQUITECTÓNICO Y ESTRUCTURAL
DEL FILTRO BIOLÓGICO
PLANTA, CORTES, DETALLES**